Panasonic®

KT4H/B 温度調節器
ユーザーズマニュアル

ARCT1F412-6

2013. 7 | panasonic.net/id/pidsx

目 次

1. 品 番　ページ
1.1 品番の説明 …… 5
1.2 定格銘板の表示方法 …… 5
2. 各部の名称とはたらき …… 6
3. 外形寸法図
3.1 外形寸法図 …… 7
3.2 ツールケーブル(AKT4H820)外形寸法図 …… 7
3.3 CT(カレントトランス)外形寸法図 …… 7
3.4 端子カバー(AKT4H801)外形寸法図 …… 8
4. 制御盤への取り付け
4.1 パネルカット図 …… 9
4.2 制御盤への取り付け，取り外し …… 9
5. 配 線
5.1 端子配列 …… 10
5.2 リード線圧着端子について …… 10
5.3 ヒータ断線警報出力(オプション：単相，三相)の配線について …… 10
6. 設 定
6.1 設定手順 …… 11
6.2 初期設定 …… 11
6.3 設定の基本操作 …… 11
6.4 操作フローチャート …… 12
6.5 主設定モード …… 13
6.6 副設定モード …… 14
6.7 補助機能設定モード …… 16
6.8 仕様設定モード …… 18
7. 運 転
7.1 運転を開始する …… 23
7.2 制御出力をOFFする …… 23
7.3 自動制御から手動制御，手動制御から自動制御に切り替える …… 24
7.4 出力操作量(MV)を表示する …… 24
7.5 オートチューニング/オートリセットを実行/解除する …… 24
8. 基本的な使い方
8.1 ON/OFF制御をするには …… 25
8.2 PID制御をするには …… 25
8.3 警報出力を使うには …… 25
8.4 PV表示色を切り替えるには …… 26
9. オートリセット，ARWの説明
9.1 オートリセット …… 27
9.2 ARW …… 27
10. オートチューニングの説明 …… 28
11. 動作説明
11.1 OUT1動作図(PID, PI, PD, P動作時) …… 29
11.2 OUT1 ON/OFF動作図(ON/OFF動作時) …… 29
11.3 ヒータ断線警報動作図 …… 30
11.4 警報動作図 …… 30
11.5 OUT2(加熱冷却制御)動作図[逆(加熱)動作] …… 31
11.6 OUT2(加熱冷却制御)動作図[逆(加熱)動作(デッドバンドを設定した場合)] …… 31
11.7 OUT2(加熱冷却制御)動作図[逆(加熱)動作(オーバラップを設定した場合)] …… 32
11.8 OUT2(加熱冷却制御)動作図[正(冷却)動作] …… 32
11.9 OUT2(加熱冷却制御)動作図[正(冷却)動作(デッドバンドを設定した場合)] …… 33
11.10 OUT2(加熱冷却制御)動作図[正(冷却)動作(オーバラップを設定した場合)] …… 33
11.11 SV上昇率，SV下降率設定動作について …… 34
12. 通 信
12.1 システム構成 …… 36
12.2 配 線 …… 36
12.3 通信パラメータ設定 …… 38
12.4 通信手順 …… 39
12.5 MEWTOCOL …… 40
12.6 Modbusプロトコル …… 47
13. 仕 様
13.1 標準仕様 …… 57
13.2 オプション仕様 …… 60
14. 故障かな？ と思ったら
14.1 表示について …… 62
14.2 キー操作について …… 63
14.3 制御について …… 63
14.4 通信について …… 64

はじめに

このたびは，Panasonic® 温度調節器 [KT4H/B] (以下，本器)をお買い上げ頂きまして，まことにありがとうございました。
本書は，本器の設置方法，機能，操作方法および取扱いについて説明したものです。
本書をよくお読み頂き，充分理解されてからご使用くださいますようお願い致します。

ご注意

・本器は，記載された仕様範囲内で使用してください。
　仕様範囲外で使用した場合，火災または本器の故障の原因になります。
・本書に記載されている警告事項，注意事項を必ず守ってください。
　これらの警告事項，注意事項を守らなかった場合，重大な傷害や事故につながる恐れがあります。
・本書の記載内容は，将来予告なしに変更することがあります。
・本書の内容に関しては万全を期していますが，万一ご不審な点や誤り等お気づきのことがありましたら，お手数ですが裏表紙記載の弊社または営業所までご連絡ください。
・本器は，パネル面に取り付けて使用することを前提に製作しています。
　使用者が電源端子等の高電圧部に近づかないような処置を最終製品側で行ってください。
・本書の記載内容の一部または全部を無断で転載，複製することは禁止されています。
・本器を運用した結果の影響による損害，弊社において予測不可能な本器の欠陥による損害，その他すべての間接的損害について，いっさい責任を負いかねますのでご了承ください。

安全上のご注意（ご使用前に必ずお読みください。）

安全上のご注意では，安全注意事項のランクを“警告，注意”として区分しています。
なお，⚠ 注 意に記載した事項でも，状況によっては重大な結果に結びつく可能性がありますので，記載している事柄は必ず守ってください。

⚠ 警 告　取扱いを誤った場合，危険な状況が起こりえて，人命や重大な傷害にかかわる事故の起こる可能性が想定される場合。

⚠ 注 意　取扱いを誤った場合，危険な状況が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および機器損傷の発生が想定される場合。

⚠ 警 告

・感電および火災防止の為，本器内部に触れないでください。
・感電，火災事故および機器故障防止の為，部品の交換は行わないでください。

⚠ 安全に関するご注意

・正しく安全にお使いいただくため，ご使用の前には必ず本書をよくお読みください。
・本器は，産業機械・工作機械・計測機器に使用される事を意図しています。
　代理店または弊社に使用目的をご提示の上，正しい使い方をご確認ください。(人命にかかわる医療機器等には，ご使用にならないでください。)
・本器の故障や異常でシステムの重大な事故を引き起こす場合には，事故防止のため，外部に過昇温防止装置などの適切な保護装置を設置してください。
・本書に記載のない条件・環境下では使用しないでください。
　本書に記載のない条件・環境下で使用された場合，物的・人的損害が発生しても，弊社はその責任を負いかねますのでご了承ください。

輸出貿易管理令に関するご注意
大量破壊兵器(軍事用途・軍事設備等)で使用される事がないよう，最終用途や最終客先を調査してください。
尚，再販売についても不正に輸出されないよう，十分に注意してください。

ご注意

1. 取付け上の注意

⚠ 注 意

[本器は，次の環境仕様で使用されることを意図しています。(IEC61010-1)]
・過電圧カテゴリⅡ，汚染度2
[本器は，下記のような場所でご使用ください。]
・塵埃が少なく，腐蝕性ガスのないところ。
・可燃性，爆発性ガスのないところ。
・機械的振動や衝撃の少ないところ。
・直射日光があたらず，周囲温度が0～50℃で急激な温度変化のないところ。
・湿度が35～85%RHで，結露の可能性がないところ。
・大容量の電磁開閉器や，大電流の流れている電線から離れているところ。
・水，油および薬品またはそれらの蒸気が直接あたる恐れのないところ。

※本器のケース材質は，難燃性樹脂を使用していますが，燃えやすいもののそばには設置しないでください。
また，燃えやすい物の上に直接置くことはしないでください。

2. 配線上の注意

⚠ 注 意

・配線作業を行う場合，電線屑を本器の通風窓へ落とし込まないでください。
火災，故障，誤動作の原因となります。
・本器の端子に配線作業を行う場合，M3ねじに適合する絶縁スリーブ付圧着端子を使用してください。
・本器の端子台は，左側から配線する構造になっています。
リード線は，必ず左側方向から本器の端子へ挿入し，端子ねじで締付けてください。
・端子カバー(AKT4H801)を使用する場合，端子番号 7～12 番への配線は，端子カバー内の穴を通して行ってください。(P.8 図 3.4-2 参照)
・端子ねじを締め付ける場合，適正締め付けトルク以内で締め付けてください。
適正締め付けトルク以上で締め付けると，端子ねじの破損およびケースの変形が生じる恐れがあります。
・本器は電源スイッチ，遮断器およびヒューズを内蔵していません。
必ず上記の装置類を，本器の近くに別途設けてください。
（推奨ヒューズ: 定格電圧250V AC，定格電流: 2Aのタイムラグヒューズ）
・電源が24V AC/DCでDCの場合，極性を間違わないようにしてください。
・入力端子に接続されるセンサに，商用電源が接触または印加されないようにしてください。
・熱電対のリード線を延長する場合，入力仕様に合った補償導線を必ずご使用ください。(入力仕様に合った補償導線を使用しない場合，温度指示誤差の原因となります。)
・測温抵抗体は，3 導線式のもので本器のセンサ入力仕様に合ったものをご使用ください。
・直流電圧入力 0～5V DC, 1～5V DC, 0～10V DC の+側は，0～1V DC の+側と入力端子が異なりますので注意してください。0～5V DC, 1～5V DC, 0～10V DC の+側は⑨，0～1V DC の+側は⑩です。
・リレー接点出力形については，内蔵リレー接点保護のため外部に負荷の容量に合ったリレーのご使用をおすすめします。
・入力線(熱電対，測温抵抗体等)と電源線，負荷線は離して配線してください。

3. 運転，保守時の注意

⚠ 注 意

・PIDオートチューニングの実行は，試運転時に行うことをおすすめします。
・感電防止および機器故障防止の為，通電中には端子に触れないでください。
・端子の増締めおよび清掃等の作業を行う時は，本器の電源を切った状態で行ってください。
電源を入れた状態で作業を行うと，感電の為，人命や重大な傷害にかかわる事故の起こる可能性があります。
・本器の汚れは，柔らかい布類で乾拭きしてください。
（シンナ類を使用した場合，本器の変形，変色の恐れがあります）
・表示部は傷つきやすいので，硬い物で擦ったり，叩いたり等はしないでください。

1. 品 番

1.1 品番の説明

AKT4□ □ 1 □ □ □ □ □

①②③④⑤⑥⑦⑧

①: **外観色** ……H:グレー, B:ブラック

②: **電源電圧** ……1: 100～240V AC，2: 24V AC/DC

③: **入力の種類** ……1: マルチ入力
(熱電対，測温抵抗体，直流電流，直流電圧をキー操作で選択できます。
直流電流入力の場合，入力端子間に，別売りのシャント抵抗(AKT4810) 50Ω を接続する必要があります。)

④: **制御出力(OUT1)** ……1: リレー接点，2：無接点電圧(SSR 駆動用電圧出力)，3：直流電流

⑤: **警報出力** ……1: 1 点(1a)，2: 2 点(1a+1a)
(警報動作と励磁／非励磁の選択をキー操作で選択できます。)
(警報 2 点を選択した場合，加熱冷却制御は付加できません。)

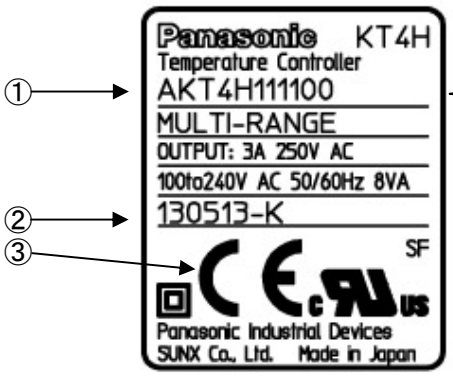
⑥: **加熱冷却制御(OUT2)** ……0: なし，1: リレー接点，2：無接点電圧(SSR 駆動用)

⑦: **ヒータ断線警報** ……0: なし，3: 単相 20A，4: 単相 50A，5: 三相 20A，6: 三相 50A
(直流電流出力には，ヒータ断線警報機能はありません。)
(加熱冷却制御を選択した場合，ヒータ断線警報機能は付加できません。)

⑧: **シリアル通信/接点入力**…ブランク: なし，1: シリアル通信，2: 接点入力

1.2 定格銘板の表示方法

定格銘板は，ケースに貼ってあります。



(例)

電源電圧	: 100～240V AC
入力の種類	: マルチ入力
制御出力(OUT1)	: リレー接点
警報出力	: 1 点(1a)
加熱冷却制御(OUT2)	: なし
ヒータ断線警報	: なし
シリアル通信/接点入力	: なし

図 1.2-1

①: 品番，電源電圧，入力の種類，出力の種類等が記入されています。

②: ロット No.が記入されています。

③: 規格マーク。

2. 各部の名称とはたらき

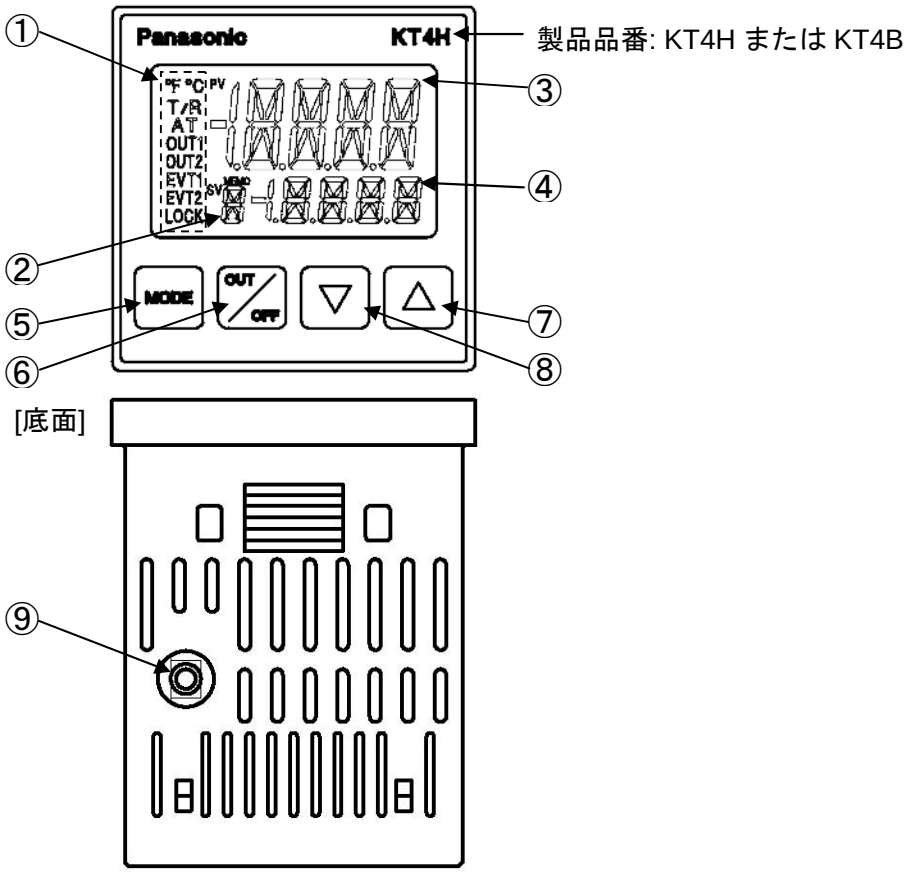


図 2-1

■表示部

① 動作表示灯

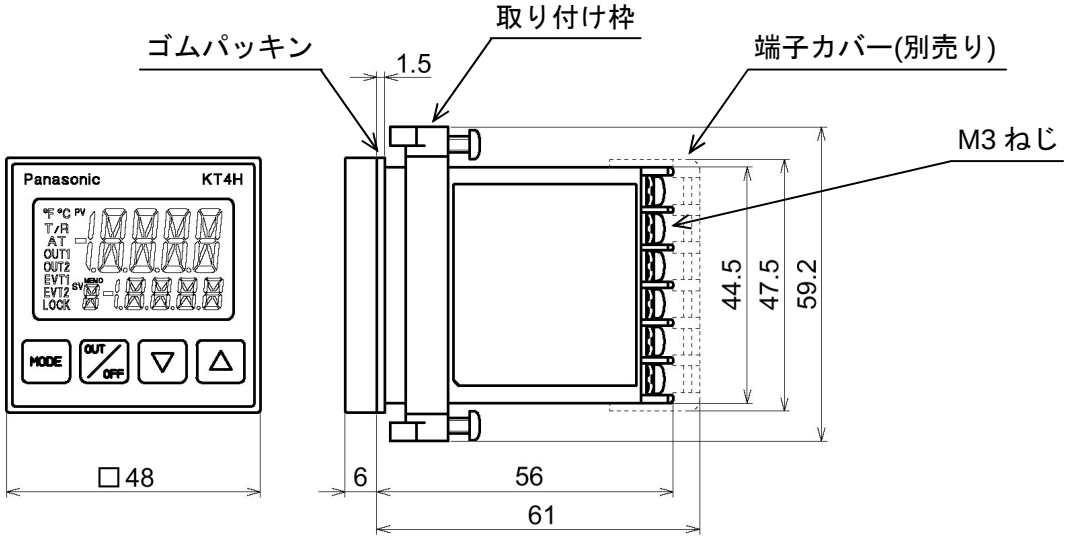
℉ ℃	: 温度単位 ℉/℃ 選択時，それぞれ点灯します。
T/R	: シリアル通信(オプション) TX 出力時点灯します。
AT	: オートチューニングまたはオートリセット時点滅します。
OUT1	: 制御出力 ON 時または加熱出力(オプション)ON 時点灯します。 直流電流出力形の場合，0.25 秒周期で出力操作量に対応して点滅します。
OUT2	: 冷却出力(オプション)ON 時点灯します。
EVT1	: 警報 1 出力 ON 時点灯します。
EVT2	: 警報 2 出力(オプション)ON 時またはヒータ断線警報出力(オプション)ON 時点灯します。
LOCK	: ロック 1，ロック 2，ロック 3 選択時点灯します。
② MEMO 表示器	: 設定値メモリ番号を表示します。
③ PV 表示器	: プロセス値(PV)を表示します。
④ SV 表示器	: 設定値(SV)を表示します。

■操作部

⑤ MODE モードキー	: 設定モードの切り替え，設定値の登録を行います。
⑥ OUT/OFF アウト/オフキー	: 制御出力の ON/OFF または自動/手動制御機能の切り替えを行います。
⑦ △ アップキー	: 設定値の数値が増加します。
⑧ ▽ ダウンキー	: 設定値の数値が減少します。
⑨ ツールコネクタ	: 別売りのツールケーブル(AKT4H820)を接続し，専用ツールソフトにより外部コンピュータで SV，PID，各種設定値の読み取りおよび設定，PV，動作状態の読み取り，機能変更を行います。[シリアル通信(オプション)と同時に使用できません。] 専用ツールソフトは，弊社 Web サイトよりダウンロードが必要です。

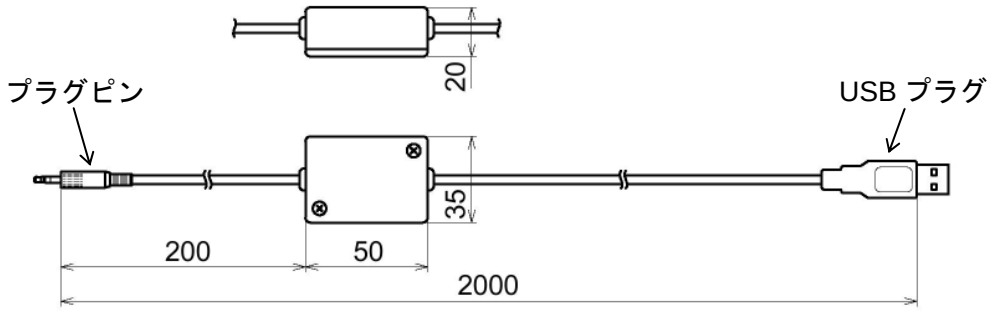
3. 外形寸法図

3.1 外形寸法図(単位: mm) KT4H/B 共通



(図 3.1-1)

3.2 ツールケーブル(AKT4H820)外形寸法図(単位: mm)

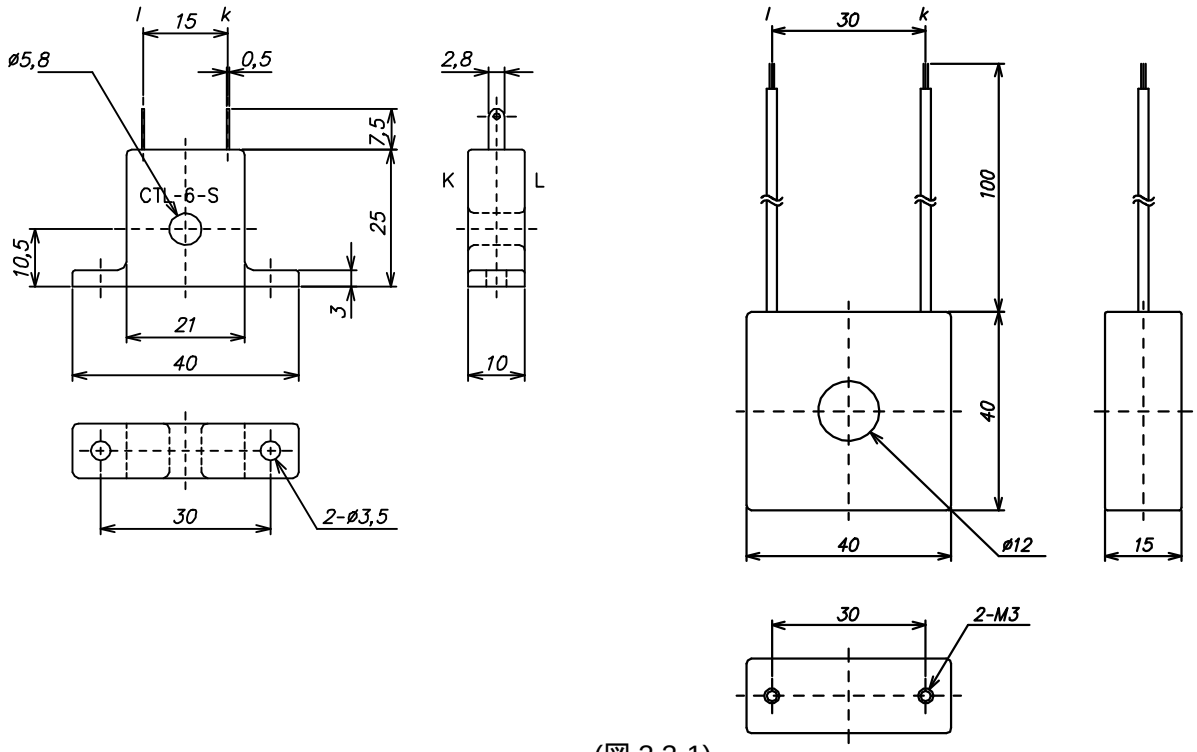


(図 3.2-1)

3.3 CT(カレントトランス)外形寸法図(単位: mm)

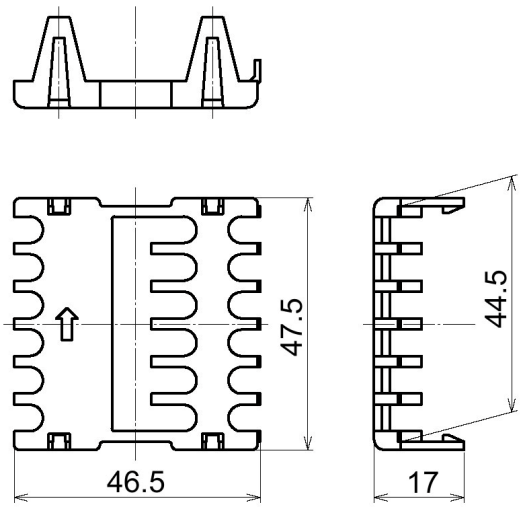
AKT4815(20A 用)

AKT4816(50A 用)



(図 3.3-1)

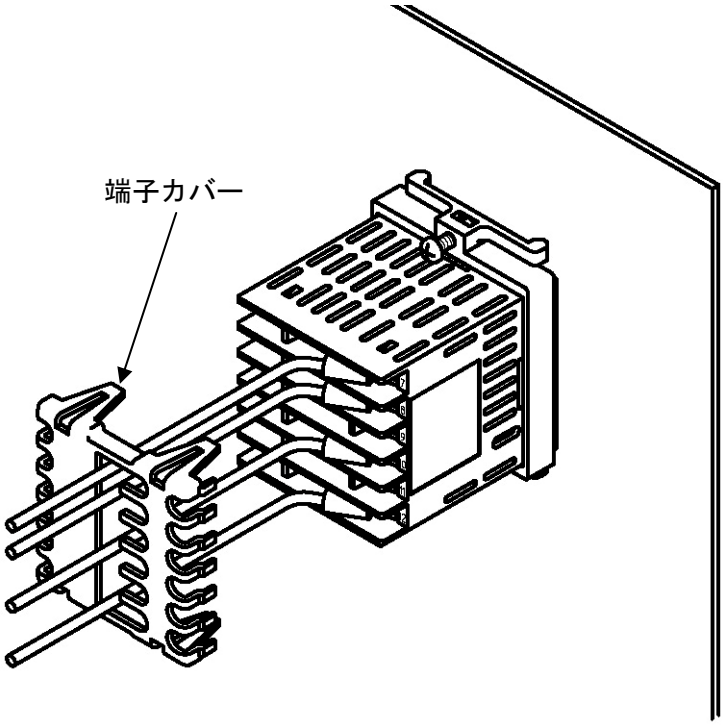
3.4 端子カバー(AKT4H801)外形寸法図(単位: mm)



(図 3.4-1)

端子カバー(AKT4H801)使用時の注意

端子カバー(AKT4H801)を使用する場合，端子番号 7～12 番への配線は，端子カバー内の穴を通して行ってください。(図 3.4-2)



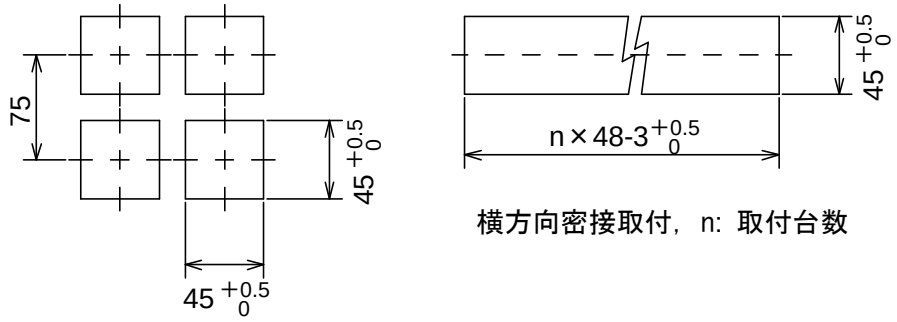
(図 3.4-2)

4. 制御盤への取り付け

4.1 パネルカット図(単位: mm)

⚠ 注 意

横方向密接取付の場合，防塵防滴 IP66 仕様を満たしません。



(図 4.1-1)

4.2 制御盤への取り付け，取り外し

⚠警 告

取り付け枠のねじを必要以上に締め過ぎると，変形するおそれがあります。
ねじの先端がパネルに当たってから，1 回転ねじを回して固定してください。
締め付けトルクは，0.05N・m～0.06N・m を指定してください。

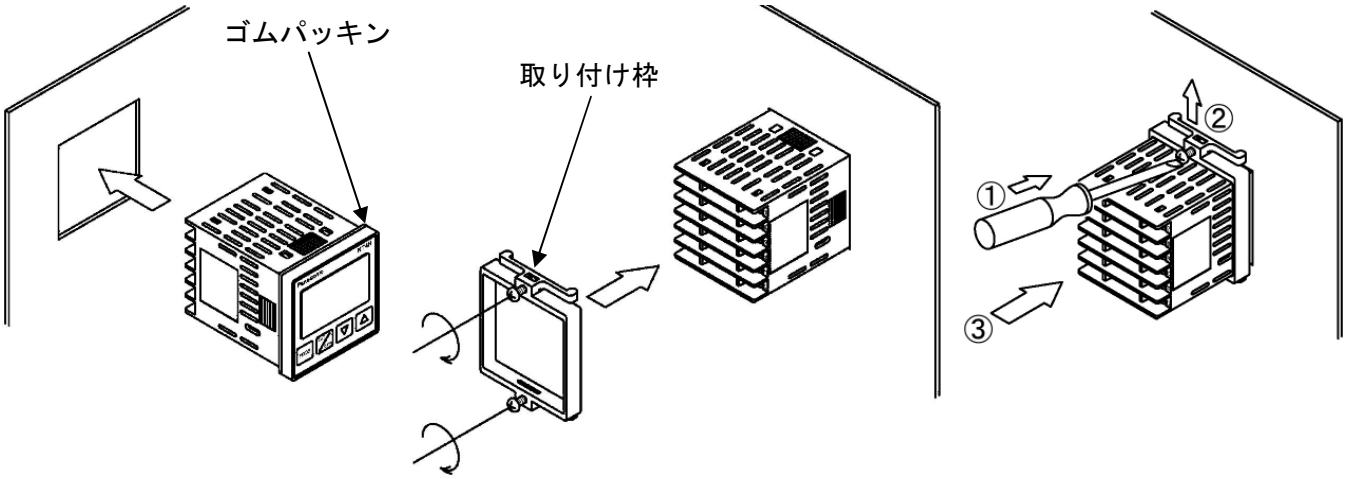
本器の取り付け

防塵防滴 IP66 仕様を満たすため，本器は鉛直なパネルに取り付けてください。
取り付け可能な制御盤の板厚は，1～5mm 以内です。

(1) 本器を制御盤前面から挿入してください。(図 4.2-1)
(2) 取り付け枠の先端がパネルに当たるまで挿入し，ねじで締め付けてください。
ねじの締め付けは，ねじの先端がパネルに当たってから，1 回転ねじを回して固定してください。
締め付けトルクは，0.05N・m～0.06N・m を指定してください。(図 4.2-2)

本器の取り外し(図 4.2-3)

(1) 本器への供給電源を切り，配線を全て外してください。
(2) マイナスドライバーの平たい部分を，取り付け枠(ねじ部分)と本器の間に挿し込んでください(①)。
(3) 取り付け枠を本器より浮かしながら(②)，本器を端子側から押してください(③)。
(4) (2)，(3)を取り付け枠(ねじ部分)上下交互に行い，少しずつ前面に押し出してください。



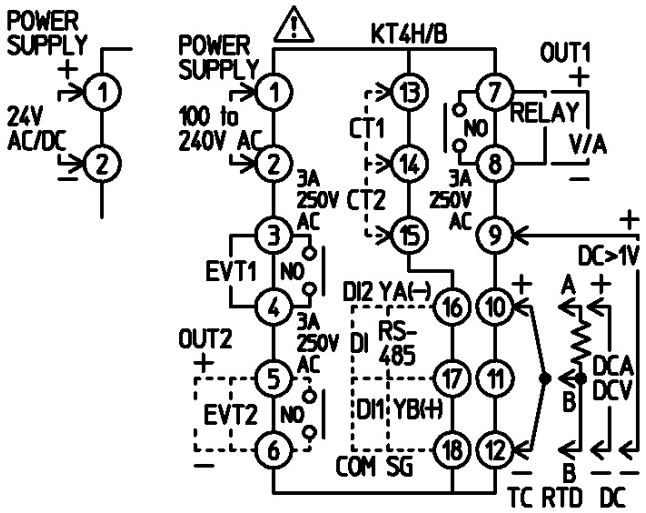
(図 4.2-1) (図 4.2-2) (図 4.2-3)

5. 配 線

⚠ 警 告

配線作業を行う時は，本器への供給電源を切った状態で行ってください。
電源を入れた状態で作業を行うと，感電のため人命や重大な傷害にかかわる事故の起こる可能性があります。

5.1 端子配列



(図 5.1-1)

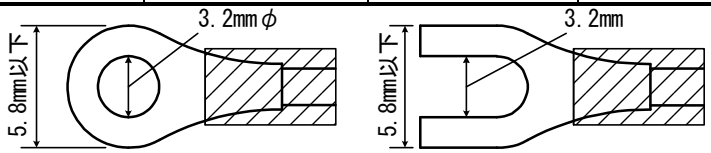
・POWER SUPPLY: 電源
・EVT1: 警報 1 出力
・EVT2: 警報 2 出力(オプション)またはヒータ断線警報出力(オプション) (共通端子)
・OUT1: 制御出力または加熱出力(オプション)
・OUT2: 冷却出力(オプション)
・TC: 熱電対入力
・RTD: 測温抵抗体入力
・DC: 直流電流または直流電圧入力
(直流電圧入力は，電圧により+側の接続端子が異なりますので注意してください。)
[直流電流入力の場合，入力端子間に，別売りのシャント抵抗(AKT4810)50Ωを接続する必要があります。]
・CT1: カレントトランス入力 1(オプション: 単相三相用)
・CT2: カレントトランス入力 2(オプション: 三相用)
・DI: 接点入力(オプション)
・RS-485: シリアル通信 RS-485(オプション)

端子カバー(AKT4H801)を使用する場合，[3.4 端子カバー(AKT4H801)使用時の注意(P.8)]を参照してください。

5.2 リード線圧着端子について

下記のような，M3 のねじに適合する絶縁スリーブ付圧着端子を使用してください。
締付トルクは 0.63N・m を指定してください。

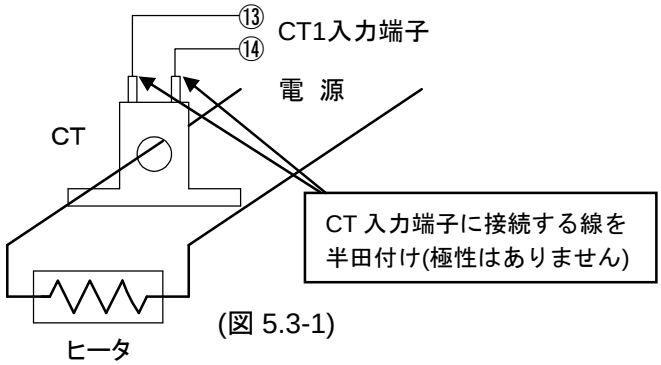
圧着端子	メーカ	形　　名	締付トルク
Y 形	ニチフ端子	TMEV1.25Y-3	0.63N･m
	日本圧着端子	VD1.25-B3A	
丸形	ニチフ端子	TMEV1.25-3	
	日本圧着端子	V1.25-3	



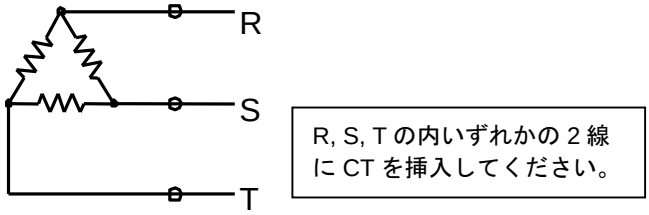
(図 5.2-1)

5.3 ヒータ断線警報出力(オプション: 単相，三相)の配線について

位相制御されているヒータ電流の検出には使用できません。
CT は付属のものを使用し，ヒータ回路の導線 1 本を CT の穴へ通してください。(図 5.3-1)
外部からの干渉を避けるため，CT の導線と電源線，負荷線は離して配線してください。
三相の場合，R, S, T の内いずれかの 2 線に CT を挿入し，CT1(⑬-⑭), CT2(⑭-⑮)端子へ接続してください。(図 5.3-2)
CT 入力端子に接続する線と CT は，半田付けにて配線を行ってください。(極性はありません)



(図 5.3-1)



(図 5.3-2)

6. 設 定

●本書および本器に使用している数字，アルファベットのキャラクタ対応表を以下に示します。

キャラクタ対応表

数字	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
表示	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
アルファベット	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
表示	A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	M
アルファベット	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
表示	N	o	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

6.1 設定手順

本器の設定手順は，以下の通りです。詳細は，各項目を参照ください。

1. **仕様設定**　：仕様設定モードで入力種類，警報動作などを設定します。
   (工場出荷時の値のままでよい場合は設定不要です。)

↓

2. **主設定モード**　：主設定モードで SV を設定します。

↓

3. **副設定モード**　: PID 値，A1 設定などを設定します。
   (PID 値は，工場出荷時の値のままでよい場合は設定不要です。)

↓

4. **補助機能設定モード**：ロック機能，通信条件[オプション: シリアル通信]などを設定します。
   (工場出荷時の値のままでよい場合は設定不要です。)

↓

電源投入

↓

運転

6.2 仕様設定

本器をお使いになる前に，入力種類，警報動作および制御動作などをご使用になる条件に合わせて仕様を設定する必要があります。これを仕様設定といいます。

工場出荷時の値は，入力: K -200～1370 ℃，警報 1: 動作なし，逆(加熱)動作になっています。

工場出荷時の値のままでよい場合や，すでに装置に組み込まれ仕様設定が完了している場合，仕様設定は必要ありません。

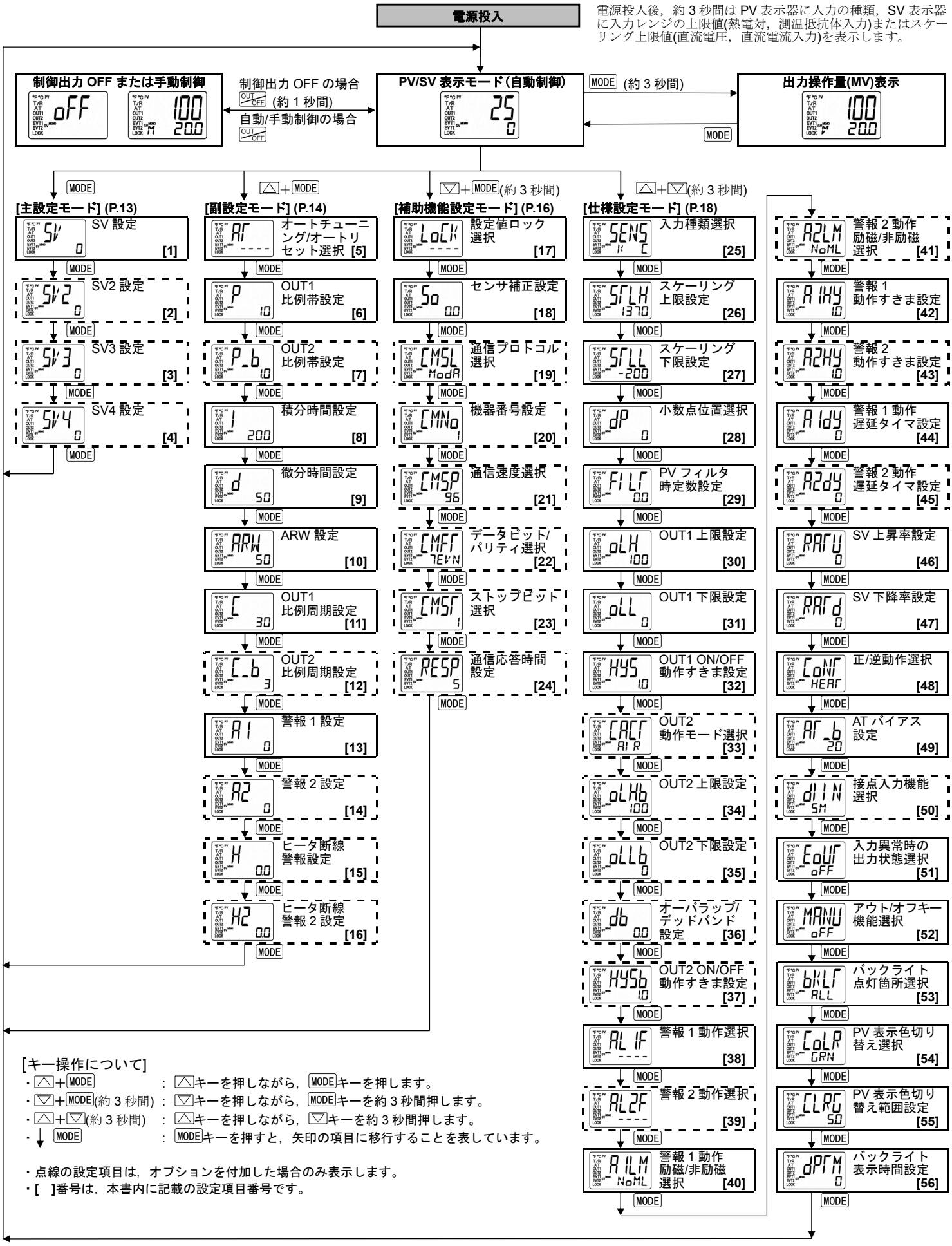
6.3 設定の基本操作

・各設定モードへの移行は，それぞれの設定モードを参照してください。

・各設定(選択)項目の設定(選択)は，△キーまたは▽キーで行い，登録はMODEキーで行います。

6.4 操作フローチャート

本器は，各種表示および設定項目を次のように分類しています。



[キー操作について]

- △+MODE　：△キーを押しながら，MODEキーを押します。
- ▽+MODE(約 3 秒間)　：▽キーを押しながら，MODEキーを約 3 秒間押します。
- △+▽(約 3 秒間)　：△キーを押しながら，▽キーを約 3 秒間押します。
- ↓ MODE　：MODEキーを押すと，矢印の項目に移行することを表しています。

・点線の設定項目は，オプションを付加した場合のみ表示します。
・[　]番号は，本書内に記載の設定項目番号です。

6.5 主設定モード

主設定モードに移行するには，PV/SV 表示モードでMODEキーを押してください。

各設定(選択)項目の設定(選択)は，△キーまたは▽キーで行い，登録はMODEキーで行います。

[　]番号は，[6.4 操作フローチャート(P.12)]の設定項目番号です。

キャラクタ	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷時の値
[1] 	SV 設定 ・SV の設定値を設定します。 ・スケーリング下限値～スケーリング上限値	0℃
[2] 	SV2 設定 ・SV2 の設定値を設定します。 接点入力(オプション)を付加していない場合，シリアル通信(オプション)を付加した場合または接点入力機能選択で OUT/OFF 外部切り替え機能 2 を選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・スケーリング下限値～スケーリング上限値	0℃
[3] 	SV3 設定 ・SV3 の設定値を設定します。 接点入力(オプション)を付加していない場合，シリアル通信(オプション)を付加した場合または接点入力機能選択で OUT/OFF 外部切り替え機能 1 または 2 を選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・スケーリング下限値～スケーリング上限値	0℃
[4] 	SV4 設定 ・SV4 の設定値を設定します。 接点入力(オプション)を付加していない場合，シリアル通信(オプション)を付加した場合または接点入力機能選択で OUT/OFF 外部切り替え機能 1 または 2 を選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・スケーリング下限値～スケーリング上限値	0℃

6.6 副設定モード

副設定モードに移行するには，PV/SV 表示モードで△キーを押しながらMODEキーを押してください。
各設定(選択)項目の設定(選択)は，△キーまたは▽キーで行い，登録はMODEキーで行います。
[ ]番号は，[6.4 操作フローチャート(P.12)]の設定項目番号です。

キャラクタ	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷時の値
[5] AT ----	**オートチューニング/オートリセット選択** ・PID 動作時は，オートチューニングの実行/解除，P, PD 動作時は，オートリセットの実行/解除を選択します。 ON/OFF, PI 動作時，この設定項目は表示しません。 ・オートチューニングを途中で解除すると，P, I, D の値はオートチューニング実行前の値になります。 ・オートチューニング開始後，約 4 時間経過してもオートチューニングが終了しない場合，自動的にオートチューニングを中止します。 ・オートリセットは，約 4 分間で終了します。途中の解除はできません。 ・---- ：オートチューニング/オートリセット解除 AT□□ / RSET：オートチューニング/オートリセット実行	----
[6] P 10	OUT1 **比例帯設定** ・OUT1 の比例帯を設定します。 0 または 0.0 を設定すると，OUT1 は ON/OFF 動作になります。 ・熱電対，測温抵抗体入力の場合: 0～1000℃(2000℉)，小数点付きの場合: 0.0～1000.0℃(℉) DC 入力の場合: 0.0～100.0%[スケーリングスパン(スケーリング上限値-スケーリング下限値)に対しての割合]	10℃
[7] P_b 1.0	OUT2 **比例帯設定** ・OUT2 の比例帯を設定します。 0.0 を設定すると，OUT2 は ON/OFF 動作になります。 加熱冷却制御(オプション)を付加していない場合または OUT1 が ON/OFF 動作の場合，この設定項目は表示しません。 ・0.0～10.0 倍(OUT1 比例帯に対しての倍率)	1.0 倍
[8] I 200	**積分時間設定** ・OUT1 の積分時間を設定します。 0 を設定すると，積分動作ははたらきません。 OUT1 が ON/OFF 動作の場合，この設定項目は表示しません。 PD 動作(I=0)の時，オートリセットの実行ができます。 ・0～1000 秒	200 秒
[9] d 50	**微分時間設定** ・OUT1 の微分時間を設定します。 0 を設定すると，微分動作ははたらきません。 OUT1 が ON/OFF 動作の場合，この設定項目は表示しません。 ・0～300 秒	50 秒
[10] ARW 50	ARW **設定** ・OUT1 のアンチリセットワインドアップ(ARW)を設定します。 PID 動作以外の場合，この設定項目は表示しません。 ・0～100%	50%
[11] C 30	OUT1 **比例周期設定** ・OUT1 の比例周期を設定します。 リレー接点出力形の場合，比例周期の時間を短く設定すると，リレーの動作回数が多くなり，リレー接点の寿命が短くなります。 OUT1 が ON/OFF 動作または直流電流出力形の場合，この設定項目は表示しません。 ・1～120 秒	リレー接点: 30 秒 無接点電圧: 3 秒
[12] C_b 3	OUT2 **比例周期設定** ・OUT2 の比例周期を設定します。 リレー接点出力形の場合，比例周期の時間を短く設定すると，リレーの動作回数が多くなり，リレー接点の寿命が短くなります。 加熱冷却制御(オプション)を付加していない場合または OUT2 が ON/OFF 動作の場合，この設定項目は表示しません。 ・1～120 秒	リレー接点: 30 秒 無接点電圧: 3 秒

キャラクタ	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷時の値
[13] A1 0	警報 1 設定 ・警報 1 出力の動作点を設定します。 0 または 0.0 を設定すると，警報動作ははたらきません。(絶対値上限，絶対値下限警報を除く) [警報 1 動作選択]で，動作なしを選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・設定範囲(表 6.6-1)参照	0℃
[14] A2 0	警報 2 設定 ・警報 2 出力の動作点を設定します。 0 または 0.0 を設定すると，警報動作ははたらきません。(絶対値上限，絶対値下限警報を除く) 警報 2 出力(オプション)を付加していない場合または[警報 2 動作選択]で動作なしを選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・設定範囲(表 6.6-1)参照	0℃
[15] H 0.0 H□□□と □xx.x を 交互に表示	ヒータ断線警報設定 ・ヒータ断線警報のヒータ電流値を設定します。 また，CT1 電流値を PV 表示器に表示します。 CT1 電流値は，OUT1 が ON の時更新します。OUT1 が OFF の時は，前回 OUT1 が ON の時の値を記憶しています。 0.0 を設定すると，ヒータ断線警報ははたらきません。 警報出力は自己保持しません。 ヒータ断線警報 単相/三相(オプション)を付加していない場合, この設定項目は表示しません。 ・定格: 20A(0.0～20.0A)，50A(0.0～50.0A)	0.0A
[16] H2 0.0 H2□□と □xx.x を 交互に表示	ヒータ断線警報 2 設定 ・ヒータ断線警報 2 のヒータ電流値を設定します。 また，CT2 電流値を PV 表示器に表示します。 CT2 電流値は，OUT1 が ON の時更新します。OUT1 が OFF の時は，前回 OUT1 が ON の時の値を記憶しています。 0.0 を設定すると，ヒータ断線警報ははたらきません。 警報出力は自己保持しません。 ヒータ断線警報 三相(オプション)を付加していない場合，この設定項目は表示しません。 ・定格: 20A(0.0～20.0A)，50A(0.0～50.0A)	0.0A

(表 6.6-1)

警報動作の種類	設定範囲
上限警報	-(入力スパン)～入力スパン℃(℉) *1
下限警報	-(入力スパン)～入力スパン℃(℉) *1
上下限警報	0～入力スパン℃(℉) *1
上下限範囲警報	0～入力スパン℃(℉) *1
絶対値上限警報	入力レンジ下限値～入力レンジ上限値 *2
絶対値下限警報	入力レンジ下限値～入力レンジ上限値 *2
待機付上限警報	-(入力スパン)～入力スパン℃(℉) *1
待機付下限警報	-(入力スパン)～入力スパン℃(℉) *1
待機付上下限警報	0～入力スパン℃(℉) *1

*1: 直流電圧，直流電流入力の場合，入力スパンは，スケーリング巾になります。

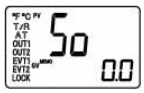
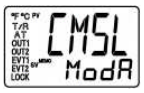
*2: 直流電圧，直流電流入力の場合，入力レンジ下限値(上限値)は，スケーリング下限値(上限値)になります。

6.7 補助機能設定モード

補助機能設定モードに移行するには，PV/SV 表示モードで▽キーを押しながらMODEキーを約 3 秒間押してください。

各設定(選択)項目の設定(選択)は，△キーまたは▽キーで行い，登録はMODEキーで行います。

[　]番号は，[6.4 操作フローチャート(P.12)]の設定項目番号です。

キャラクタ	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷時の値
[17]	設定値ロック選択	ロック解除状態
	・設定値をロックし，誤設定を防止する機能で，選択状態によりロックされる設定項目が異なります。 ロック 1, 2 を選択した場合，PID オートチューニング，オートリセットは実行できません。 ・----：ロック解除 全設定値の変更ができます。 LoC 1：ロック 1　全設定値の変更ができません。 LoC2：ロック 2　主設定モードのみ変更ができます。 LoC3：ロック 3　全設定値の変更ができますが，変更したデータは，不揮発性メモリに書き込みを行いませんので，計器電源を切ると前の値に戻ります。仕様設定モードの各設定項目は，変更すると SV や警報設定など多くの設定項目に影響を及ぼしますので変更しないでください。 通信機能を使って設定値を頻繁に変更する場合，必ずロック 3 にしてください。(通信機能で設定した値が，設定する前の値と同じ場合，不揮発性メモリに書き込みません。)	
[18]	センサ補正設定	0.0℃
	・センサの補正値を設定します。 制御したい箇所にセンサを設置できない時，センサが測定した温度と制御箇所の温度と異なることがあります。 また，複数の調節計を用いて制御する場合，センサの精度あるいは負荷容量のばらつき等で同一設定値でも測定温度(入力値)が一致しないことがあります。 このような時にセンサの入力値を補正して，制御箇所の温度を希望する温度に合わせることができます。 PV 値=現在の PV 値+(センサ補正設定値) となります。 ・-100.0～100.0℃(℉) [直流電圧，直流電流入力の場合，-1000～1000(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	
[19]	通信プロトコル選択	Modbus ASCIIモード
	・通信プロトコルの選択を行います。 シリアル通信(オプション)を付加していない場合または接点入力(オプション)を付加した場合，この設定項目は表示しません。 ・ModA：Modbus ASCII モード ModR：Modbus RTU モード MEWT：MEWTOCOL(スレーブ)	
[20]	機器番号設定	1
	・本器を複数台接続して通信を行う場合，各計器に個別の機器番号を設定します。 シリアル通信(オプション)を付加していない場合または接点入力(オプション)を付加した場合，この設定項目は表示しません。 ・1～99	
[21]	通信速度選択	9600bps
	・ホストコンピュータ側の通信速度に合わせて，通信速度を選択します。 シリアル通信(オプション)を付加していない場合または接点入力(オプション)を付加した場合，この設定項目は表示しません。 ・24：2400bps 48：4800bps 96：9600bps 192：19200bps	

キャラクタ	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷時の値
[22] CMFT 7EVN	**データビット/パリティ選択**	7ビット/偶数
	・データビットおよびパリティの選択を行います。 シリアル通信(オプション)を付加していない場合または接点入力(オプション)を付加した場合，この設定項目は表示しません。 ・8NoN : 8ビット/無し 7NoN : 7ビット/無し 8EVN : 8ビット/偶数 7EVN : 7ビット/偶数 8odd : 8ビット/奇数 7odd : 7ビット/奇数	
[23] CMST 1	**ストップビット選択**	1
	・ストップビットの選択を行います。 シリアル通信(オプション)を付加していない場合または接点入力(オプション)を付加した場合，この設定項目は表示しません。 ・ 1 : 1 2 : 2	
[24] RESP 5	**通信応答時間設定**	5ms
	・最小応答時間を設定します。 シリアル通信(オプション)を付加していない場合または接点入力(オプション)を付加した場合，この設定項目は表示しません。 ・5～99ms	

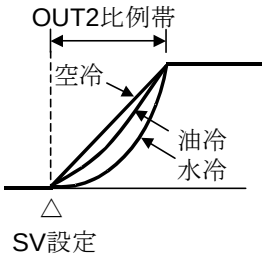
6.8 仕様設定モード

仕様設定モードに移行するには, PV/SV 表示モードで△キーを押しながら▽キーを約 3 秒間押してください。

各設定(選択)項目の設定(選択)は，△キーまたは▽キーで行い，登録はMODEキーで行います。

[　]番号は，[6.4 操作フローチャート(P.12)]の設定項目番号です。

キャラクタ	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷時の値
[25] SENS K C	**入力種類選択** ・熱電対(10 種類)，測温抵抗体(2 種類)，直流電流(2 種類)，直流電圧(4 種類)の中から入力，℃/℉を選択できます。 ・直流電圧入力から各入力に変更する場合，本器に接続されているセンサを外してから各入力への変更を行ってください。 ・**直流電圧入力 0～5V DC, 1～5V DC, 0～10V DC の+側は，0～1V DC の+側と入力端子が異なりますので注意してください。** **0～5V DC, 1～5V DC, 0～10V DC の+側は⑨，0～1V DC の+側は⑩です。**	K(-200～1370℃)
	K□□C　K　-200 ～ 1370 ℃　／　K□□F　K　-320 ～ 2500 ℉ K□ .C　K　-200.0 ～ 400.0 ℃　／　K□□F　K　-320.0 ～ 750.0 ℉ J□□C　J　-200 ～ 1000 ℃　／　J□□F　J　-320 ～ 1800 ℉ R□□C　R　0 ～ 1760 ℃　／　R□□F　R　0 ～ 3200 ℉ S□□C　S　0 ～ 1760 ℃　／　S□□F　S　0 ～ 3200 ℉ b□□C　B　0 ～ 1820 ℃　／　b□□F　B　0 ～ 3300 ℉ E□□C　E　-200 ～ 800 ℃　／　E□□F　E　-320 ～ 1500 ℉ T□ .C　T　-200.0 ～ 400.0 ℃　／　T□ .F　T　-320.0 ～ 750.0 ℉ N□□C　N　-200 ～ 1300 ℃　／　N□□F　N　-320 ～ 2300 ℉ PL2C　PL-Ⅱ　0 ～ 1390 ℃　／　PL2F　PL-Ⅱ　0 ～ 2500 ℉ C□□C　C(W/Re5-26)　0 ～ 2315 ℃　／　C□□F　C(W/Re5-26)　0 ～ 4200 ℉ Pt .C　Pt100　-200.0 ～ 850.0 ℃　／　Pt .F　Pt100　-320.0 ～ 1500.0 ℉ JPt.C　JPt100　-200.0 ～ 500.0 ℃　／　JPt.F　JPt100　-320.0 ～ 900.0 ℉ Pt□C　Pt100　-200 ～ 850 ℃　／　Pt□F　Pt100　-320 ～ 1500 ℉ JPtC　JPt100　-200 ～ 500 ℃　／　JPtF　JPt100　-320 ～ 900 ℉ 420A　4～20mA DC　-2000 ～ 10000 020A　0～20mA DC　-2000 ～ 10000 0□1V　0～ 1V DC　-2000 ～ 10000 0□5V　0～ 5V DC　-2000 ～ 10000 1□5V　1～ 5V DC　-2000 ～ 10000 0 10V　0～10V DC　-2000 ～ 10000	
[26] SCLH 1370	**スケーリング上限設定** ・スケールの上限値を設定します。 ・スケーリング下限値～入力レンジの上限値 [直流電圧，直流電流入力の場合，-2000～10000(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	1370℃
[27] SCLL -200	**スケーリング下限設定** ・スケールの下限値を設定します。 ・入力レンジの下限値～スケーリング上限値 [直流電圧，直流電流入力の場合，-2000～10000(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	-200℃
[28] dP 0	**小数点位置選択** ・小数点の位置を選択します。 直流電圧，直流電流入力以外の場合，この設定項目は表示しません。 ・□□□0：小数点なし □□0.0：小数点以下1桁 □0.00：小数点以下2桁 0.000：小数点以下3桁	小数点なし

キャラクタ	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷時の値
[29]	PV フィルタ時定数設定	0.0 秒
FILT 0.0	・PV フィルタ時定数を設定します。 設定値が大きすぎると，応答の遅れにより制御結果に悪い影響を与えることがあります。 ・0.0～10.0 秒	
[30]	OUT1 上限設定	100%
oLH 100	・OUT1 の上限値を設定します。 OUT1 が ON/OFF 動作の場合，この設定項目は表示しません。 ・OUT1 下限値～100%(直流電流出力形の場合，OUT1 下限値～105%)	
[31]	OUT1 下限設定	0%
oLL 0	・OUT1 の下限値を設定します。 OUT1 が ON/OFF 動作の場合，この設定項目は表示しません。 ・0%～OUT1 上限値(直流電流出力形の場合，-5%～OUT1 上限値)	
[32]	OUT1 ON/OFF 動作すきま設定	1.0℃
HYS 1.0	・OUT1 の ON/OFF 動作すきまを設定します。 OUT1 が PID, PI, PD, P 動作の場合，この設定項目は表示しません。 ・0.1～100.0℃(℉) [直流電圧，直流電流入力の場合，1～1000(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	
[33]	OUT2 動作モード選択	空冷
CACT AIR	・OUT2 動作を，空冷，油冷，水冷のいずれかを選択します。 加熱冷却制御(オプション)を付加していない場合または OUT2 が ON/OFF 動作の場合，この設定項目は表示しません。 ・AIR□： 空冷(リニア特性) oIL□： 油冷(1.5 乗特性) WAT□： 水冷(2 乗特性)  (図 6.8-1)	
[34]	OUT2 上限設定	100%
oLHb 100	・OUT2 の上限値を設定します。 加熱冷却制御(オプション)を付加していない場合または OUT2 が ON/OFF 動作の場合，この設定項目は表示しません。 ・OUT2 下限値～100%	
[35]	OUT2 下限設定	0%
oLLb 0	・OUT2 の下限値を設定します。 加熱冷却制御(オプション)を付加していない場合または OUT2 が ON/OFF 動作の場合，この設定項目は表示しません。 ・0%～OUT2 上限値	
[36]	オーバラップ/デッドバンド設定	0.0℃
db 0.0	・OUT1 と OUT2 のオーバラップ/デッドバンドを設定します。 +設定値でデッドバンド，-設定値でオーバラップです。 加熱冷却制御(オプション)を付加していない場合，この設定項目は表示しません。 ・-100.0～100.0℃(℉) [直流電圧，直流電流入力の場合，-1000～1000(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	
[37]	OUT2 ON/OFF 動作すきま設定	1.0℃
HYSb 1.0	・OUT2 の ON/OFF 動作すきまを設定します。 加熱冷却制御(オプション)を付加していない場合または OUT2 が PID, PI, PD, P 動作の場合，この設定項目は表示しません。 ・0.1～100.0℃(℉) [直流電圧，直流電流入力の場合，1～1000(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	

キャラクタ	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷時の値
[38] AL1F ----	**警報 1 動作選択** ・警報 1 の動作を選択します。[11.4 **警報動作図**(P.30)を参照] ・----：警報動作なし H□□□：上限警報動作 L□□□：下限警報動作 HL□□：上下限警報動作 Wid□：上下限範囲警報動作 AS□□：絶対値上限警報動作 RAS□：絶対値下限警報動作 H□□W：待機付上限警報動作 L□□W：待機付下限警報動作 HL□W：待機付上下限警報動作	警報動作なし
[39] AL2F ----	**警報 2 動作選択** ・警報 2 の動作を選択します。[11.4 **警報動作図**(P.30)を参照] 警報 2 出力(オプション)を付加していない場合，この設定項目は表示しません。 ・動作選択項目は，警報 1 動作選択と同じです。	警報動作なし
[40] A1LM NoML	**警報 1 動作励磁/非励磁選択** ・警報 1 の励磁または非励磁の選択を行います。[**励磁/非励磁について**(P.22)を参照] [警報 1 動作選択]で警報動作なしを選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・NoML：励磁 REVS：非励磁	励磁
[41] A2LM NoML	**警報 2 動作励磁/非励磁選択** ・警報 2 の励磁または非励磁の選択を行います。[**励磁/非励磁について**(P.22)を参照] 警報 2 出力(オプション)を付加していない場合または[警報 2 動作選択]で警報動作なしを選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・選択項目は，警報 1 動作励磁/非励磁選択と同じです。	励磁
[42] A1HY 1.0	**警報 1 動作すきま設定** ・警報 1 の動作すきまを設定します。 [警報 1 動作選択]で警報動作なしを選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・0.1～100.0℃(℉) [直流電圧，直流電流入力の場合，1～1000(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	1.0℃
[43] A2HY 1.0	**警報 2 動作すきま設定** ・警報 2 の動作すきまを設定します。 警報 2 出力(オプション)を付加していない場合または[警報 2 動作選択]で警報動作なしを選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・0.1～100.0℃(℉) [直流電圧，直流電流入力の場合，1～1000(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	1.0℃
[44] A1dY 0	**警報 1 動作遅延タイマ設定** ・警報 1 の動作遅延時間を設定します。 入力が警報動作範囲に入ってから設定時間を経過すると，警報出力が作動します。 [警報 1 動作選択]で警報動作なしを選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・0～10000 秒	0 秒
[45] A2dY 0	**警報 2 動作遅延タイマ設定** ・警報 2 の動作遅延時間を設定します。 入力が警報動作範囲に入ってから設定時間を経過すると，警報出力が作動します。 警報 2 出力(オプション)を付加していない場合または[警報 2 動作選択]で警報動作なしを選択した場合，この設定項目は表示しません。 ・0～10000 秒	0 秒

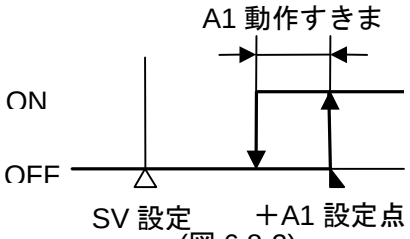
キャラクタ	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷時の値
[46]	SV 上昇率設定	0℃/分
	・SV の上昇率(1 分間に上昇する値)を設定します。 0 を設定すると，この機能ははたらきません。 ・0～10000℃/分(℉/分) [熱電対，測温抵抗体入力で小数点付きの場合，0.0～1000.0℃/分(℉/分)] [直流電圧，直流電流入力の場合，0～10000/分(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	
[47]	SV 下降率設定	0℃/分
	・SV の下降率(1 分間に下降する値)を設定します。 0 を設定すると，この機能ははたらきません。 ・0～10000℃/分(℉/分) [熱電対，測温抵抗体入力で小数点付きの場合，0.0～1000.0℃/分(℉/分)] [直流電圧，直流電流入力の場合，0～10000/分(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	
[48]	正/逆動作選択	逆(加熱)動作
	・逆(加熱)動作または正(冷却)動作の切り替えを行います。 ・HEAT：逆(加熱)動作 CooL：正(冷却)動作	
[49]	AT バイアス設定	20℃
	・PID オートチューニング時のバイアス値を設定します。 直流電圧，直流電流入力の場合，この設定項目は表示しません。 ・0～50℃(0～100℉) [熱電対，測温抵抗体入力で小数点付きの場合，0.0～50.0℃(0.0～100.0℉)]	
[50]	接点入力機能選択	設定値メモリ外部切り替え機能
	・接点入力端子 DI2 を設定値メモリ外部切り替え機能で使用するか，OUT/OFF 外部切り替え機能で使用するかを選択します。[**接点入力機能選択について**(P.22)を参照] アウト/オフキー機能選択で自動/手動制御機能を選択した場合，自動/手動制御外部切り替え機能になります。 接点入力(オプション)を付加していない場合，この設定項目は表示しません。 ・SM□□：設定値メモリ外部切り替え機能 oUT□：OUT/OFF 外部切り替え機能 1(SV, SV2 切り替え可能) oUT2：OUT/OFF 外部切り替え機能 2	
[51]	入力異常時の出力状態選択	出力 OFF
	・直流電圧，直流電流入力がオーバスケールまたはアンダスケールした時，OUT1(OUT2)を OFF にするか，OFF にしないかを選択します。 直流電圧，直流電流入力で，直流電流出力以外の場合，この設定項目は表示しません。 ・oFF□：OFF(4mA)または OUT1(OUT2)下限値を出力 oN□□：偏差に応じて OFF(4mA)または OUT1(OUT2)下限値から ON(20mA)または OUT1(OUT2)上限値の間で出力	
[52]	アウト/オフキー機能選択	OUT/OFF 機能
	・アウト/オフキーを OUT/OFF 機能で使用するか，自動/手動制御機能で使用するかを選択します。 ・oFF□：OUT/OFF 機能 MANU：自動/手動制御機能	
[53]	バックライト点灯箇所選択	全点灯
	・バックライトを点灯させる表示器を選択します。 ・ALL□：全点灯 PV□□：PV 表示のみ点灯 SV□□：SV 表示のみ点灯 AC□□：動作表示のみ点灯 PV SV：PV 表示+SV 表示点灯 PV AC：PV 表示+動作表示点灯 SV AC：SV 表示+動作表示点灯	

キャラクタ	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷時の値
[54]	PV 表示色切り替え選択	緑
	・PV 表示器の表示色を選択します。[8.4 PV 表示色を切り替えるには(P.26)を参照] ・GRN□：緑 RED□：赤 ORG□：橙 ALGR：警報 1 または警報 2 ON 時，緑→赤 ALOR：警報 1 または警報 2 ON 時，橙→赤 PVGR：PV 連動表示切り替え(橙→緑→赤) APGR：PV 連動表示切り替え(橙→緑→赤)+警報 1 または警報 2 ON 時(赤)	
[55]	PV 表示色切り替え範囲設定	5.0℃
	・PV 表示色切り替え選択で，PV 連動表示切り替え(橙→緑→赤)，PV 連動表示切り替え(橙→緑→赤) +警報 1 または警報 2 ON 時(赤)を選択した場合，PV 表示色を緑にする範囲を設定します。 ・0.1～100.0℃(℉) [直流電圧，直流電流入力の場合，1～1000(小数点位置は，小数点位置選択に従う)]	
[56]	バックライト表示時間設定	0 分
	・無操作の状態からバックライトが消灯するまでの時間を設定します。 0 を設定すると，消灯しません。 バックライト消灯中，何れかのキーを押すと点灯します。 ・0～99 分	

[励磁/非励磁について]

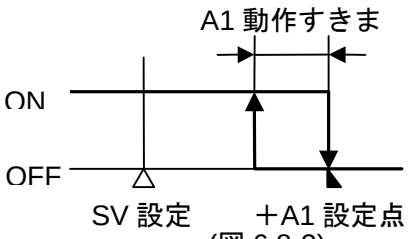
励磁を選択した場合，EVT1(EVT2)表示灯が点灯時，警報出力(端子③−④または⑤−⑥間) は導通状態(ON)になり，EVT1(EVT2)表示灯が消灯時，警報出力は非導通状態(OFF)になります。
非励磁を選択した場合，EVT1(EVT2)表示灯が点灯時，警報出力(端子③−④または⑤−⑥間)は非導通状態(OFF)になり，EVT1(EVT2)表示灯が消灯時，警報出力は導通状態(ON) になります。
[本機能は，ヒータ断線警報(オプション)には働きません。]

上限警報(励磁)の時



(図 6.8-2)

上限警報(非励磁)の時



(図 6.8-3)

A1 設定点，A1 動作すきまは，それぞれ警報 1 設定点，警報 1 動作すきまを表しています。

[接点入力機能選択について]

アウト/オフキー機能選択により，以下のように動作が異なります。

・OUT/OFF 機能を選択した場合(仕様設定モード**[52]**でOFF□選択の場合)

接続端子番号		接点入力機能選択(仕様設定モード**[50]**)		
⑰−⑱間 (DI1-COM)	⑯−⑱間 (DI2-COM)	設定値メモリ外部 切り替え機能(SM□□)	OUT/OFF 外部 切り替え機能1(OUT□)	OUT/OFF 外部 切り替え機能2(OUT2)
開放	開放	SV	SV	SV
短絡	開放	SV2	SV2	
開放	短絡	SV3	制御出力 OFF	制御出力 OFF
短絡	短絡	SV4		

・自動/手動制御機能を選択した場合(仕様設定モード**[52]**でMANU選択の場合)

接続端子番号		接点入力機能選択(仕様設定モード**[50]**)		
⑰−⑱間 (DI1-COM)	⑯−⑱間 (DI2-COM)	設定値メモリ外部 切り替え機能(SM□□)	OUT/OFF 外部 切り替え機能1(OUT□)	OUT/OFF 外部 切り替え機能2(OUT2)
開放	開放	SV	SV(自動制御)	SV(自動制御)
短絡	開放	SV2	SV2(自動制御)	
開放	短絡	SV3	手動制御	手動制御
短絡	短絡	SV4		

7. 運 転

7.1 運転を開始する

制御盤への取付け，配線が完了しましたら次の順序で運転を開始します。

(1) 本器電源 ON

本器へ供給される電源を ON にします。

電源投入後，約 3 秒間は PV 表示器に入力の種類，SV 表示器に入力レンジの上限値(熱電対，測温抵抗体入力の場合)またはスケーリング上限値(直流電圧，直流電流入力の場合)を表示します。[(表 7-1)参照]

この間すべての出力，表示灯は OFF 状態です。

その後，PV 表示器にプロセス(入力)値，SV 表示器に主設定値(SV)を表示して制御をはじめます。

制御出力 OFF 機能がはたらいている状態では，PV 表示器には[oFF]を表示します。

(表 7-1)

センサ入力	℃		℉	
	PV 表示器	SV 表示器	PV 表示器	SV 表示器
K	K 1370	1370	K 2500	2500
	K 400.0	400.0	K 750.0	750.0
J	J 1000	1000	J 1800	1800
R	R 1760	1760	R 3200	3200
S	S 1760	1760	S 3200	3200
B	b 1820	1820	b 3300	3300
E	E 800	800	E 1500	1500
T	T 400.0	400.0	T 750.0	750.0
N	N 1300	1300	N 2300	2300
PL-Ⅱ	PL2 1390	1390	PL2 2500	2500
C(W/Re5-26)	C 2315	2315	C 4200	4200
Pt100	Pt 850.0	850.0	Pt 1500.0	1500.0
	Pt 850	850	Pt 1500	1500
JPt100	JPt 500.0	500.0	JPt 900.0	900.0
	JPt 500	500	JPt 900	900
4～20mA DC	420A	スケーリング上限値		
0～20mA DC	020A			
0～1V DC	0 1V			
0～5V DC	0 5V			
1～5V DC	1 5V			
0～10V DC	0 10V			

(2) 設定値入力

6. 設定を参照して各設定値を入力してください。

(3) 負荷回路の電源 ON

制御対象を SV に保つよう，調節動作を開始します。

7.2 制御出力を OFF する

制御動作を一時停止したい時や複数台の内，使用しない計器など計器電源を切らずに制御出力を OFF にする機能です。

制御出力を OFF するには，PV/SV 表示モードの時に[OUT/OFF]キーを約 1 秒間押してください。

PV 表示器に[oFF]と表示します。

OUT/OFF 機能は，本器の電源を切って再投入しても解除されず，制御出力が OFF のままになります。

解除するには，もう一度[OUT/OFF]キーを約 1 秒間押してください。

7.3 自動制御から手動制御，手動制御から自動制御に切り替える

仕様設定モード[52][OUT/OFF キー機能選択]の項目で自動/手動制御機能を選択し，PV/SV 表示モードの時に[OUT/OFF]キーを押すと，自動/手動制御の切り替えができます。

自動制御から手動制御にまたは手動制御から自動制御に切り替えた場合，バランスレスバンプレス機能がはたらき，操作量の急変を防ぎます。

手動制御に切り替えると，MEMO 表示器に[MV]を表示します。

[△]，[▽]キーで SV 表示器に表示されている出力操作量(MV)値を増減し，制御を行います。

再度，[OUT/OFF]キーを押すと，PV/SV 表示モード(自動制御)に戻ります。

電源投入時は，自動制御です。

7.4 出力操作量(MV)を表示する

出力操作量(MV)を表示するには，PV/SV 表示モードの時に[MODE]キーを約 3 秒間押してください。

MEMO 表示器に[MV]を表示します。

再度，[MODE]キーを押すと，PV/SV 表示モードに戻ります。

7.5 オートチューニング/オートリセットを実行/解除する

オートチューニング/オートリセットの実行/解除は，副設定モードの[オートチューニング/オートリセット選択]で行います。

オートチューニング/オートリセットの実行

(1) PV/SV 表示モードの時に[△]キーを押しながら[MODE]キーを押してください。
副設定モード[5]に移行し，オートチューニング/オートリセット選択項目を表示します。

(2) [△]キーでオートチューニング/オートリセット実行[AT / RSET]を選択し，[MODE]キーを押してください。オートチューニング/オートリセットを開始します。
オートチューニング/オートリセット実行中は，AT 動作表示灯が点滅します。
オートチューニング開始後，約 4 時間経過してもオートチューニングが終了しない場合，自動的にオートチューニングを中止します。
オートリセットは，約 4 分間で終了します。途中の解除はできません。

オートチューニング/オートリセットの解除

(1) PV/SV 表示モードの時に[△]キーを押しながら[MODE]キーを押してください。
副設定モード[5]に移行し，オートチューニング/オートリセット選択項目を表示します。

(2) [▽]キーでオートチューニング/オートリセット解除[----]を選択し，[MODE]キーを押してください。
オートチューニングを中止します。
オートチューニングを途中で解除すると, P, I, D, ARW の値はオートチューニング実行前の値になります。
オートリセットは，約 4 分間で終了します。途中の解除はできません。

8. 基本的な使い方

8.1 ON/OFF 制御をするには

ON/OFF 動作は，入力値が設定値よりも低い場合，制御出力を ON，入力値が設定値を超えた場合，制御出力を OFF します。
オーバシュート，アンダシュートおよびハンチングが生じますので，精度を要求する制御には向きません。

(1) PV/SV 表示モードの時に△キーを押しながら MODE キーを押してください。
副設定モード[5]に移行し，オートチューニング/オートリセット選択項目を表示します。
(2) MODE キーを押してください。[6]OUT1 比例帯設定項目を表示します。
(3) OUT1 比例帯を▽キーで 0 に設定してください。
(4) PV/SV 表示モードに戻るまで MODE キーを数回押してください。
(5) PV/SV 表示モードの時に△キーを押しながら▽キーを約 3 秒間押してください。
仕様設定モードに移行し，入力種類選択項目を表示します。
(6) [32]OUT1 ON/OFF 動作すきま設定項目を表示するまで MODE キーを数回押してください。
(7) [32]OUT1 ON/OFF 動作すきまを△，▽キーで任意の値に設定してください。
(8) PV/SV 表示モードに戻るまで MODE キーを数回押してください。
制御対象を SV に保つよう，ON/OFF 制御を行います。
(9) ON/OFF 制御の動作は，[11.2 OUT1 ON/OFF **動作図**(ON/OFF **動作時**)(P.29)]を参照してください。

8.2 PID 制御をするには

PID 動作は，下記 P, I, D を兼ね備えた制御動作です。
比例動作でオーバシュートやハンチングを抑制，積分動作でオフセットを修正，微分動作で外乱による急激な入力の変化を収束します。

P(**比例帯**): 比例動作は，設定値と入力値との偏差に比例して，制御出力が変化する動作です。
比例帯を小さく(狭く)すると，入力値のわずかな変化に対しても制御出力が変化し，良好な制御結果が得られます。
しかし，極端に狭くすると，ON/OFF 動作のような振動的な制御になります。
比例帯を大きく(広く)すると，入力値が設定値に達するまで時間がかかり，オフセットも大きくなります。

I(**積分時間**): 積分動作は，オフセットを除去するために用いる動作です。
積分時間を短くすると，修正動作が強くなり，オフセットは短時間で修正されますが，振動的な制御になることがあります。
積分時間を長くすると，修正動作が弱くなり，オフセットの修正に時間がかかります。

D(**微分時間**): 微分動作は，入力値の変化速度に応じて，引き戻す動作です。
オーバシュート，アンダシュートの振幅を減少します。
微分時間を短くすると，修正動作が弱くなり，引き戻し量が少なくなります。
微分時間を長くすると，修正動作が強くなり，戻りすぎの現象が出て，振動的な制御になることがあります。

ARW: PID 制御での立ち上げ時，積分動作による初期の過積分により生じるオーバシュートを抑制する機能です。

(1) オートチューニングを実行してください。(P.24[7.5 **オートチューニング/オートリセットを実行/解除する**]，P.28[10. **オートチューニングの説明**]**を参照**)
(2) オートチューニング終了後，制御対象を SV に保つよう，PID 制御を行います。
(3) PID 制御の動作は，[11.1 OUT1 **動作図**(PID, PI, PD, P **動作時**)(P.29)]を参照してください。

8.3 警報出力を使うには

(1) PV/SV 表示モードの時に△キーを押しながら▽キーを約 3 秒間押してください。
仕様設定モードに移行し，入力種類選択項目を表示します。
(2) [38]警報 1([39]警報 2)動作選択項目を表示するまで MODE キーを数回押してください。
(3) [38]警報 1([39]警報 2)動作を△，▽キーで選択してください。
(4) 同様に[40]警報 1([41]警報 2)動作励磁/非励磁選択，[42]警報 1([43]警報 2)動作すきま設定，[44]警報 1([45]警報 2)遅延タイマ設定を行ってください。
(5) PV/SV 表示モードに戻るまで MODE キーを数回押してください。
(6) PV/SV 表示モードの時に△キーを押しながら MODE キーを押してください。
副設定モードに移行し，オートチューニング/オートリセット選択項目を表示します。
(7) [13]警報 1([14]警報 2)設定項目を表示するまで MODE キーを押してください。
(8) [13]警報 1([14]警報 2)動作点を△，▽キーで設定してください。
(9) PV/SV 表示モードに戻るまで MODE キーを数回押してください。
(10) 警報動作は，[11.4 **警報動作図**(P.30)]を参照してください。

8.4 PV 表示色を切り替えるには

(1) PV/SV 表示モードの時に△キーを押しながら▽キーを約 3 秒間押してください。
仕様設定モードに移行し，入力種類選択項目を表示します。

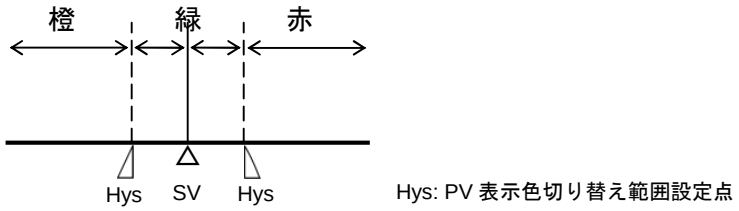
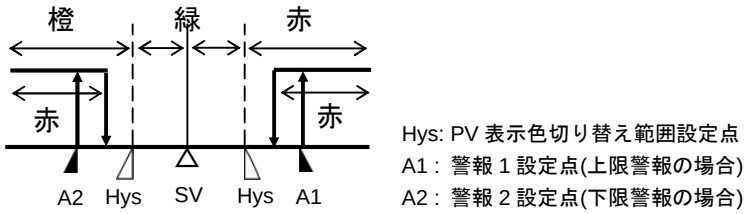
(2) [54]PV 表示色切り替え選択項目を表示するまでMODEキーを数回押してください。

(3) PV 表示色を△，▽キーで選択してください。(表 8.4-1)

(4) [54]PV 表示色切り替え選択で PV 連動表示切り替えを選択した場合，[55]PV 表示色切り替え範囲を設定してください。(図 8.4-1, 8.4-2)

(5) PV/SV 表示モードに戻るまでMODEキーを数回押してください。

(表 8.4-1)

設定	機能	PV 表示色
GRN	緑	常時: 緑
REd	赤	常時: 赤
oRG	橙	常時: 橙
ALGR	警報 1 または警報 2 ON 時，緑→赤	警報 OFF 時: 緑 警報 1 または警報 2 ON 時，警報に連動して PV 表示色を緑から赤に切り替えます。
ALoR	警報 1 または警報 2 ON 時，橙→赤	警報 OFF 時: 橙 警報 1 または警報 2 ON 時，警報に連動して PV 表示色を橙から赤に切り替えます。
PVGR	PV 連動表示色切り替え (橙→緑→赤)	PV 表示色切り替え範囲設定(CLRG)に連動して表示色を切り替えます。 ・PV が SV-PV 表示色切り替え範囲設定より低い時: 橙 ・PV が SV±PV 表示色切り替え範囲設定内の時: 緑 ・PV が SV+PV 表示色切り替え範囲設定より高い時: 赤  (図 8.4-1)
APGR	PV 連動表示色切り替え (橙→緑→赤)+警報 1 または警報 2 ON 時(赤)	PV 表示色切り替え範囲設定(CLRG)に連動して表示色を切り替えます。 また，警報 1 または警報 2 ON 時，警報に連動して PV 表示器を赤に切り替えます。 ・PV が SV-PV 表示色切り替え範囲設定より低い時: 橙 ・PV が SV±PV 表示色切り替え範囲設定内の時: 緑 ・PV が SV+PV 表示色切り替え範囲設定より高い時: 赤 ・警報 1 または警報 2 ON 時: 赤  (図 8.4-2)

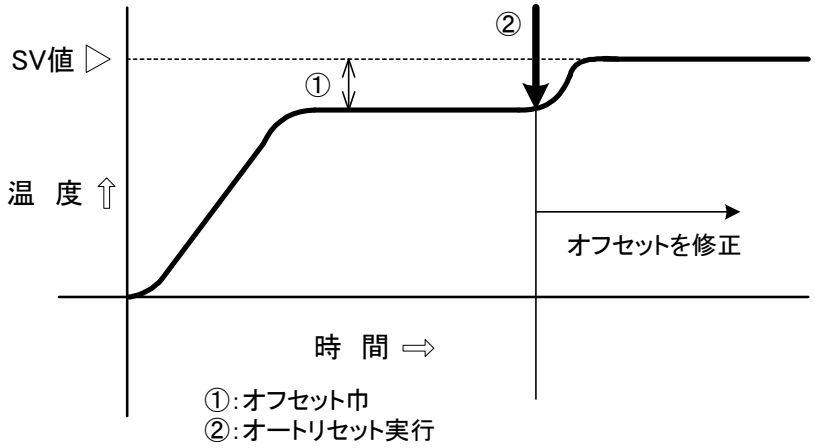
9. オートリセット，ARW の説明

9.1 オートリセット

PD動作時，比例帯内に安定したところ(PV表示が安定したところ)で，オートリセットを実行することによりオフセットを修正します。

この修正値は，本器内部で記憶しているので，プロセスに変更がない限り次回からオートリセットの実行は必要ありません。

ただし，OUT1比例帯(P)を0または0.0に設定すると，修正値はクリアされます。



(図9.1-1)

9.2 ARW(アンチリセットワインドアップ)

PID 制御での立ち上げ時，積分動作による初期の過積分により生じるオーバシュートを抑制する機能です。ARWの値が小さい程，入力値が設定値に達した時の積分動作による行き過ぎは小さくなりますが，入力値が設定値(SV)で安定するまでに時間がかかります。

10. オートチューニングの説明

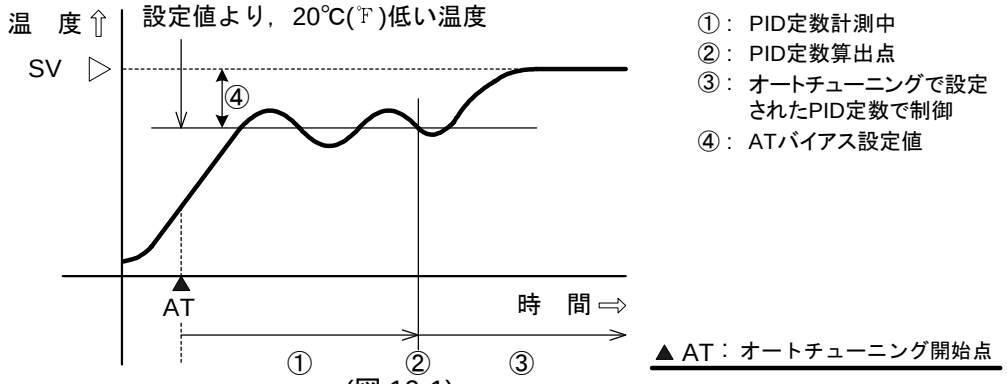
オートチューニングは，プロセスに強制的に変動を与えて P, I, D, ARW 各設定値の最適値を自動的に算出する機能です。
直流電圧，直流電流入力の場合，立ち上がり時，安定時，立ち下がり時に関係なく SV で変動を与えます。

⚠ 注　意

・オートチューニングの実行は，試運転時に行ってください。
・オートチューニング実行中は，全設定項目の設定ができません。
・オートチューニング実行中に停電すると，オートチューニングを中止します。
・常温付近でオートチューニングを実行した場合，温度変動を与えることができないため，オートチューニングが正常に終了しない場合があります。

[設定値と制御温度の差が大きい立ち上がりの場合]

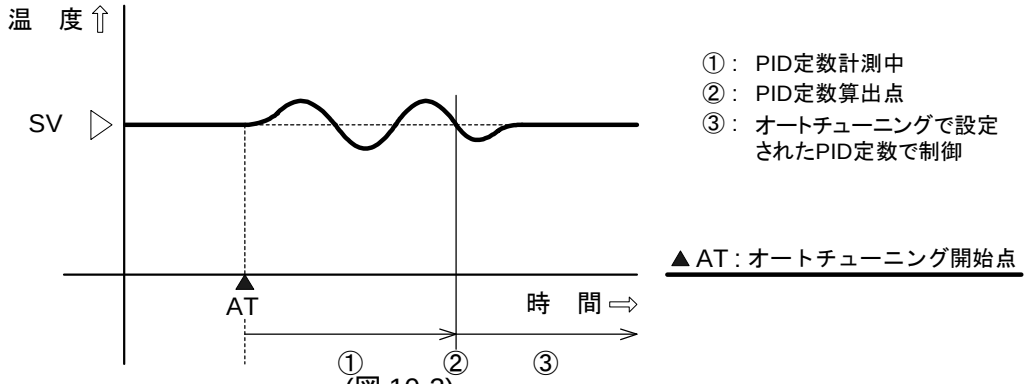
AT バイアス設定を 20℃(℉)に設定した場合，SV より 20℃(℉)低い温度で変動を与えます。



(図 10-1)

[制御が安定している場合または制御温度が設定値の±20℃(℉)以内の場合]

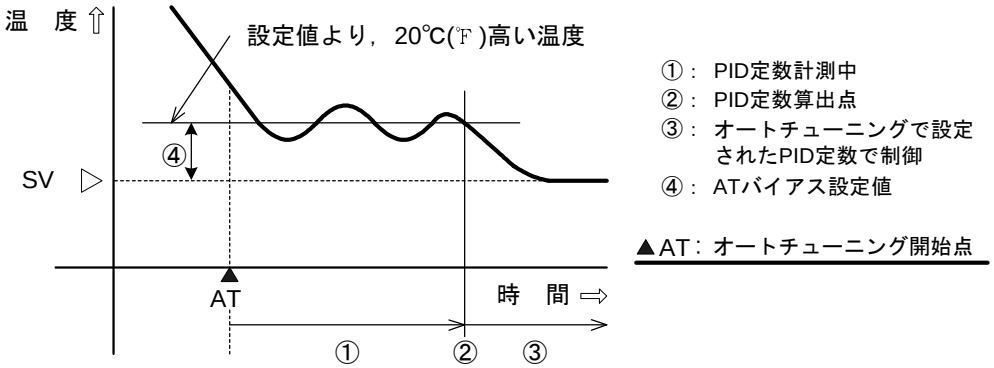
SV で変動を与えます。



(図 10-2)

[設定値と制御温度の差が大きい立ち下がりの場合]

AT バイアス設定を 20℃(℉)に設定した場合，　SV より 20℃(℉)高い温度で変動を与えます。

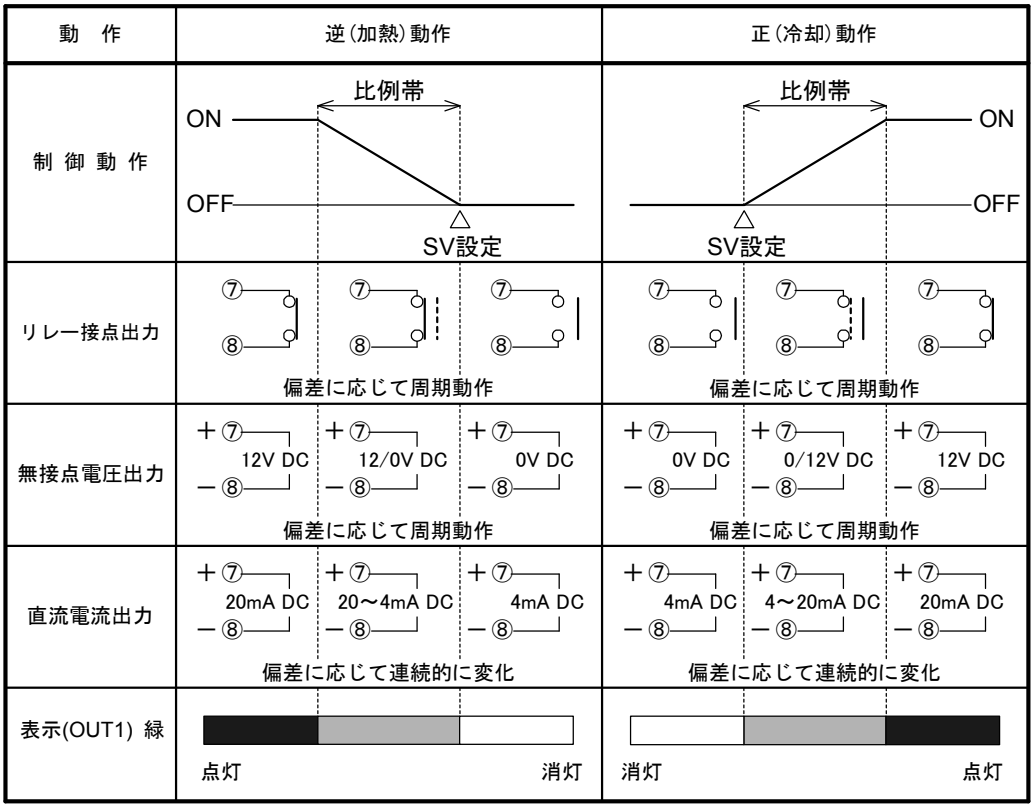


(図 10-3)

11. 動作説明

11.1 OUT1 動作図(PID, PI, PD, P 動作時)

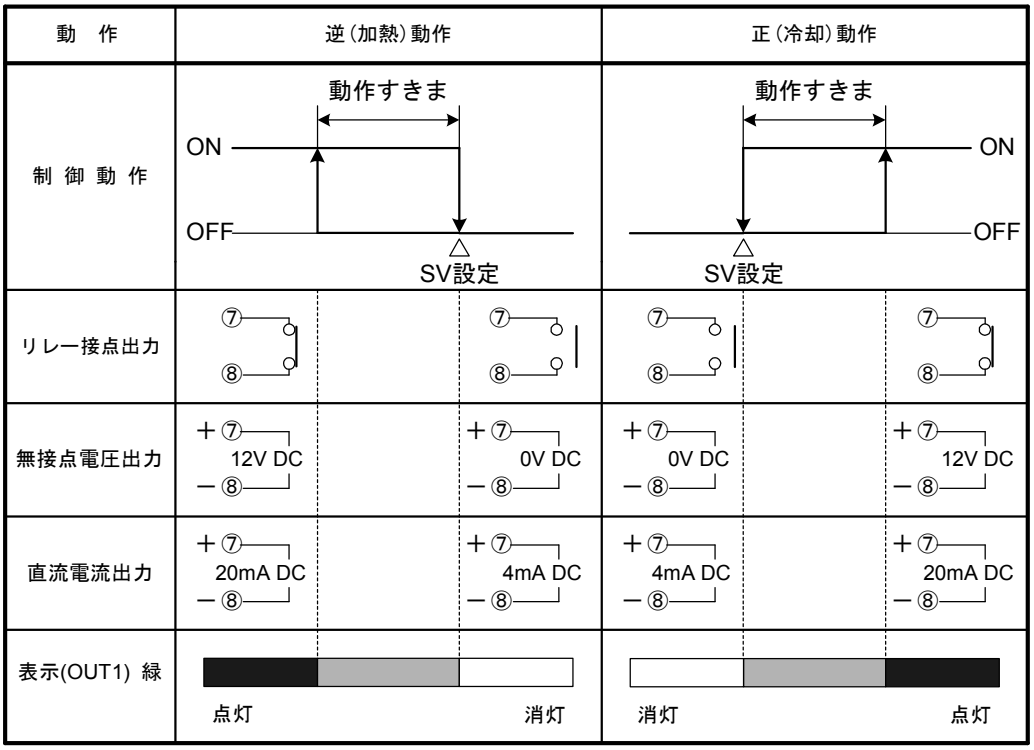
PI 動作:　微分時間の値を 0 に設定した場合
PD 動作:　積分時間の値を 0 に設定した場合
P 動作:　積分時間，微分時間の値を 0 に設定した場合
積分時間，微分時間は，副設定モード[8], [9]で設定することができます。(P.14)
逆(加熱)動作，正(冷却)動作は，仕様設定モード[48]で選択することができます。(P.21)



部分は，ONまたはOFF動作します。

11.2 OUT1 ON/OFF 動作図(ON/OFF 動作時)

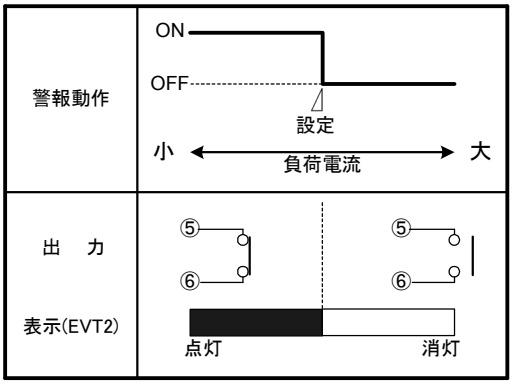
ON/OFF 動作: OUT1 比例帯の値を 0 または 0.0 に設定した場合
OUT1 比例帯の値は，副設定モード[6]で設定することができます。(P.14)
逆(加熱)動作，正(冷却)動作は，仕様設定モード[48]で選択することができます。(P.21)



部分は，ONまたはOFF動作します。

11.3 ヒータ断線警報動作図

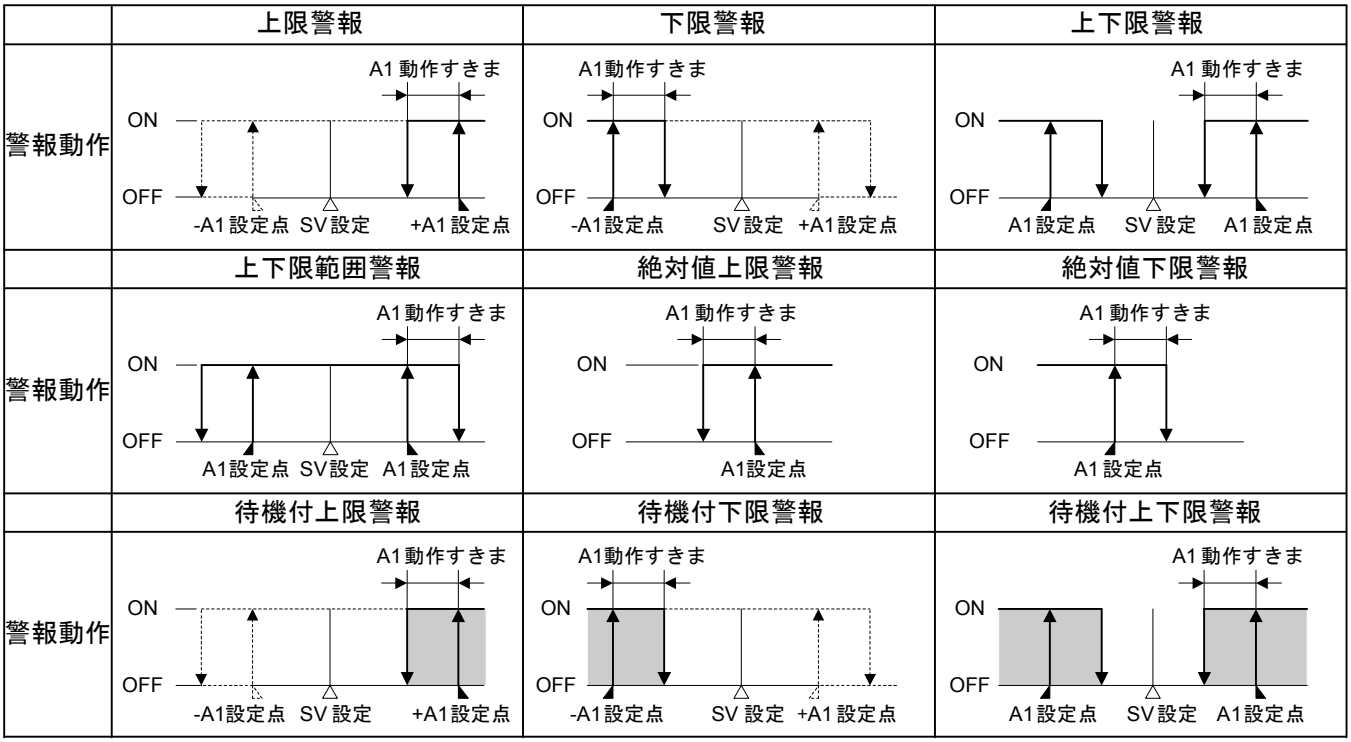
ヒータ断線警報，ヒータ断線警報 2 は，副設定モード[15], [16]で設定することができます。(P.15)



ヒータ断線警報，ヒータ断線警報 2 および警報 2 を同時に付加した場合，出力(EVT2)は共通出力になります。

11.4 警報動作図

警報 1(警報 2)動作は，仕様設定モード[38](警報 2 の場合[39])で選択することができます。(P.20)
警報 1(警報 2)動作すきまは，仕様設定モード[42](警報 2 の場合[43])で設定することができます。(P.20)
警報 1(警報 2)設定点は，副設定モード[13](警報 2 の場合[14])で設定することができます。(P.15)

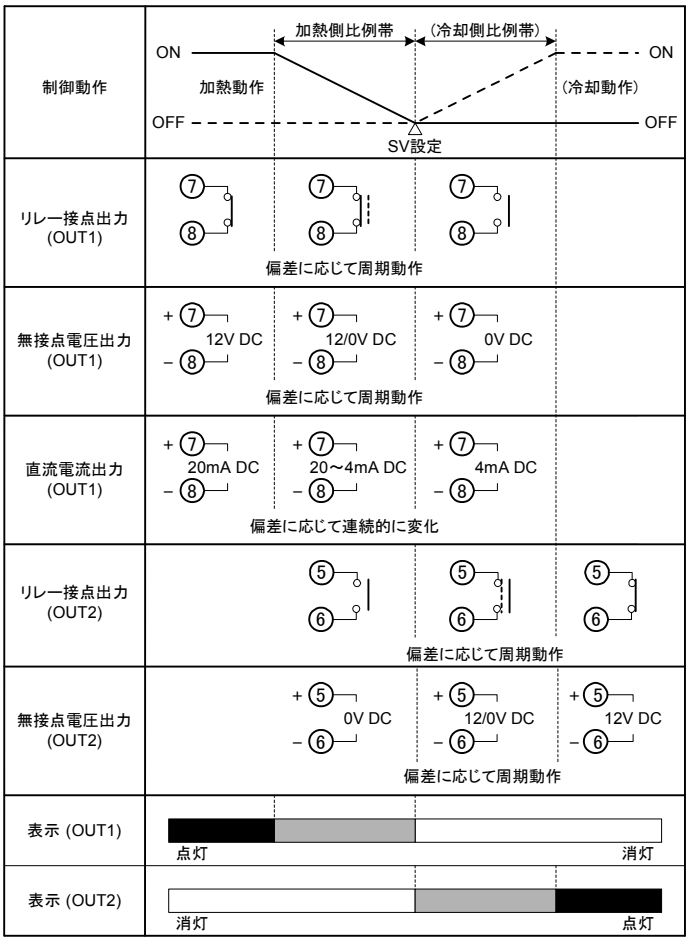


：この部分において待機機能がはたらきます。
待機機能とは，計器電源投入時，入力が警報動作のはたらく領域内であっても出力が ON しないようにする機能です。
また，運転中，SV を変更したために警報動作点が警報動作のはたらく領域内に入っても出力が ON しません。入力が待機領域から外れると待機機能は解除されます。

・A1 設定点，A1 動作すきまは，それぞれ警報 1 設定点，警報 1 動作すきまを表しています。
警報 2(A2)の場合，A1 を A2 と置き換えてご覧ください。

・表示灯は，警報 1 が EVT1 に，警報 2 が EVT2 に対応しています。
EVT1 表示灯は，出力端子③－④間が ON の時点灯，OFF の時消灯します。
EVT2 表示灯は，出力端子⑤－⑥間が ON の時点灯，OFF の時消灯します。

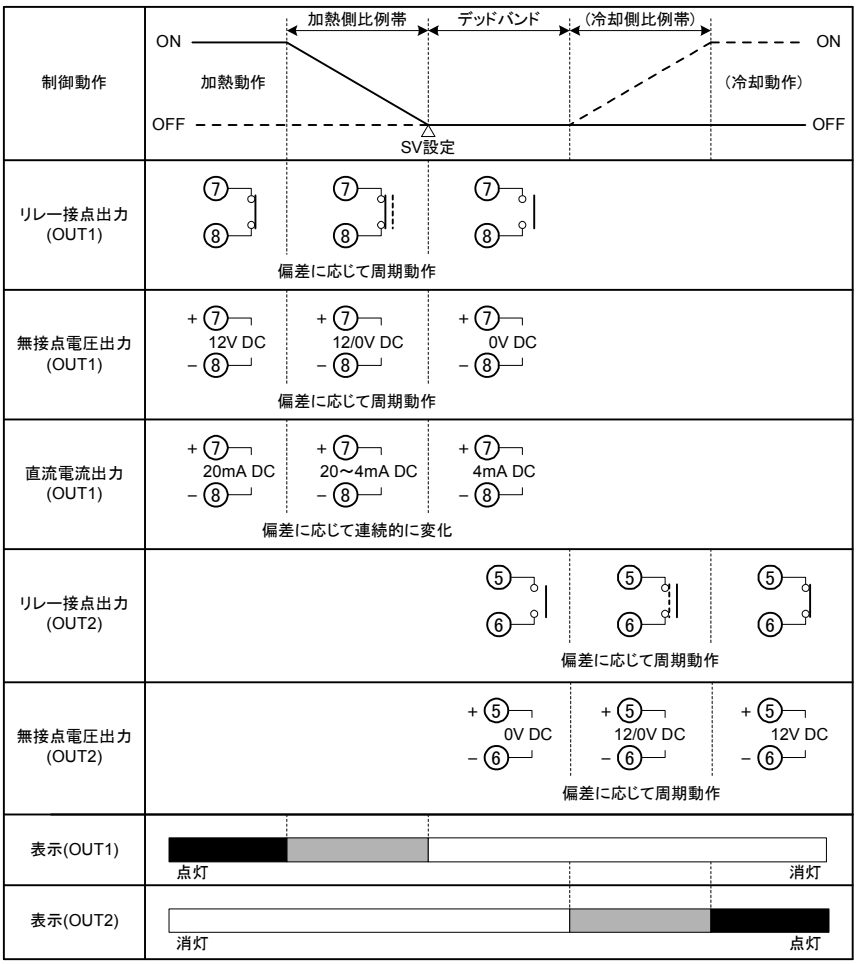
11.5 OUT2(加熱冷却制御)動作図[逆(加熱)動作]



加熱冷却制御は，オプションで加熱冷却制御を付加すると使用できます。
加熱側比例帯は，副設定モード[6]で，冷却側比例帯は，副設定モード[7])で設定することができます。(P.14)
逆(加熱)動作，正(冷却)動作は，仕様設定モード[48]で選択することができます。(P.21)

部分は ON(点灯)または OFF(消灯)します。
―― は加熱制御動作を表しています。
- - - - - は冷却制御動作を表しています。

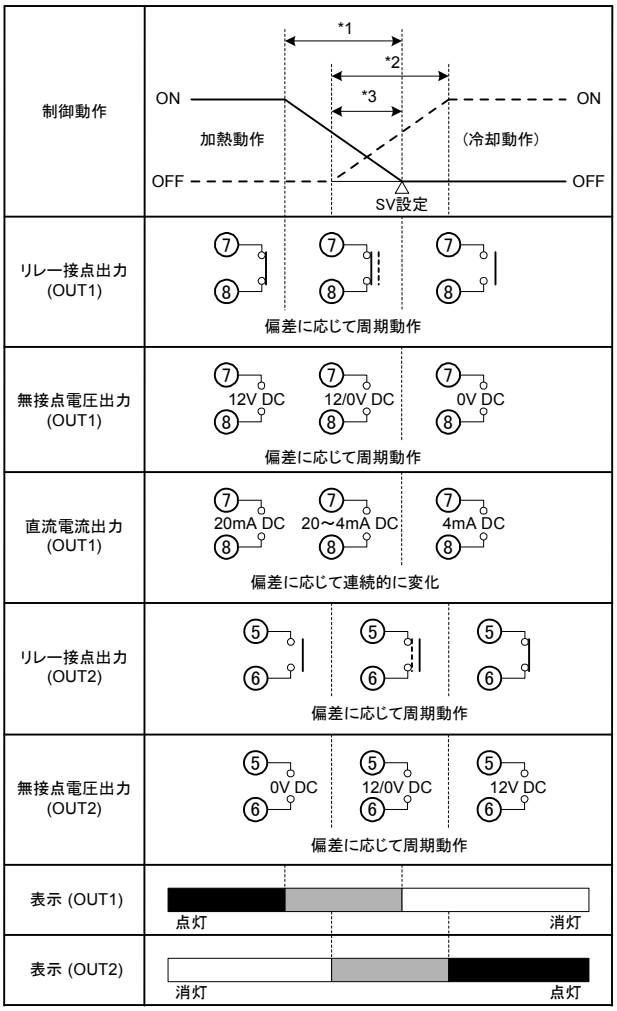
11.6 OUT2(加熱冷却制御)動作図[逆(加熱)動作(デッドバンドを設定した場合)]



加熱冷却制御は，オプションで加熱冷却制御を付加すると使用できます。
加熱側比例帯は，副設定モード[6]で，冷却側比例帯は，副設定モード[7]で設定することができます。(P.14)
デッドバンドは，仕様設定モード[36]で設定することができます。(P.19)
逆(加熱)動作，正(冷却)動作は，仕様設定モード[48]で選択することができます。(P.21)

部分は ON(点灯)または OFF(消灯)します。
―― は加熱制御動作を表しています。
- - - - - は冷却制御動作を表しています。

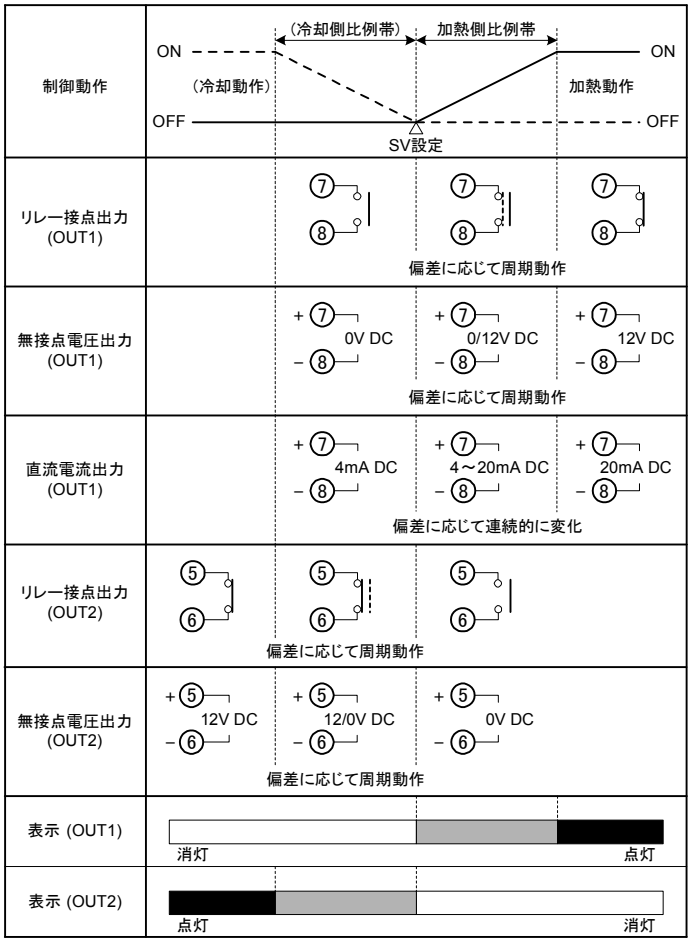
11.7 OUT2(加熱冷却制御)動作図[逆(加熱)動作(オーバラップを設定した場合)]



加熱冷却制御は，オプションで加熱冷却制御を付加すると使用できます。
加熱側比例帯は，副設定モード[6]で，冷却側比例帯は，副設定モード[7]で設定することができます。(P.14)
オーバラップは，仕様設定モード[36] で設定することができます。(P.19)
逆(加熱)動作，正(冷却)動作は，仕様設定モード[48]で選択することができます。(P.21)

*1: 加熱側比例帯
*2: 冷却側比例帯
*3: オーバラップ
部分は ON(点灯)または OFF(消灯)します。
―― は加熱制御動作を表しています。
- - - - - は冷却制御動作を表しています。

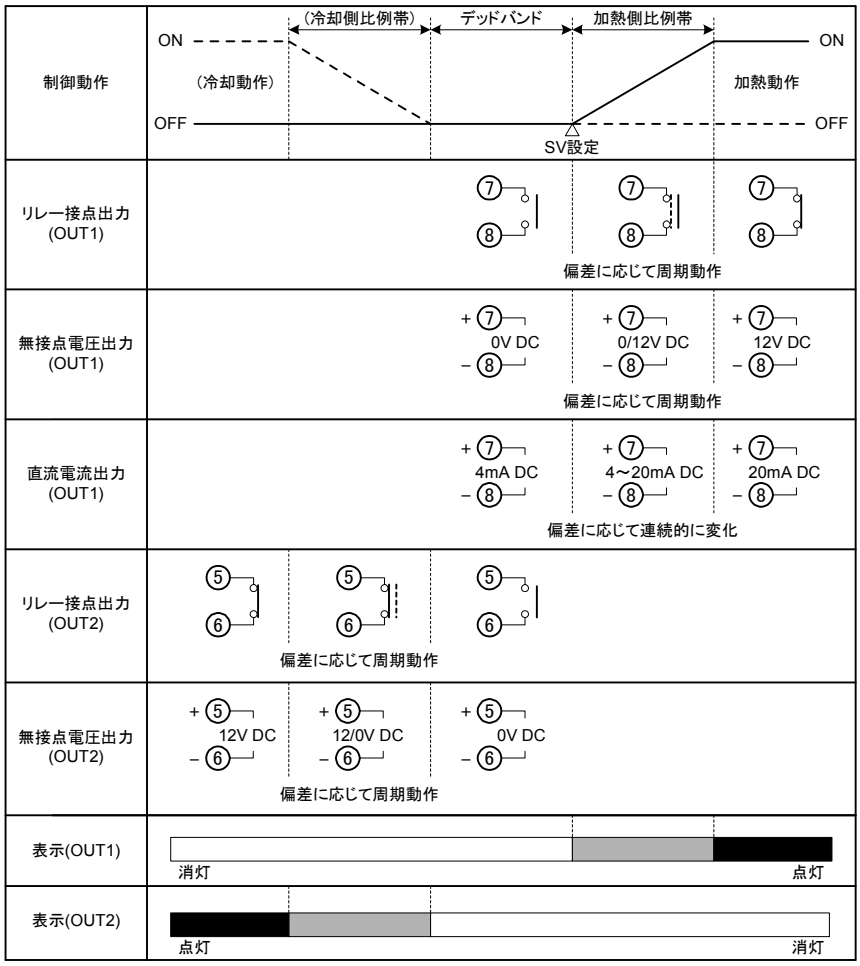
11.8 OUT2(加熱冷却制御)動作図[正(冷却)動作]



加熱冷却制御は，オプションで加熱冷却制御を付加すると使用できます。
加熱側比例帯は，副設定モード[6]で，冷却側比例帯は，副設定モード[7])で設定することができます。(P.14)
逆(加熱)動作，正(冷却)動作は，仕様設定モード[48]で選択することができます。(P.21)

部分は ON(点灯)または OFF(消灯)します。
―― は加熱制御動作を表しています。
- - - - - は冷却制御動作を表しています。

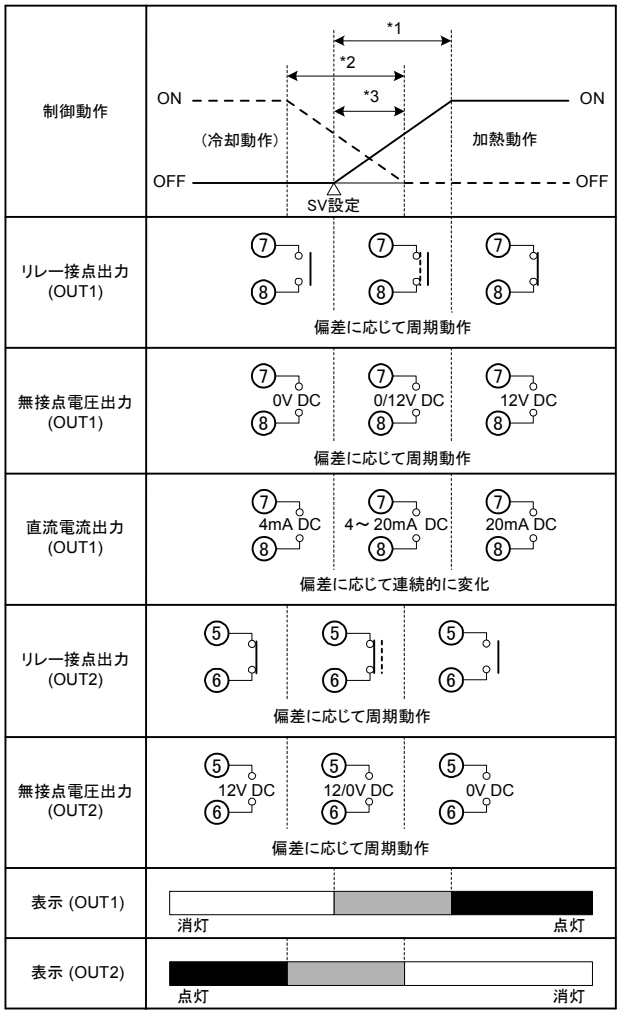
11.9 OUT2(加熱冷却制御)動作図[正(冷却)動作(デッドバンドを設定した場合)]



加熱冷却制御は，オプションで加熱冷却制御を付加すると使用できます。
加熱側比例帯は，副設定モード[6]で，冷却側比例帯は，副設定モード[7]で設定することができます。(P.14)
デッドバンドは，仕様設定モード[36]で設定することができます。(P.19)
逆(加熱)動作，正(冷却)動作は，仕様設定モード[48]で選択することができます。(P.21)

部分は ON(点灯)または OFF(消灯)します。
―― は加熱制御動作を表しています。
- - - - - は冷却制御動作を表しています。

11.10 OUT2(加熱冷却制御)動作図[正(冷却)動作(オーバラップを設定した場合)]



加熱冷却制御は，オプションで加熱冷却制御を付加すると使用できます。
加熱側比例帯は，副設定モード[6]で，冷却側比例帯は，副設定モード[7]で設定することができます。(P.14)
オーバラップは，仕様設定モード[36] で設定することができます。(P.19)
逆(加熱)動作，正(冷却)動作は，仕様設定モード[48]で選択することができます。(P.21)

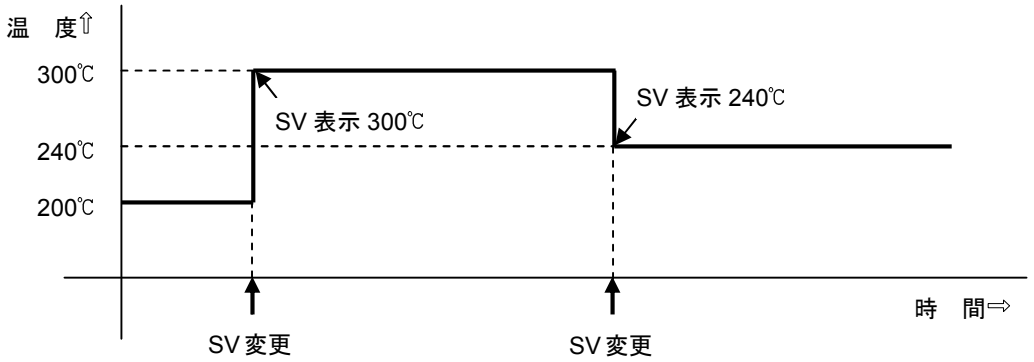
*1: 加熱側比例帯
*2: 冷却側比例帯
*3: オーバラップ
部分は ON(点灯)または OFF(消灯)します。
―― は加熱制御動作を表しています。
- - - - - は冷却制御動作を表しています。

11.11 SV 上昇率，SV 下降率設定動作について

SV 上昇率(SV 下降率)は，仕様設定モード[46](SV 下降率の場合[47])で設定することができます。(P.21)
SV 変更時，設定した SV 上昇率(SV 下降率)で変更前の SV から変更後の SV まで変化する機能です。
SV 上昇(下降)中 SV を変更した場合，その時の SV を開始点として変更後の SV まで変化します。
電源投入時は，PV から SV まで変化します。
SV の変更は，キー操作，シリアル通信機能または設定値メモリ外部切り替え機能に対応しています。
0℃/分(0/分)を設定した場合，この機能ははたらきません。

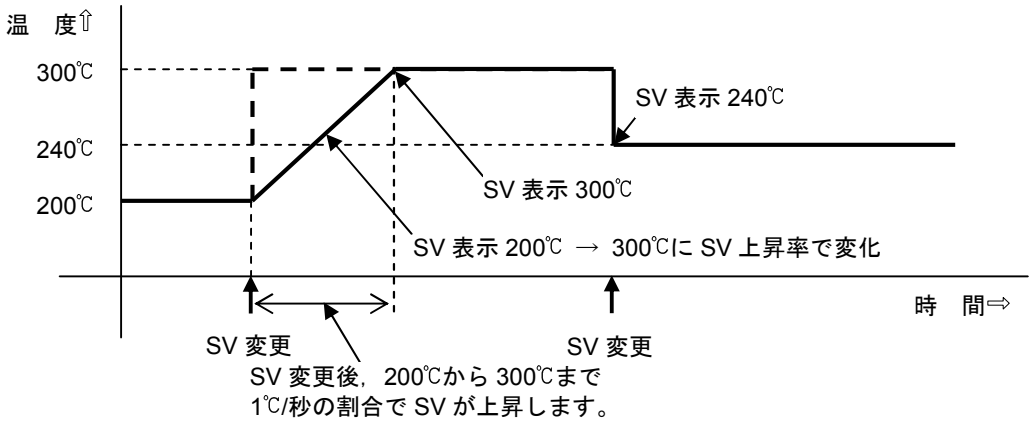
(例) SV を 200℃ → 300℃ → 240℃ と変更

[SV 上昇率，SV 下降率共に 0℃/分の場合]



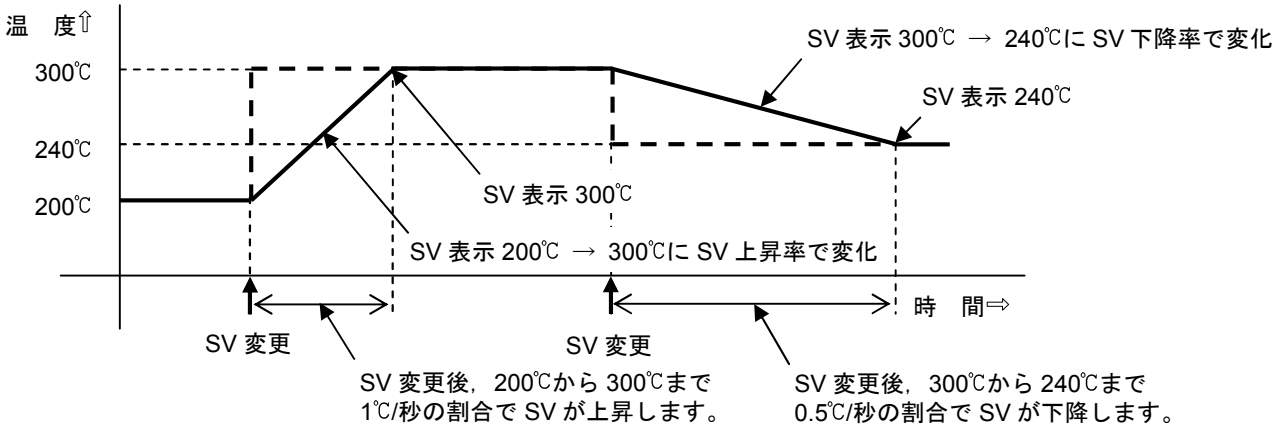
(図 11.11-1)

[SV 上昇率が 60℃/分，SV 下降率が 0℃/分の場合]



(図 11.11-2)

[SV 上昇率が 60℃/分，SV 下降率が 30℃/分の場合]

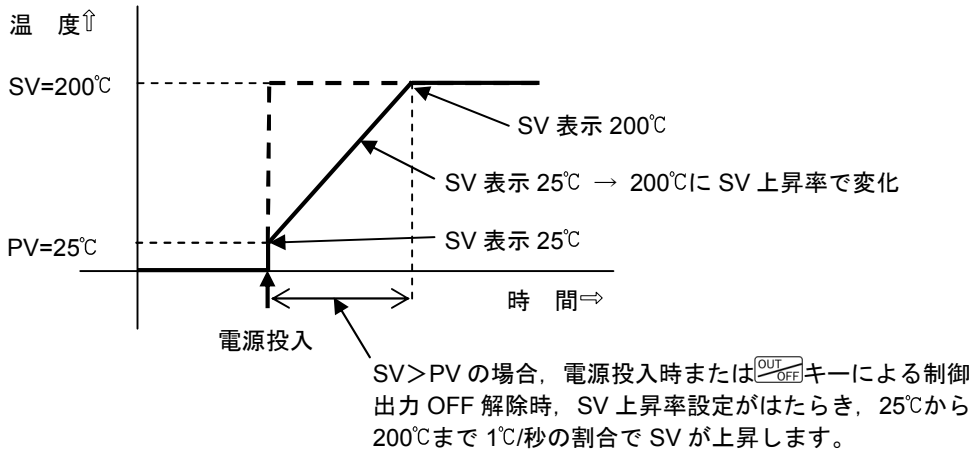


(図 11.11-3)

電源投入時または[OUT/OFF]キーによる制御出力 OFF 解除時，SV と PV の関係により，SV が下記のように変化します。

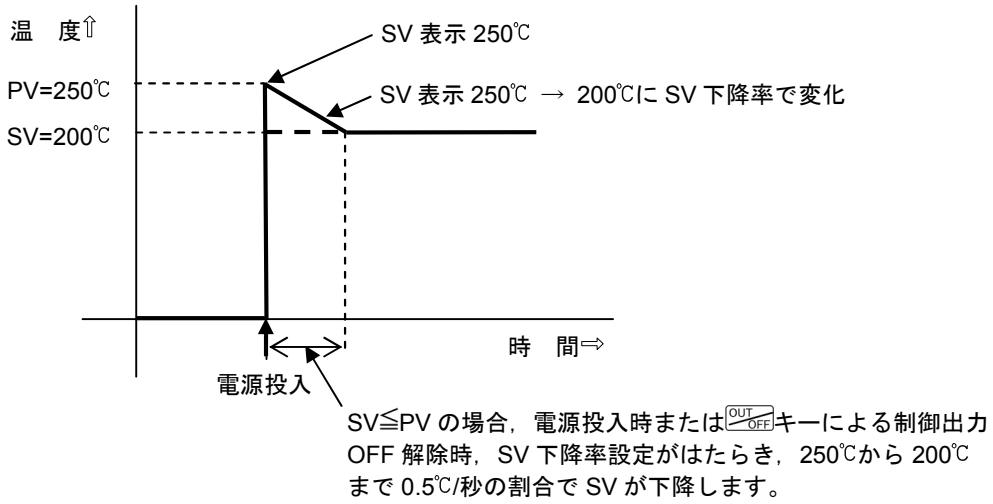
(例) SV=200℃，SV 上昇率=60℃/分，SV 下降率=30℃/分

[SV＞PV の場合]



(図 11.11-4)

[SV≦PV の場合]



(図 11.11-5)

12. 通 信

シリアル通信は，ツールポート通信と同時に使用できません。
シリアル通信を行う場合，パソコンの USB ポートおよび本器のツールコネクタからツールケーブル(AKT4H820)を外してください。
ツールポート通信を行う場合，シリアル通信の配線を外す必要はありません。
ただし，マスター側より送信しないようにしてください。

12.1 システム構成

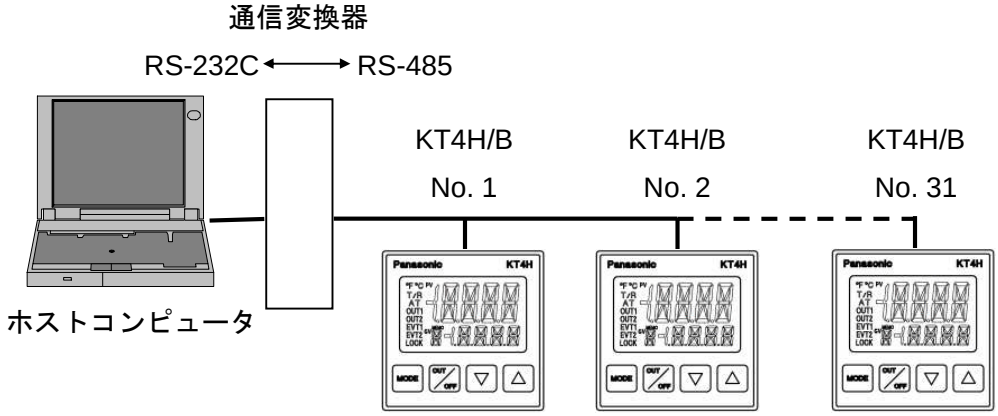


図 12.1-1

12.2 配 線

通信変換器を使用した場合の配線例

接続コネクタが D サブ 9 ピンの場合

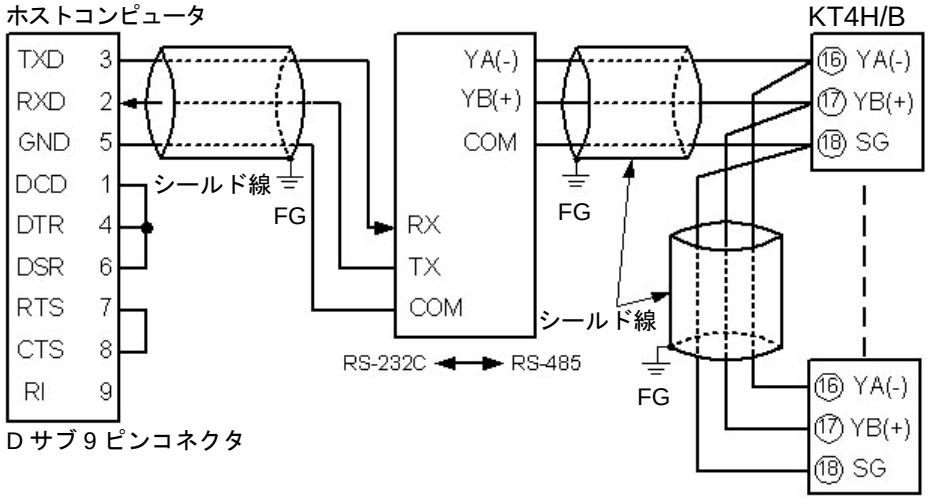


図 12.2-1

接続コネクタが D サブ 25 ピンの場合

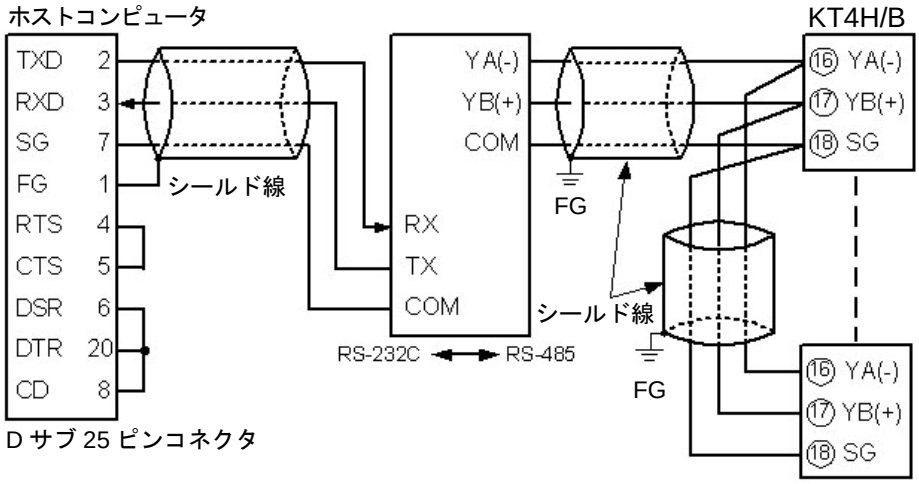


図 12.2-2

PLC(RS-485)と接続する場合

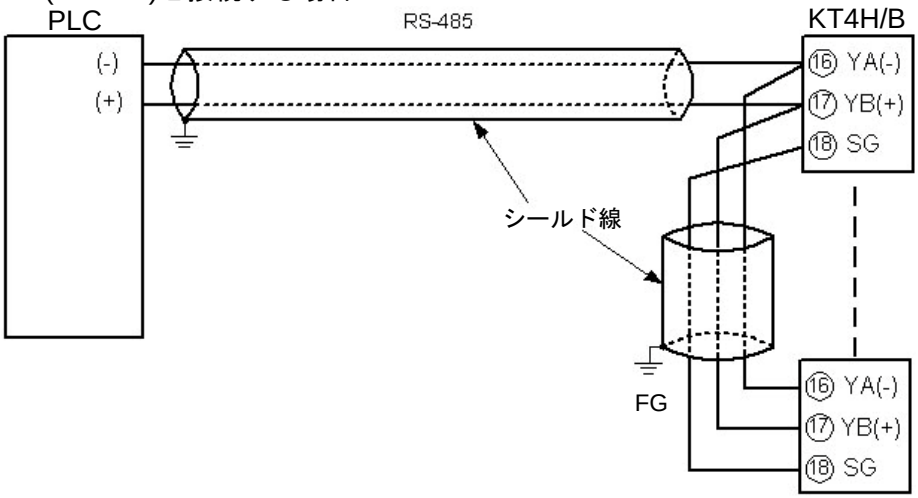


図 12.2-3

シールド線について

シールド部に電流が流れないように，シールド線の片側のみFGに接続してください。

シールド部の両側をFGに接続すると，シールド線と大地の間で閉回路ができ，シールド線に電流が流れて，ノイズの影響を受けやすくなります。

FGは，必ず接地処理を行ってください。

終端抵抗(ターミネータ)について

本器は，終端抵抗に代わるプルアップ抵抗およびプルダウン抵抗を内蔵していますので，通信ライン上に終端抵抗を接続しないでください。

PLCと本器との通信には終端抵抗は不要ですが，反射が気になり終端抵抗が必要な場合は，PLC側に終端抵抗を付けてください。

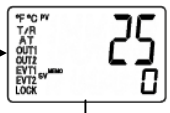
終端抵抗は，120Ω以上の抵抗を付けてください。

12.3 通信パラメータ設定

以下の手順に従って，各通信パラメータを設定してください。

[　]番号は，[6.4 操作フローチャート(P.12)]の設定項目番号です。

(1)



▽ + MODE

補助機能設定モードへの移行

PV/SV 表示モードで ▽キーを押しながら MODEキーを押してください。
補助機能設定モードになります。

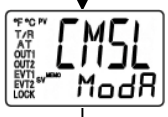
(2)

MODE (2 回)

[17] **補助機能設定モード**

MODEキーを 2 回押してください。
通信プロトコル選択項目になります。

(3)



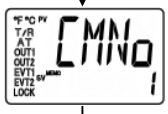
MODE

[19] **通信プロトコル選択**

通信プロトコルを選択してください。

ModA : Modbus ASCII モード(工場出荷時)
ModR : Modbus RTU モード
MEWT : MEWTOCOL(スレーブ)

(4)



MODE

[20] **機器番号設定**

複数台接続して通信を行う場合，各計器個別に機器番号を設定してください。
1～99(工場出荷時: 1)

(5)

MODE

[21] **通信速度選択**

ホストコンピュータ側の通信速度に合わせて通信速度を選択してください。

24 : 2400bps
48 : 4800bps
96 : 9600bps(工場出荷時)
192 : 19200bps

(6)

MODE

[22] **データビット/パリティ選択**

データビットおよびパリティの選択をしてください。

8NoN : 8ビット/無し
7NoN : 7ビット/無し
8EVN : 8ビット/偶数
7EVN : 7ビット/偶数(工場出荷時)
8odd : 8ビット/奇数
7odd : 7 ビット/奇数

(7)

MODE

[23] **ストップビット選択**

ストップビットを選択してください。

1 : 1(工場出荷時)
2 : 2

(8)

MODE

[24] **通信応答時間設定**

最小応答時間を設定してください。
5～99(工場出荷時: 5ms)

12.4 通信手順

ホストコンピュータ(マスター)のコマンド(命令)送出で始まり，本器(スレーブ)からのレスポンス(応答)で終わります。

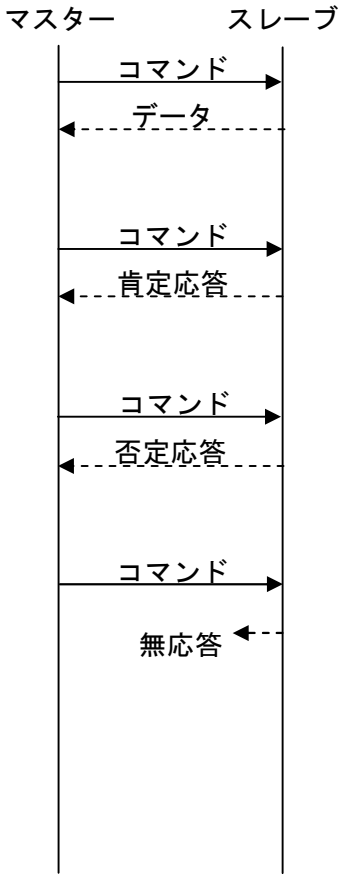


図 12.4-1

・データを伴う応答

読み取りコマンドでは，そのコマンドに対応する設定値または動作状態などのデータを応答として返します。

・肯定応答

設定コマンドでは，その処理終了後，応答として肯定応答を返します。

・否定応答

存在しないコマンドまたは設定範囲を超える値などの時は，応答として否定応答を返します。

・無応答

以下の場合，応答を返しません。

・グローバルアドレス”FF”(MEWTOCOL)設定時
・ブロードキャストアドレス(Modbus プロトコル)設定時
・通信エラー(フレーミングエラー，パリティエラー)
・LRC の不一致(Modbus ASCII モード)
・CRC-16 の不一致(Modbus RTU モード)

RS-485 の通信タイミング

マスター側について(プログラム作成上の注意)

マスターは，コマンド送出後，スレーブからの応答の受信に備えて 1 キャラクタ伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離してください。

マスターからの送信とスレーブからの送信が衝突するのを避けるため，マスターが確実に応答を受信したことを確認し，次のコマンドを送信してください。

スレーブ側について

スレーブは，通信ラインに送信を開始する際，受信側における同期を確実にするため，応答データの送出前に 5ms 伝送時間(通信応答時間 5～99ms 設定可能)以上のアイドル(マーク)状態を設けています。

応答データ送出後，1 キャラクタ伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離します。

12.5 MEWTOCOL

12.5.1 データ構成

スタートビット:　1ビット
データビット:　　7ビット(8ビット)選択可能
パリティビット:　偶数(無し，奇数)選択可能
ストップビット:　1ビット(2ビット)選択可能

12.5.2 コマンドの構成

本器の MEWTOCOL は，RD コマンドおよび WD コマンドのみ対応しています。
複数データの読み出し/書き込みは対応しておりませんので，必ず 1 ワードずつでの読み出し/書き込みを行ってください。
コマンドは，すべて ASCII コードで構成します。
コマンド上の数字は，キャラクタ数を表しています

(1) RD(ワードデータ読み出し)コマンドのプロトコル構造

1	2	1	2	1	5	5	2	1
% (25H)	機器番号 (10 進)	# (23H)	コマンド コード RD	データ コード D	先頭 データ項目 (10 進)(*)	先頭 データ項目 (10 進)(*)	BCC	C_R (0DH)

(*)本器は, 複数データ読み出しは対応していませんので, 先頭データ項目は必ず同じデータ番号にしてください。

肯定応答

1	2	1	2	4	2	1
% (25H)	機器番号 (10 進)	$ (24H)	コマンド コード RD	読み出し 先頭データ (16 進)	BCC	C_R (0DH)

16^1 16^0 16^3 16^2
下位　上位

否定応答

1	2	1	2	2	1
% (25H)	機器番号 (10 進)	! (21H)	エラー コード (16 進)	BCC	C_R (0DH)

(2) WD(ワードデータ書き込み)コマンドのプロトコル構造

1	2	1	2	1	5	5	4	2	1
% (25H)	機器番号 (10 進)	# (23H)	コマンド コード WD	データ コード D	先頭 データ項目 (10 進)(*)	先頭 データ項目 (10 進)(*)	書き込み 先頭データ (16 進)	BCC	C_R (0DH)

16^1 16^0 16^3 16^2
下位　上位

(*)本器は, 複数データ読み出しは対応していませんので, 先頭データ項目は必ず同じデータ番号にしてください。

肯定応答

1	2	1	2	2	1
% (25H)	機器番号 (10 進)	$ (24H)	コマンド コード WD	BCC	C_R (0DH)

否定応答

1	2	1	2	2	1
% (25H)	機器番号 (10 進)	! (21H)	エラー コード (16 進)	BCC	C_R (0DH)

ヘッダ:　　コマンドおよび応答の始めを表すもので，ASCIIコード%(25H)を使用します。

機器番号:　　マスターが各々のスレーブを識別する為の番号です。
機器番号1～99の10進数2桁とグローバルアドレスEE, FFを使用します。
グローバルアドレスを用いると，接続されている全てのスレーブに対して一斉に書き込みを行えます。
グローバルアドレスEEの場合，応答コマンドの機器番号はEEになります。
グローバルアドレスFFの場合，応答を返しません。

コマンド:　　#(23H)　コマンド
$(24H)　レスポンス(正常)
! (21H)　レスポンス(異常)

コマンドコード:　RD　　ワードデータ読み出し(本器への複数データ読み出しはできません。)
WD　　ワードデータ書き込み(本器への複数データ書き込みはできません。)

データコード:　ASCIIコードD(44H)を使用します。

データ:　　16進数4桁で構成し，ASCIIコードで表します。
負の数は，2の補数で表します。

BCC:　　BCC(ブロックチェックコード)は，通信誤り検出の為の2文字のデータです。
水平パリティでヘッダからテキスト最終文字までの排他的論理和をとり, ASCIIコードで表します。
BCCの代わりに**を入れた場合，BCCなしで伝送できます。
ただし，レスポンスには，BCCが付いてきます。

ターミネータ:　コマンドの終わりを表すもので，ASCIIコードC_R(0DH)を使用します。

エラーコード:　エラーの種類を表し，16進数2桁で構成します。

エラーコード	内 容
40H (34H 30H)	BCCエラー
41H (34H 31H)	#，データ項目外
42H (34H 32H)	RD, WD以外のコマンド
43H (34H 33H)	伝送フォーマット，手順エラー，デリミタ(&)異常
60H (36H 30H)	データコードがD以外
61H (36H 31H)	データエラー(データ項目不一致)
63H (36H 33H)	モードエラー

12.5.3 BCC(ブロックチェックコード)の計算例

(例) 機器番号1のSV(DT0102)を読み出す場合

%	01	#	RD	D	00102	00102
25H	30H 31H	23H	52H 44H	44H	30H 30H 31H 30H 32H	30H 30H 31H 30H 32H

→ 排他的論理和: 55H　　BCC(H)=5(35H)
BCC(L)=5(35H)

%	01	#	RD	D	00102	00102	55	C_R

12.5.4 メッセージ例

① 機器番号 1 の PV 値読み取り

・マスター側からの RD(ワードデータ読み出し)コマンド

%	機器番号 (10 進)	#	コマンドコード RD	データコード D	先頭データ項目 (10 進) 00356	先頭データ項目 (10 進) 00356	BCC	C_R
25H	30H 31H	23H	52H 44H	44H	30H 30H 33H 35H 36H	30H 30H 33H 35H 36H	35H 35H	0DH

・正常時のスレーブ側の応答コマンド(PV=600℃ [0258H]の場合)

%	機器番号 (10 進)	$	コマンドコード RD	読み出しデータ [0258H]	BCC	C_R
25H	30H 31H	24H	52H 44H	35H 38H 30H 32H	31H 39H	0DH

② 機器番号 1，SV の読み取り

・マスター側からの RD(ワードデータ読み出し)コマンド

%	機器番号 (10 進)	#	コマンドコード RD	データコード D	先頭データ項目 (10 進) 00102	先頭データ項目 (10 進) 00102	BCC	C_R
25H	30H 31H	23H	52H 44H	44H	30H 30H 31H 30H 32H	30H 30H 31H 30H 32H	35H 35H	0DH

・正常時のスレーブ側の応答コマンド(SV=600℃ [0258H]の場合)

%	機器番号 (10 進)	$	コマンドコード RD	読み出しデータ [0258H]	BCC	C_R
25H	30H 31H	24H	52H 44H	35H 38H 30H 32H	31H 39H	0DH

③ 機器番号 1，SV の設定 (SV を 600℃ [0258H]に設定する場合)

・マスター側からの WD(ワードデータ書き込み)コマンド

%	機器番号 (10 進)	#	コマンドコード WD	データコード D	先頭データ項目 (10 進) 00102	先頭データ項目 (10 進) 00102	書き込みデータ [0258H]	BCC	C_R
25H	30H 31H	23H	57H 44H	44H	30H 30H 31H 30H 32H	30H 30H 31H 30H 32H	35H 38H 30H 32H	35H 35H	0DH

・正常時のスレーブ側の応答コマンド

%	機器番号 (10 進)	$	コマンドコード WD	BCC	C_R
25H	30H 31H	24H	57H 44H	31H 33H	0DH

12.5.5 通信コマンド・データ項目一覧

MEWTOCOL コマンドコード	データ項目		データ
RD	DT00100	システムにて使用 (WD コマンドは使用しないでください。 書き込みを行った場合，本器が正常に動作しない場合があります。)	
RD/WD	DT00102	SV	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00106	オートチューニング/ オートリセット選択	0000H: 解除 0001H: 実行
RD/WD	DT00108	OUT1 比例帯設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00110	OUT2 比例帯設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00112	積分時間設定	設定値
RD/WD	DT00114	微分時間設定	設定値
RD/WD	DT00116	OUT1 比例周期設定	設定値
RD/WD	DT00118	OUT2 比例周期設定	設定値
RD/WD	DT00122	警報 1 設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00124	警報 2 設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00130	ヒータ断線警報設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00136	設定値ロック選択	0000H: ロック無し 0001H: ロック 1 0002H: ロック 2 0003H: ロック 3
RD/WD	DT00142	センサ補正設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00144	オーバラップ/デッドバンド設定	設定値
RD/WD	DT00148	スケーリング上限設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00150	スケーリング下限設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00152	小数点位置選択	0000H: xxxx 0001H: xxx.x 0002H: xx.xx 0003H: x.xxx
RD/WD	DT00154	PV フィルタ時定数設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00156	OUT1 上限設定	設定値
RD/WD	DT00158	OUT1 下限設定	設定値
RD/WD	DT00160	OUT1 ON/OFF 動作すきま設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00162	OUT2 動作モード選択	0000H: 空冷 0001H: 油冷 0002H: 水冷
RD/WD	DT00164	OUT2 上限設定	設定値
RD/WD	DT00166	OUT2 下限設定	設定値
RD/WD	DT00168	OUT2 ON/OFF 動作すきま設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00170	警報 1 動作選択	0000H: 無動作 0001H: 上限警報 0002H: 下限警報 0003H: 上下限警報 0004H: 上下限範囲警報 0005H: 絶対値上限警報 0006H: 絶対値下限警報 0007H: 待機付上限警報 0008H: 待機付下限警報 0009H: 待機付上下限警報
RD/WD	DT00172	警報 2 動作選択	警報 1 動作選択と同じ
RD/WD	DT00174	警報 1 動作すきま設定	設定値，小数点は省略

MEWTOCOL コマンドコード	データ項目		データ
RD/WD	DT00176	警報 2 動作すきま設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00182	警報 1 動作遅延タイマ設定	設定値
RD/WD	DT00184	警報 2 動作遅延タイマ設定	設定値
RD/WD	DT00202	SV 上昇率設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00204	SV 下降率設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00210	制御出力 OUT/OFF 選択	0000H: 制御出力 ON 0001H: 制御出力 OFF
RD/WD	DT00212	自動制御/手動制御選択	0000H: 自動制御 0001H: 手動制御
RD/WD	DT00214	手動制御操作量設定	設定値
RD/WD	DT00228	警報 1 動作励磁/非励磁選択	0000H: 励磁 0001H: 非励磁
RD/WD	DT00230	警報 2 動作励磁/非励磁選択	0000H: 励磁 0001H: 非励磁
RD/WD	DT00236	入力種類選択	0000H: K -200～1370℃ 0001H: K -200.0～400.0℃ 0002H: J -200～1000℃ 0003H: R 0～1760℃ 0004H: S 0～1760℃ 0005H: B 0～1820℃ 0006H: E -200～800℃ 0007H: T -200.0～400.0℃ 0008H: N -200～1300℃ 0009H: PL-Ⅱ 0～1390℃ 000AH: C(W/Re5-26) 0～2315℃ 000BH: Pt100 -200.0～850.0℃ 000CH: JPt100 -200.0～500.0℃ 000DH: Pt100 -200～850℃ 000EH: JPt100 -200～500℃
			000FH: K -320～2500℉ 0010H: K -320.0～750.0℉ 0011H: J -320～1800℉ 0012H: R 0～3200℉ 0013H: S 0～3200℉ 0014H: B 0～3300℉ 0015H: E -320～1500℉ 0016H: T -320.0～750.0℉ 0017H: N -320～2300℉ 0018H: PL-Ⅱ 0～2500℉ 0019H: C(W/Re5-26) 0～4200℉ 001AH: Pt100 -320.0～1500.0℉ 001BH: JPt100 -320.0～900.0℉ 001CH: Pt100 -320～1500℉ 001DH: JPt100 -320～900℉
			001EH: 4～20mA -2000～10000 001FH: 0～20mA -2000～10000 0020H: 0～1V -2000～10000 0021H: 0～5V -2000～10000 0022H: 1～5V -2000～10000 0023H: 0～10V -2000～10000
RD/WD	DT00238	正/逆動作選択	0000H: 逆動作 0001H: 正動作

MEWTOCOL コマンドコード	データ項目		データ
RD/WD	DT00242	AT バイアス設定	設定値
RD/WD	DT00244	ARW 設定	設定値
RD/WD	DT00246	ヒータ断線警報 2 設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00260	バックライト点灯箇所選択	0000H: 全点灯 0001H: PV 表示点灯 0002H: SV 表示点灯 0003H: 動作表示灯点灯 0004H: PV+SV 表示点灯 0005H: PV+動作表示灯点灯 0006H: SV+動作表示灯点灯
RD/WD	DT00262	PV 表示色切り替え選択	0000H: 緑 0001H: 赤 0002H: 橙 0003H: 警報 ON 時，緑→赤 0004H: 警報 ON 時，橙→赤 0005H: PV 連動表示切り替え 0006H: PV 連動表示切り替え +警報 ON 時，赤
RD/WD	DT00264	PV 表示切り替え範囲設定	設定値，小数点は省略
RD/WD	DT00266	バックライト表示時間設定	設定値
WD	DT00324	キー操作変更フラグのクリア	0000H: 無動作 0001H: 全クリア
RD	DT00356	PV[入力(プロセス)]値	小数点は省略
RD	DT00358	OUT1 操作量	小数点は省略
RD	DT00360	OUT2 操作量	小数点は省略
RD	DT00362	SV(SV 上昇，下降時)	小数点は省略
RD	DT00366	状態フラグ	

0000 0000 0000 0000

- 2^0: OUT1 0: OFF, 1: ON
  (直流電流出力形の場合，不定)
- 2^1: OUT2 0: OFF, 1: ON
- 2^2: 警報 1 出力 0: OFF, 1: ON
- 2^3: 警報 2 出力 0: OFF, 1: ON
- 2^4: 未使用，常に 0
- 2^5: 未使用，常に 0
- 2^6: ヒータ断線警報出力 0: OFF, 1: ON
  (センサ断線時，0: OFF)
- 2^7: 未使用，常に 0
- 2^8: オーバスケール 0: OFF, 1: ON
- 2^9: アンダスケール 0: OFF, 1: ON
- 2^{10}: 制御出力 OUT/OFF 選択
  0: ON, 1: OFF
- 2^{11}: オートチューニング/オートリセット中
  0: OFF
  1: オートチューニング/オートリセット中
- 2^{12}: OUT/OFF キー機能選択
  0: OUT/OFF 機能, 1: 自動/手動制御機能
- 2^{13}: 未使用，常に 0
- 2^{14}: 自動/手動制御
  0: 自動制御, 1: 手動制御
- 2^{15}: キー操作変更の有無
  0: 無し, 1: 有り

MEWTOCOL コマンドコード	データ項目		データ
RD	DT00368	CT1 電流値	小数点は省略
RD	DT00370	CT2 電流値	小数点は省略
RD	DT00422	計器の仕様フラグ 0000 0000 0000 0000 2^0: 接点入力 0: 無し, 1: 有り 2^1: シリアル通信機能 0: 無し, 1: 有り 2^2: ヒータ断線警報機能 0: 無し, 1: 有り 2^3: ヒータ断線警報定格 0: 20A, 1: 50A 2^4: ヒータ断線警報仕様 0: 単相, 1: 三相 2^5: 警報 2 出力機能 0: 無し, 1: 有り 2^6: 加熱冷却制御出力機能 0: 無し, 1: 有り 2^7～2^{15}: 未使用，常に 0	

●データについて

設定・読み取りコマンドの注意事項

・データ(設定値)は，10進数を16進数に変換してください。負数は2の補数で表してください。
・本器を複数台接続する場合，機器番号が重ならないようにしてください。

設定コマンドについて

・各設定項目の設定範囲は，キー操作による設定範囲と同じです。
・データ(設定値)が小数点付きの場合，小数点をはずした整数表記の16進数をデータとしてください。
・警報 1 動作選択(DT00170)，警報 2 動作選択(DT00172)で警報動作を変更した場合，警報設定値は”0”に戻ります。
　また，警報出力状態も初期化します。
・設定値ロック状態でも，通信で設定できます。
・オプションが付加されていなくても，通信で設定できます。
　ただし，そのコマンドの内容は機能しません。
・本器の機器番号，通信速度は，通信で設定できません。
・グローバルアドレス”FF”で設定する場合，接続されている全てのスレーブに同じデータを送りますが，応答は返しません。
・メモリの寿命は書き込み回数にして約100万回です。回数を超えると設定値の記憶保持時間が短くなる恐れがありますので，通信での頻繁なデータの送信にはご注意ください。

読み取りコマンドについて

・データ(設定値)が小数点付きの場合，小数点をはずした整数表記の16進数で応答を返します。

●否定応答について

本器の状態およびデータ項目が以下の場合，エラーコード”41H”を返します。

・OUT/OFF キー機能選択で自動/手動制御機能を選択し，制御出力 OUT/OFF 選択(DT00210)を行った場合。
・OUT/OFF キー機能選択で OUT/OFF 機能を選択し，自動制御/手動制御選択(DT00212)を行った場合。
・自動制御中，手動制御操作量設定(DT00214)を行った場合。
・PI 動作および ON/OFF 動作中，オートチューニング/オートリセット選択(DT00106)を行った場合。

本器の状態およびデータ項目が以下の場合，エラーコード”63H”を返します。

・オートチューニング/オートリセット解除中，オートチューニング/オートリセット選択(DT00106)で解除(0000H)を選択した場合。
・オートチューニング/オートリセット実行中，オートチューニング/オートリセット選択(DT00106)で実行(0001H)を選択した場合。

12.6 Modbus プロトコル

12.6.1 伝送モード

Modbusプロトコルは，2つの伝送モード(ASCIIモード，RTUモード)があり，構造は以下のとおりです。

12.6.2 ASCII モード

コマンド中の8ビットバイナリデータを上位下位4ビットに分けた16進数(0～9，A～F)をそれぞれASCII文字として送信します。

データ構成　　スタートビット:　1ビット
　　データビット:　　7ビット
　　パリティビット:　偶数(無し，奇数)選択可能
　　ストップビット:　1ビット(2ビット)選択可能

エラー検出:　　LRC(水平冗長検査)方式

データの通信間隔: 1 秒以下

(1) メッセージの構成

ASCII モードのメッセージは，ヘッダ":(コロン[3AH])"で始まり，デリミタ"CR(キャリッジリターン[0DH])+LF(ラインフィード[0AH])"で終わるように構成されています。

ヘッダ (:)	スレーブアドレス	機能コード	データ	エラーチェック LRC	デリミタ (CR)	デリミタ (LF)

スレーブアドレス: スレーブアドレスは，スレーブ側個々の機器番号で0～95(00H～5FH)の範囲で設定します。
マスター側は，要求メッセージのスレーブアドレスによってスレーブ側を指定します。
スレーブ側は，応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして，マスター側にどのスレーブが応答しているかを知らせます。
0(00H)をブロードキャストアドレスといい，接続されている全てのスレーブを指定できます。
ただし，スレーブ側は応答を返しません。

機能コード:　　機能コードは，スレーブ側に対する動作の種類を指示するコードです。

機能コード	内 容
03(03H)	スレーブへの設定値，情報の読み取り
06(06H)	スレーブへの設定

機能コードは，スレーブ側がマスター側に応答メッセージを返す時，正常な応答(肯定応答)または何らかのエラー(否定応答)を示すのに用いられます。
肯定応答では，元の機能コードをセットして返します。
否定応答では，元の機能コードの最上位ビットに 1 をセットして返します。
例えば，機能コードを誤って 10H をセットしてスレーブ側へ要求メッセージを送信した場合，存在しない機能コードなので最上位ビットに 1 をセットし，90H として返します。

否定応答では，マスター側にどの種のエラーが発生したかを知らせるため，応答メッセージのデータに下記のような異常コードをセットして返します。

異常コード	内 容
1(01H)	Illegal Function(存在しない機能)
2(02H)	Illegal data address(存在しないデータアドレス)
3(03H)	Illegal data value(設定範囲外の値)
17(11H)	Illegal setting(設定できない状態[AT 実行中])
18(12H)	Illegal setting(キー操作による設定モード中)

データ: データは，機能コードにより構成が異なります。
マスター側からの要求メッセージは，データ項目やデータ数，設定データで構成します。
スレーブ側からの応答メッセージは，要求に対するバイト数やデータ，否定応答時は異常コードなどで構成します。
一つのメッセージで扱うことができるデータ数は”1”のみです。
そのため，データ数は”(30H)(30H)(30H)(31H)”固定となります。
データの有効範囲は，-32768～32767(8000H～7FFFH)です。

エラーチェック: 通信誤り検出の為の，2文字のデータです。[(2) **エラーチェック参照**]

(2) **エラーチェック**

スレーブアドレスからデータの最後までの LRC (水平冗長検査)を計算し, 算出した 8 ビットデータを ASCII 文字 2 文字に変換してデータの後にセットします。

[LRCの計算方法]

① RTUモードでメッセージを作成します。
② スレーブアドレスからデータの最後までを加算し，Xに代入します。
③ Xの補数(ビット反転)をとり，Xに代入します。
④ Xに1を足し，Xに代入します。
⑤ XをLRCとして，データの後にセットします。
⑥ メッセージをASCII文字に変換します。

(3) **メッセージ例**

① 機器番号 1 の PV 値読み取り

・マスター側からの要求メッセージ

データ数とは，読み取るデータ項目で 1(30H 30H 30H 31H)固定です。

ヘッダ	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ数	エラーチェック	デリミタ
(3AH)	(30H 31H)	(30H 33H)	[0080H] (30H 30H 38H 30H)	[0001H] (30H 30H 30H 31H)	LRC (37H 42H)	CR+LF (0DH 0AH)

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ(PV=600℃ [0258H]の場合)

応答バイト数とは，読み取ったデータのバイト数で 2(30H 32H)固定です。

ヘッダ	スレーブアドレス	機能コード	応答バイト数	データ	エラーチェック	デリミタ
(3AH)	(30H 31H)	(30H 33H)	[02H] (30H 32H)	[0258H] (30H 32H 35H 38H)	LRC (41H 30H)	CR+LF (0DH 0AH)

② 機器番号 1，SV の読み取り

・マスター側からの要求メッセージ

データ数とは，読み取るデータ項目で 1(30H 30H 30H 31H)固定です。

ヘッダ	スレーブ アドレス	機能コード	データ項目 [0001H]	データ数 [0001H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(30H 33H)	(30H 30H 30H 31H)	(30H 30H 30H 31H)	(46H 41H)	(0DH 0AH)

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ(SV=600℃ [0258H]の場合)

応答バイト数とは，読み取ったデータのバイト数で 2(30H 32H)固定です。

ヘッダ	スレーブ アドレス	機能コード	応答バイト数 [02H]	データ [0258H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(30H 33H)	(30H 32H)	(30H 32H 35H 38H)	(41H 30H)	(0DH 0AH)

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(データ項目を間違えた場合)

異常時の応答メッセージは，機能コードの最上位ビットに 1 をセットし，83H(38H 33H)を返します。

エラーの内容として，異常コード 02H(30H 32H 存在しないデータアドレス)を返します。

ヘッダ	スレーブ アドレス	機能コード	異常コード [02H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(38H 33H)	(30H 32H)	(37H 41H)	(0DH 0AH)

③ 機器番号 1，SV の設定 (SV を 600℃ [0258H]に設定する場合)

・マスター側からの要求メッセージ

ヘッダ	スレーブ アドレス	機能コード	データ項目 [0001H]	データ数 [0258H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(30H 36H)	(30H 30H 30H 31H)	(30H 32H 35H 38H)	(39H 45H)	(0DH 0AH)

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

ヘッダ	スレーブ アドレス	機能コード	データ項目 [0001H]	データ [0258H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(30H 36H)	(30H 30H 30H 31H)	(30H 32H 35H 38H)	(39H 45H)	(0DH 0AH)

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(設定範囲外の値を設定した場合)

異常時の応答メッセージは，機能コードの最上位ビットに 1 をセットし，86H(38H 36H)を返します。

エラーの内容として，異常コード 03H(30H 33H 設定範囲外の値)を返します。

ヘッダ	スレーブ アドレス	機能コード	異常コード [03H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(38H 36H)	(30H 33H)	(37H 36H)	(0DH 0AH)

12.6.2 RTU モード

コマンド中の8ビットバイナリデータをそのまま送信します。

データ構成 スタートビット: 1ビット
データビット: 8ビット
パリティビット: 無し(偶数，奇数)選択可能
ストップビット: 1ビット(2ビット)選択可能

エラー検出: CRC-16(周期冗長検査)方式

データの通信間隔: 3.5 文字伝送時間以下

(1) メッセージの構成

RTU モードのメッセージは，3.5 文字伝送時間以上のアイドル後に始まり，3.5 文字伝送時間以上のアイドル経過で終わるように構成されています。

アイドル 3.5 文字	スレーブアドレス	機能コード	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル 3.5 文字

スレーブアドレス: スレーブアドレスは，スレーブ側個々の機器番号で0～95(00H～5FH)の範囲で設定します。
マスター側は，要求メッセージのスレーブアドレスによってスレーブ側を指定します。
スレーブ側は，応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして，マスター側にどのスレーブが応答しているかを知らせます。
0(00H)をブロードキャストアドレスといい，接続されている全てのスレーブを指定できます。
ただし，スレーブ側は応答を返しません。

機能コード: 機能コードは，スレーブ側に対する動作の種類を指示するコードです。

機能コード	内 容
03(03H)	スレーブへの設定値，情報の読み取り
06(06H)	スレーブへの設定

機能コードは，スレーブ側がマスター側に応答メッセージを返す時，正常な応答(肯定応答)または何らかのエラー(否定応答)を示すのに用いられます。
肯定応答では，元の機能コードをセットして返します。
否定応答では，元の機能コードの最上位ビットに 1 をセットして返します。
例えば，機能コードを誤って 10H をセットしてスレーブ側へ要求メッセージを送信した場合，存在しない機能コードなので最上位ビットに 1 をセットし，90H として返します。
否定応答では，マスター側にどの種のエラーが発生したかを知らせるため，応答メッセージのデータに下記のような異常コードをセットして返します。

異常コード	内 容
1(01H)	Illegal Function(存在しない機能)
2(02H)	Illegal data address(存在しないデータアドレス)
3(03H)	Illegal data value(設定範囲外の値)
17(11H)	Illegal setting(設定できない状態[AT 実行中])
18(12H)	Illegal setting(キー操作による設定モード中)

データ:　　データは，機能コードにより構成が異なります。
マスター側からの要求メッセージは，データ項目やデータ数，設定データで構成します。
スレーブ側からの応答メッセージは，要求に対するバイト数やデータ，否定応答時は異常コードなどで構成します。
一つのメッセージで扱うことができるデータ数は”1”のみです。
そのため，データ数は”(0001H)”固定となります。
応答バイト数は(02H)です。
データの有効範囲は，-32768～32767(8000H～7FFFH)です。

エラーチェック:　　通信誤り検出の為の，16ビットデータです。[(2) **エラーチェック参照**]

(2) **エラーチェック**

スレーブアドレスからデータの最後までの CRC-16(周期冗長検査)を計算し，算出した 16 ビットデータを下位上位の順にデータの後にセットします。

[CRC**の計算方法**]

CRC方式は，送るべき情報を生成多項式で割り，その余りを情報の後ろに付加して送信します。(生成多項式：$X^{16}+X^{15}+X^{2}+1$)

① CRC-16**のデータ**(Xとする)を初期化(FFFFH)します。
② 一つ目のデータとXの排他的論理和(XOR)を取り，Xに代入します。
③ Xを右に1ビットシフトし，Xに代入します。
④ シフト結果でキャリーが出れば，③の結果Xと固定値(A001H)でXORを取り，Xに代入します。
　キャリーが出なければ⑤へ進みます。
⑤ 8回シフトするまで，③と④を繰り返します。
⑥ 次のデータとXのXORを取り，Xに代入します。
⑦ ③～⑤を繰り返します。
⑧ 最後のデータまで③～⑤を繰り返します。
⑨ XをCRC-16として，メッセージに下位上位の順にデータの後にセットします。

(3) **メッセージ例**

① 機器番号 1 の PV 値読み取り

・マスター側からの要求メッセージ

データ数とは，読み取るデータ項目で 1(0001H)固定です。

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ数	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(0080H)	(0001H)	(85E2H)	3.5 文字

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ(PV=600℃ [0258H]の場合)

応答バイト数とは，読み取ったデータのバイト数で 2(02H)固定です。

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	応答バイト数	データ数	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(02H)	(0258H)	(B8DEH)	3.5 文字

② 機器番号 1，SV の読み取り

・マスター側からの要求メッセージ

データ数とは，読み取るデータ項目で 1(0001H)固定です。

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ数	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(0001H)	(0001H)	(D5CAH)	3.5 文字

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ(SV=600℃ [0258H]の場合)

応答バイト数とは，読み取ったデータのバイト数で 2(02H)固定です。

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	応答バイト数	データ数	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(02H)	(0258H)	(B8DEH)	3.5 文字

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(データ項目を間違えた場合)

異常時の応答メッセージは，機能コードの最上位ビットに 1 をセットし，83H を返します。

エラーの内容として，異常コード 02H(存在しないデータアドレス)を返します。

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	異常コード	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(83H)	(02H)	(C0F1H)	3.5 文字

③ 機器番号 1，SV の設定 (SV を 600℃ [0258H]に設定する場合)

・マスター側からの要求メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ数	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(06H)	(0001H)	(0258H)	(D890H)	3.5 文字

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ数	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(06H)	(0001H)	(0258H)	(D890H)	3.5 文字

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(設定範囲外の値を設定した場合)

異常時の応答メッセージは，機能コードの最上位ビットに 1 をセットし，86H を返します。

エラーの内容として，異常コード 03H(設定範囲外の値)を返します。

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	異常コード	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(86H)	(03H)	(0261H)	3.5 文字

12.6.3 通信コマンド・データ項目一覧

Modbus 機能コード	データ項目		データ
03H	0000H	システムにて使用 (機能コード 06H は使用しないでください。 設定を行った場合，本器が正常に動作しない場合があります。)	
03H/06H	0001H	SV	設定値，小数点は省略
03H/06H	0003H	オートチューニング/ オートリセット選択	0000H: 解除 0001H: 実行
03H/06H	0004H	OUT1 比例帯設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0005H	OUT2 比例帯設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0006H	積分時間設定	設定値
03H/06H	0007H	微分時間設定	設定値
03H/06H	0008H	OUT1 比例周期設定	設定値
03H/06H	0009H	OUT2 比例周期設定	設定値
03H/06H	000BH	警報 1 設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	000CH	警報 2 設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	000FH	ヒータ断線警報設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0012H	設定値ロック選択	0000H: ロック無し 0001H: ロック 1 0002H: ロック 2 0003H: ロック 3
03H/06H	0015H	センサ補正設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0016H	オーバラップ/デッドバンド設定	設定値
03H/06H	0018H	スケーリング上限設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0019H	スケーリング下限設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	001AH	小数点位置選択	0000H: xxxx 0001H: xxx.x 0002H: xx.xx 0003H: x.xxx
03H/06H	001BH	PV フィルタ時定数設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	001CH	OUT1 上限設定	設定値
03H/06H	001DH	OUT1 下限設定	設定値
03H/06H	001EH	OUT1 ON/OFF 動作すきま設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	001FH	OUT2 動作モード選択	0000H: 空冷 0001H: 油冷 0002H: 水冷
03H/06H	0020H	OUT2 上限設定	設定値
03H/06H	0021H	OUT2 下限設定	設定値
03H/06H	0022H	OUT2 ON/OFF 動作すきま設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0023H	警報 1 動作選択	0000H: 無動作 0001H: 上限警報 0002H: 下限警報 0003H: 上下限警報 0004H: 上下限範囲警報 0005H: 絶対値上限警報 0006H: 絶対値下限警報 0007H: 待機付上限警報 0008H: 待機付下限警報 0009H: 待機付上下限警報
03H/06H	0024H	警報 2 動作選択	警報 1 動作選択と同じ
03H/06H	0025H	警報 1 動作すきま設定	設定値，小数点は省略

Modbus 機能コード	データ項目		データ
03H/06H	0026H	警報 2 動作すきま設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0029H	警報 1 動作遅延タイマ設定	設定値
03H/06H	002AH	警報 2 動作遅延タイマ設定	設定値
03H/06H	0033H	SV 上昇率設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0034H	SV 下降率設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0037H	制御出力 OUT/OFF 選択	0000H: 制御出力 ON 0001H: 制御出力 OFF
03H/06H	0038H	自動制御/手動制御選択	0000H: 自動制御 0001H: 手動制御
03H/06H	0039H	手動制御操作量設定	設定値
03H/06H	0040H	警報 1 動作励磁/非励磁選択	0000H: 励磁 0001H: 非励磁
03H/06H	0041H	警報 2 動作励磁/非励磁選択	0000H: 励磁 0001H: 非励磁
03H/06H	0044H	入力種類選択	0000H: K -200～1370℃ 0001H: K -200.0～400.0℃ 0002H: J -200～1000℃ 0003H: R 0～1760℃ 0004H: S 0～1760℃ 0005H: B 0～1820℃ 0006H: E -200～800℃ 0007H: T -200.0～400.0℃ 0008H: N -200～1300℃ 0009H: PL-Ⅱ 0～1390℃ 000AH: C(W/Re5-26) 0～2315℃ 000BH: Pt100 -200.0～850.0℃ 000CH: JPt100 -200.0～500.0℃ 000DH: Pt100 -200～850℃ 000EH: JPt100 -200～500℃
			000FH: K -320～2500℉ 0010H: K -320.0～750.0℉ 0011H: J -320～1800℉ 0012H: R 0～3200℉ 0013H: S 0～3200℉ 0014H: B 0～3300℉ 0015H: E -320～1500℉ 0016H: T -320.0～750.0℉ 0017H: N -320～2300℉ 0018H: PL-Ⅱ 0～2500℉ 0019H: C(W/Re5-26) 0～4200℉ 001AH: Pt100 -320.0～1500.0℉ 001BH: JPt100 -320.0～900.0℉ 001CH: Pt100 -320～1500℉ 001DH: JPt100 -320～900℉
			001EH: 4～20mA -2000～10000 001FH: 0～20mA -2000～10000 0020H: 0～1V -2000～10000 0021H: 0～5V -2000～10000 0022H: 1～5V -2000～10000 0023H: 0～10V -2000～10000
03H/06H	0045H	正/逆動作選択	0000H: 逆動作 0001H: 正動作

Modbus 機能コード	データ項目		データ
03H/06H	0047H	AT バイアス設定	設定値
03H/06H	0048H	ARW 設定	設定値
03H/06H	0049H	ヒータ断線警報 2 設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0050H	バックライト点灯箇所選択	0000H: 全点灯 0001H: PV 表示点灯 0002H: SV 表示点灯 0003H: 動作表示灯点灯 0004H: PV+SV 表示点灯 0005H: PV+動作表示灯点灯 0006H: SV+動作表示灯点灯
03H/06H	0051H	PV 表示色切り替え選択	0000H: 緑 0001H: 赤 0002H: 橙 0003H: 警報 ON 時，緑→赤 0004H: 警報 ON 時，橙→赤 0005H: PV 連動表示切り替え 0006H: PV 連動表示切り替え +警報 ON 時，赤
03H/06H	0052H	PV 表示切り替え範囲設定	設定値，小数点は省略
03H/06H	0053H	バックライト表示時間設定	設定値
06H	0070H	キー操作変更フラグのクリア	0000H: 無動作 0001H: 全クリア
03H	0080H	PV[入力(プロセス)]値	小数点は省略
03H	0081H	OUT1 操作量	小数点は省略
03H	0082H	OUT2 操作量	小数点は省略
03H	0083H	SV(SV 上昇，下降時)	小数点は省略
03H	0085H	状態フラグ	

0000 0000 0000 0000

- 2^{0}: OUT1 0: OFF, 1: ON
  (直流電流出力形の場合，不定)
- 2^{1}: OUT2 0: OFF, 1: ON
- 2^{2}: 警報 1 出力 0: OFF, 1: ON
- 2^{3}: 警報 2 出力 0: OFF, 1: ON
- 2^{4}: 未使用，常に 0
- 2^{5}: 未使用，常に 0
- 2^{6}: ヒータ断線警報出力 0: OFF, 1: ON
  (センサ断線時，0: OFF)
- 2^{7}: 未使用，常に 0
- 2^{8}: オーバスケール 0: OFF, 1: ON
- 2^{9}: アンダスケール 0: OFF, 1: ON
- 2^{10}: 制御出力 OUT/OFF 選択
  0: ON, 1: OFF
- 2^{11}: オートチューニング/オートリセット中
  0: OFF
  1: オートチューニング/オートリセット中
- 2^{12}: OUT/OFF キー機能選択
  0: OUT/OFF 機能, 1: 自動/手動制御機能
- 2^{13}: 未使用，常に 0
- 2^{14}: 自動/手動制御
  0: 自動制御, 1: 手動制御
- 2^{15}: キー操作変更の有無
  0: 無し, 1: 有り

Modbus 機能コード	データ項目		データ
03H	0086H	CT1 電流値	小数点は省略
03H	0087H	CT2 電流値	小数点は省略
03H	00A1H	計器の仕様フラグ 0000 0000 0000 0000 2^0: 接点入力 0: 無し, 1: 有り 2^1: シリアル通信機能 0: 無し, 1: 有り 2^2: ヒータ断線警報機能 0: 無し, 1: 有り 2^3: ヒータ断線警報定格 0: 20A, 1: 50A 2^4: ヒータ断線警報仕様 0: 単相, 1: 三相 2^5: 警報 2 出力機能 0: 無し, 1: 有り 2^6: 加熱冷却制御出力機能 0: 無し, 1: 有り 2^7～2^{15}: 未使用，常に 0	

●データについて

設定・読み取りコマンドの注意事項

・データ(設定値)は，10進数を16進数に変換してください。負数は2の補数で表してください。
・本器を複数台接続する場合，機器番号が重ならないようにしてください。

設定コマンドについて

・各設定項目の設定範囲は，キー操作による設定範囲と同じです。
・データ(設定値)が小数点付きの場合，小数点をはずした整数表記の16進数をデータとしてください。
・警報 1 動作選択(0023H)，警報 2 動作選択(0024H)で警報動作を変更した場合，警報設定値は”0”に戻ります。また，警報出力状態も初期化します。
・設定値ロック状態でも，通信で設定できます。
・オプションが付加されていなくても，通信で設定できます。
ただし，そのコマンドの内容は機能しません。
・本器の機器番号，通信速度は，通信で設定できません。
・ブロードキャストアドレス(0 [00H])で設定する場合，接続されている全てのスレーブに同じデータを送りますが，応答は返しません。
・メモリの寿命は書き込み回数にして約100万回です。回数を超えると設定値の記憶保持時間が短くなる恐れがありますので，通信での頻繁なデータの送信にはご注意ください。

読み取りコマンドについて

・データ(設定値)が小数点付きの場合，小数点をはずした整数表記の16進数で応答を返します。

●否定応答について

本器の状態およびデータ項目が以下の場合，異常コード”1(01H)”を返します。
・OUT/OFF キー機能選択で自動/手動制御機能を選択し，制御出力 OUT/OFF 選択(0037H)を行った場合。
・OUT/OFF キー機能選択で OUT/OFF 機能を選択し，自動制御/手動制御選択(0038H)を行った場合。
・自動制御中，手動制御操作量設定(0039H)を行った場合。
・PI 動作および ON/OFF 動作中，オートチューニング/オートリセット選択(0003H)を行った場合。

本器の状態およびデータ項目が以下の場合，異常コード”17(11H)”を返します。
・オートチューニング/オートリセット解除中，オートチューニング/オートリセット選択(0003H)で解除(0000H)を選択した場合。
・オートチューニング/オートリセット実行中，オートチューニング/オートリセット選択(0003H)で実行(0001H)を選択した場合。

13. 仕 様

13.1 標準仕様

取付方式　制御盤埋込方式

設定方式　メンブレンシートキーによる入力方式

表 示 器　PV 表示器　11 セグメント LCD バックライト 赤/緑/橙，文字寸法 12.0×5.4mm(高さ×巾)
SV 表示器　11 セグメント LCD バックライト 緑，文字寸法 6.0×3.5mm(高さ×巾)
MEMO 表示器 11 セグメント LCD バックライト 緑，文字寸法 4.8×2.8mm(高さ×巾)
動作表示　バックライト 橙

精度(設定・指示)　熱電対　：各入力スパンの±0.2%±1 デジット以内または±2℃(4℉)以内のどちらか大きい値
ただし，R, S 入力の 0～200℃(400℉)は±6℃(12℉)以内
B 入力の 0～300℃(600℉)は精度保証範囲外
K, J, E, T, N 入力の 0℃(32℉)未満は入力スパンの±0.4%±1 デジット以内
測温抵抗体：各入力スパンの±0.1%±1 デジット以内または±1℃(2℉)以内のどちらか大きい値
直流電流　：各入力スパンの±0.2％±1 デジット以内
直流電圧　：各入力スパンの±0.2％±1 デジット以内

入力ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ周期　0.25 秒

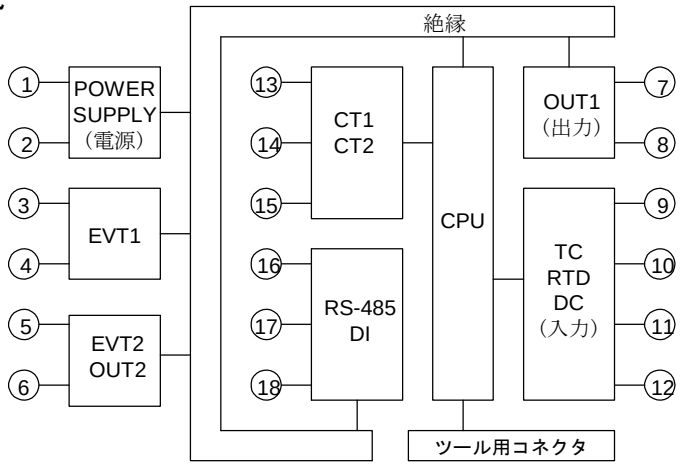
入　　力　熱電対　：K, J, R, S, B, E, T, N, PL-Ⅱ, C(W/Re5-26)
外部抵抗 100Ω以下，ただし，B 入力の場合，外部抵抗 40Ω以下
測温抵抗体　：Pt100, JPt100　3 導線式
許容入力導線抵抗 1 線当たりの抵抗値 10Ω以下
直流電流　：0～20mA DC, 4～20mA DC
入力インピーダンス 50Ω(別売りの受信抵抗器 50Ωを入力端子間に接続)
許容入力電流　50mA 以下(別売りの受信抵抗器を使用した場合)
直流電圧　：0～1V DC　入力インピーダンス 1MΩ以上
許容入力電圧　5V DC 以下，許容信号源抵抗　2kΩ以下
0～5V DC, 1～5V DC, 0～10V DC　入力インピーダンス 100kΩ以上
許容入力電圧　15V DC 以下，許容信号源抵抗　100Ω以下

制御出力(OUT1)　リレー接点 1a　：制御容量 3A 250V AC (抵抗負荷)
1A 250V AC (誘導負荷 cosφ=0.4)
電気的寿命 10 万回
無接点電圧(SSR 駆動用)：12V DC±15%，最大 40mA(短絡保護回路付)
直流電流　：4～20mA DC，負荷抵抗 最大 550Ω

警報 1 出力　動　　作　：ON/OFF 動作
動作すきま　：0.1～100.0℃(℉)または 1～1000(工場出荷初期値: 1.0℃)
出　　力　：リレー接点 1a: 制御容量 3A 250V AC (抵抗負荷)，電気的寿命 10 万回

制御動作　PID 動作(オートチューニング機能付)
PI 動作　：微分時間の値を 0 に設定した場合
PD 動作(オートリセット機能付): 積分時間の値を 0 に設定した場合
P 動作(オートリセット機能付)：積分時間，微分時間の値を 0 に設定した場合
ON/OFF 動作　：比例帯値を 0 または 0.0 に設定した場合
OUT1 比例帯　：0～1000℃(2000℉)，0.0～1000.0℃(℉)または 0.0～100.0%
(0 または 0.0 に設定すると ON/OFF 動作になる)(工場出荷初期値: 10℃)
積 分 時 間　：0～1000 秒(0 に設定すると動作なし) (工場出荷初期値: 200 秒)
微 分 時 間　：0～300 秒(0 に設定すると動作なし) (工場出荷初期値: 50 秒)
OUT1 比例周期：1～120 秒(工場出荷初期値: リレー接点 30 秒，無接点電圧 3 秒，直流電流はなし)
ARW　：0～100%(工場出荷初期値: 50%)
OUT1 ON/OFF 動作すきま：0.1～100.0℃(℉)または 1～1000(工場出荷初期値: 1.0℃)
OUT1 上限設定：0～100%(直流電流の場合，-5～105%)(工場出荷初期値: 100%)
OUT1 下限設定：0～100%(直流電流の場合，-5～105%) (工場出荷初期値: 0%)

回路絶縁構成



OUT1 が無接点電圧または直流電流で OUT2 が無接点電圧の場合
OUT1－OUT2 間は非絶縁

OUT1 が無接点電圧または直流電流の場合
OUT1－RS-485, DI 間は非絶縁

OUT2 が無接点電圧の場合,
OUT2－RS-485, DI 間は非絶縁

絶縁抵抗　500V DC 10MΩ以上
耐 電 圧　入力端子－電源端子間: 1.5kV AC　1 分間
出力端子－電源端子間: 1.5kV AC　1 分間
電　　源　100～240V AC 50/60Hz または 24V AC/DC 50/60Hz
許容電圧変動範囲　100～240V AC: 85～264V AC
24V AC/DC　: 20～28V AC/DC
消費電力　約 8VA
周囲温度　0～50℃(32～122℉)
周囲湿度　35～85%RH(ただし，結露しないこと)
質　　量　約 120g
外形寸法　48×48×62(首下ゴムパッキン有りの時: 54.5，ゴムパッキン無しの時: 56.0)mm(W×H×D)
材　　質　ケース: 難燃性樹脂
外 観 色　ケース: AKT4H: アッシュグレー，AKT4B: ブラック
付属機能　[停電対策]
不揮発性 IC メモリで設定データをバックアップします。
[自己診断]
ウォッチドックタイマで CPU を監視し，CPU の異常時は全出力を OFF にして計器を初期状態にします。
[自動冷接点温度補償(熱電対入力のみ)]
熱電対と計器との端子接続部の温度を検出し，常時基準点を 0℃(32℉)に置いているのと同じ状態にします。
[バーンアウト]
熱電対または測温抵抗体断線時，OUT1, OUT2 を OFF(直流電流出力形の場合，OUT1 下限値)にして PV 表示器に"　　"を点滅表示します。
手動制御の場合，設定した操作量を出力します。
直流電流，直流電圧入力断線時，4～20mA DC, 1～5V DC の場合"- - - -"，0～1V DC の場合"　　"を PV 表示器に点滅表示します。
0～20mA DC, 0～5V DC, 0～10V DC の場合は 0mA, 0V 入力時の指示を表示します。
[入力異常表示]

<table>
<tr><th rowspan="2">入力異常時出力選択</th><th rowspan="2">内容・表示</th><th colspan="4">出力状態</th></tr>
<tr><th colspan="2">OUT1</th><th colspan="2">OUT2</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>正(冷却)動作</th><th>逆(加熱)動作</th><th>正(冷却)動作</th><th>逆(加熱)動作</th></tr>
<tr><td>oN□□</td><td rowspan="2">オーバスケール
測定値が表示範囲の上限を超えた場合"　　"
点滅</td><td>ON(20mA)
または OUT1
上限設定値(*)</td><td rowspan="2">OFF(4mA)
または OUT1
下限設定値</td><td rowspan="2">OFF
または OUT2
下限設定値</td><td>ON
または OUT2
上限設定値(*)</td></tr>
<tr><td>oFF□</td><td>OFF(4mA)
または OUT1
下限設定値</td><td>OFF
または OUT2
下限設定値</td></tr>
<tr><td>oN□□</td><td rowspan="2">アンダスケール
測定値が表示範囲の下限を超えた場合"- - - -"
点滅</td><td rowspan="2">OFF(4mA)
または OUT1
下限設定値</td><td>ON(20mA)
または OUT1
上限設定値(*)</td><td>ON
または OUT2
上限設定値(*)</td><td rowspan="2">OFF
または OUT2
下限設定値</td></tr>
<tr><td>oFF□</td><td>OFF(4mA)
または OUT1
下限設定値</td><td>OFF
または OUT2
下限設定値</td></tr>
</table>

直流電流，直流電圧入力で直流電流出力の場合のみ入力異常時出力状態選択が可能です。
手動制御の場合、設定した操作量を出力します。
(*): 偏差に応じて OFF(4mA)または OUT1(OUT2)下限値から ON(20mA)または OUT1(OUT2)上限値の間で出力します。

[表示範囲・制御範囲]
熱電対入力
入力レンジ下限値-50℃(100℉)～入力レンジ上限値+50℃(100℉)
測温抵抗体入力
入力レンジ下限値-(入力スパン×1%)～入力レンジ上限値+50℃(100℉)
直流電流，直流電圧入力
スケーリング下限値-スケーリング巾×1%～スケーリング上限値+スケーリング巾×10%

[ウォームアップ表示]
電源投入後，約 3 秒間は PV 表示器に入力の種類，SV 表示器に入力レンジの上限値(熱電対，測温抵抗体入力の場合)またはスケーリング上限値(直流電圧，直流電流入力の場合)を表示します。

[自動/手動制御切替]
仕様設定モード[OUT/OFF キー機能選択]の項目で自動/手動制御機能を選択し，PV/SV 表示モードの時に[OUT/OFF]キーを押すと，自動/手動制御の切替えができます。

[ツールポート通信]
本体ツールコネクタに接続し，外部コンピュータから次の操作を行います。
(1) SV, PID，各種設定値の読み取りおよび設定
(2) PV，動作状態の読み取り
(3) 機能の変更

通信インタフェース　:C-MOS レベル[シリアル通信(オプション)と同時に使用できません]
使用ケーブル　:ツールケーブル(AKT4H820)

付 属 品　取り付け枠 1 個
ゴムパッキン(本器に取り付け) 1 個
施工説明書(A3 両面和英版) 1 部
通信施工説明書[シリアル通信(オプション)付加時] 1 部
CT(カレントトランス): CT1(AKT4815)[ヒータ断線警報 単相 20A(オプション)付加時] 1 個
: CT2(AKT4816)[ヒータ断線警報 単相 50A(オプション)付加時] 1 個
: CT1(AKT4815)[ヒータ断線警報 三相 20A(オプション)付加時] 2 個
: CT2(AKT4816)[ヒータ断線警報 三相 50A(オプション)付加時] 2 個

別 売 品　端子カバー(AKT4H801)
シャント抵抗(直流電流入力用)[AKT4810(50Ω)]
ツールケーブル(AKT4H820)

13.2 オプション仕様

警報 2 出力

このオプションを付加した場合，加熱冷却制御(オプション)は付加できません。
ヒータ断線警報出力(オプション)と併せて付加した場合，共通出力になります。

動　　作　　：ON/OFF 動作
動作すきま　：0.1～100.0℃(℉)(直流電圧，直流電流入力の場合，1～1000)(工場出荷初期値: 1.0℃)
出　　力　　：リレー接点 1a 制御容量 3A 250V AC(抵抗負荷)，電気的寿命 10 万回

ヒータ断線警報(センサ断線警報含む)

ヒータ電流を CT(カレントトランス)で監視し，ヒータ断線を検出します。
オーバスケール，アンダスケール時にも，この警報が出力します。
直流電流出力形には，このオプションを付加することはできません。
このオプションを付加した場合，加熱冷却制御(オプション)は付加できません。
警報 2 出力(オプション)と併せて付加した場合，共通出力になります。

定　　格　　：単相 20A，単相 50A，三相 20A，三相 50A いずれか指定
設定範囲　　：定格 20A の場合，0.0～20.0A(0.0 に設定すると動作しない)
　　定格 50A の場合，0.0～50.0A(0.0 に設定すると動作しない)
設定精度　　：定格値の±5%
動　　作　　：ON/OFF 動作
出　　力　　：リレー接点 1a 制御容量 3A 250V AC(抵抗負荷)，電気的寿命 10 万回

加熱冷却制御(OUT2)

このオプションを付加した場合，警報 2 出力(オプション)およびヒータ断線警報出力(オプション)は付加できません。
加熱側の仕様は OUT1 と同じです。

OUT2 比例帯　　: OUT1 比例帯の 0.0～10.0 倍(0.0 の時 ON/OFF 動作)
OUT2 積分時間　　: OUT1 の積分時間設定値と同じ値です。
OUT2 微分時間　　: OUT1 の微分時間設定値と同じ値です。
OUT2 比例周期　　: 1～120 秒(工場出荷初期値: リレー接点 30 秒，無接点電圧 3 秒)
オーバラップ/デッドバンド：熱電対，測温抵抗体入力の場合，-100.0～100.0℃(℉)
　　直流電流，直流電圧入力の場合，-1000～1000
　　(小数点の位置は小数点位置選択に従う)
OUT2 ON/OFF 動作すきま：熱電対，測温抵抗体入力の場合，0.1～100.0℃(℉) (工場出荷初期値: 1.0℃)
　　直流電流，直流電圧入力の場合，1～1000
　　(小数点の位置は小数点位置選択に従う)
OUT2 上限設定　　: 0～100%(工場出荷初期値: 100%)
OUT2 下限設定　　: 0～100%(工場出荷初期値: 0%)
OUT2 動作モード選択　　: 空冷(リニア特性)，油冷(1.5 乗特性)，水冷(2 乗特性)のいずれかをキー操作で選択することができます。
出　　力　　: リレー接点 1a 制御容量 3A 250V AC(抵抗負荷)，電気的寿命 10 万回
　　無接点電圧(SSR 駆動用) 12V DC±15%，最大 40mA(短絡保護回路付)

シリアル通信

このオプションを付加した場合，接点入力(オプション)と併せて付加することはできません。
また，ツールポート通信と同時に使用できません。
外部コンピュータから次の操作を行います。

(1) SV，PID，各種設定値の読み取りおよび設定
(2) PV，動作状態の読み取り
(3) 機能の変更

通信回線　　: EIA RS-485 準拠
通信方式　　: 半二重調歩同期方式
ケーブル長　　: 最大通信距離 1000m
　　ケーブル抵抗値 50Ω以内 (終端抵抗: なしまたは PLC 側に 120Ω以上)
通信速度　　: 9600(2400, 4800, 9600, 19200bps)をキー操作により選択します。(工場出荷初期値: 9600bps)

データビット/パリティ：データビット 7/偶数(データビット 7 または 8, パリティ偶数/奇数/パリティなし)をキー操作により選択します。(工場出荷初期値: 7 ビット/偶数)
ストップビット　　: 1(1 または 2)をキー操作により選択します。(工場出荷初期値: 1)
通信応答時間　　: 5～99ms
通信プロトコル　　: Modbus ASCII(Modbus ASCII/Modbus RTU/MEWTOCOL)をキー操作により選択します。(工場出荷初期値: Modbus ASCII)
MEWTOCOL の対応コマンドは RD，WD コマンドのみで，連続データ読み出し/書き込みには対応していません。

データ構成

通信プロトコル	Modbus ASCII	Modbus RTU	MEWTOCOL (スレーブ)
スタートビット	1	1	1
データビット	7 または 8	8	7 または 8
パリティ	有り(偶数，奇数)，無し	有り(偶数，奇数)，無し	有り(偶数，奇数)，無し
ストップビット	1 または 2	1 または 2	1 または 2

接続可能台数　　: ホストコンピュータ 1 台につき最大 31 台
エラー検出(*)　　: パリティ，LRC(Modbus ASCII 選択時)，CRC-16(Modbus RTU 選択時)，BCC(MEWTOCOL 選択時)
エラー訂正　　: コマンド再送
機器番号　　: 1(1～99)をキー操作により設定します。
符号形式(*)　　: ASCII(Modbus ASCII, MEWTOCOL 選択時)，バイナリ(Modbus RTU 選択時)
(*) 通信プロトコルの選択により自動的に選択します。

接点入力

このオプションを付加した場合，シリアル通信(オプション)と併せて付加することはできません。
SV～SV4 または OUT/OFF 機能を外部接点により切り替えます。
接点入力機能選択で，設定値メモリ外部切り替えまたは OUT/OFF 外部切り替え機能 1(SV, SV2 切り替え可能)を選択した場合，MEMO 表示器に選択したメモリ番号を表示します。

アウト/オフキー機能選択，接点入力機能選択により，以下のように動作が異なります。

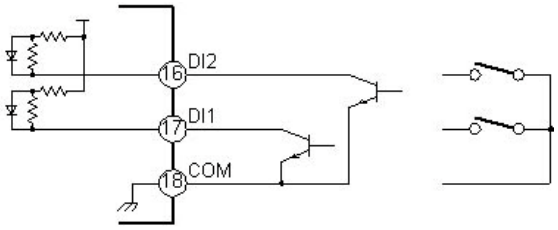
・OUT/OFF 機能を選択した場合(仕様設定モード**[52]**でoFF選択の場合)

接続端子番号		接点入力機能選択(仕様設定モード**[50]**)		
⑰–⑱間 (DI1-COM)	⑯–⑱間 (DI2-COM)	設定値メモリ外部切り替え機能(SM)	OUT/OFF 外部切り替え機能1(oUT)	OUT/OFF 外部切り替え機能2(oUT2)
開放	開放	SV	SV	SV
短絡	開放	SV2	SV2	
開放	短絡	SV3	制御出力 OFF	制御出力 OFF
短絡	短絡	SV4		

・自動/手動制御機能を選択した場合(仕様設定モード**[52]**でMANU選択の場合)

接続端子番号		接点入力機能選択(仕様設定モード**[50]**)		
⑰–⑱間 (DI1-COM)	⑯–⑱間 (DI2-COM)	設定値メモリ外部切り替え機能(SM)	OUT/OFF 外部切り替え機能1(oUT)	OUT/OFF 外部切り替え機能2(oUT2)
開放	開放	SV	SV(自動制御)	SV(自動制御)
短絡	開放	SV2	SV2(自動制御)	
開放	短絡	SV3	手動制御	手動制御
短絡	短絡	SV4		

閉時回路電流: 約 6mA
内部回路概略



外部接点が Tr の場合，最大使用電圧 18V 以上のものを使用してください。

図 13.2-1

14. 故障かな? と思ったら

ご使用になっている本器の電源が入っているか確認されたのち，下記に示す内容の確認を行ってください。

14.1 表示について

現象・本器の状態など	推定故障個所と対策
PV 表示器が[oFF]になっている。	・制御出力 OFF 機能がはたらいていませんか? →OUT/OFFキーを約 1 秒間押して，解除してください。
PV 表示器に[- - - -]が点滅している。	・熱電対，測温抵抗体，直流電圧(0～1V DC)入力のセンサが断線していませんか? →各種センサを交換してください。 [各種センサの断線確認方法] 熱電対の場合，本器の入力端子を短絡して室温付近を示すようであれば，本器は正常で断線が考えられます。 測温抵抗体の場合，本器の入力端子(A-B間)に100Ω程度の抵抗を接続し，(B-B間)を短絡して0℃(32℉)付近を示すようであれば，本器は正常で断線が考えられます。 直流電圧(0～1V DC)の場合，本器の入力端子を短絡してスケーリング下限値を示すようであれば，本器は正常で断線が考えられます。 ・熱電対，測温抵抗体，直流電圧(0～1V DC)入力の端子が，本器の入力端子に確実に取り付けられていますか? →センサ端子を，確実に本器の入力端子に取り付けてください。
PV 表示器に[_ _ _ _]が点滅している。	・直流電圧(1～5V DC)，直流電流(4～20mA DC)入力信号源の異常がないか確認してください。 [各種信号線の異常確認方法] 直流電圧(1～5V DC)の場合，本器の入力端子に1V DCを入力してスケーリング下限値を示すようであれば，本器は正常で断線が考えられます。 直流電流(4～20mA DC)の場合，本器の入力端子に4mA DCを入力してスケーリング下限値を示すようであれば，本器は正常で断線が考えられます。 ・直流電圧(1～5V DC)，直流電流(4～20mA DC)入力信号線が本器の入力端子に確実に取り付けられていますか? →信号線の導線を確実に本器端子に取り付けてください。 ・熱電対，補償導線の場合，入力端子の配線を逆に配線していませんか。また，測温抵抗体の記号(A, B, B)と計器端子は合っていますか? →正しく配線してください。
PV表示器に，スケーリング下限値で設定した値を表示したままになる。	・直流電圧(0～5V DC，0～10V DC)，直流電流(0～20mA DC)入力信号源の異常がないか確認してください。 [各種信号線の異常確認方法] 直流電圧(0～5V DC，0～10V DC)の場合，本器の入力端子に1V DCを入力し，その入力が入った時に表示される値を示すようであれば，本器は正常で断線が考えられます。 直流電流(0～20mA DC)の場合，本器の入力端子に1mA DCを入力し，その入力が入った時に表示される値を示すようであれば，本器は正常で断線が考えられます。 ・直流電圧(0～5V DC, 0～10V DC)，直流電流(0～20mA DC)入力の端子が，本器の入力端子に確実に取り付けられていますか? →センサ端子を，確実に本器の入力端子に取り付けてください。

現象・本器の状態など	推定故障個所と対策
PV表示器の表示が異常または不安定。	・センサ入力および単位(℃/℉)の選択を，間違えていませんか? →正しいセンサ入力および単位(℃/℉)を，選択してください。 ・不適切なセンサ補正値を設定していませんか? →適切なセンサ補正値を設定してください。 ・センサの仕様が合っていますか? →適切な仕様のセンサにしてください。 ・センサに交流が漏洩していませんか? →センサを非接地形にしてください。 ・近くに誘導障害，ノイズを出す機器がありませんか? →誘導傷害，ノイズを出す機器より離してください。
PV表示器に[ERR 1]を表示している。	・内部メモリの異常です。 お手数ですが，お買い上げいただきました販売店または弊社営業所までご連絡ください。

14.2 キー操作について

現象・本器の状態など	推定故障個所と対策
・SV, P, I, D 値，比例周期，警報設定等の設定ができない。 ・△，▽キーで値が変わらない。	・補助機能設定モードの設定値ロック選択でロック 1，2 のどちらかを選択していませんか? →ロックを解除してください。 ・オートチューニングまたはオートリセットを実行していませんか? →オートチューニングの場合は，オートチューニングを解除してください。 オートリセットの場合は，オートリセットが終了するまで約 4 分間かかります。
△，▽キー押しても入力レンジ範囲内で設定表示が止まり，それ以上またはそれ以下の設定ができない。	・仕様設定モードのスケーリング上限値，スケーリング下限値が，止まった値に設定されていませんか? →適切な値を設定してください。

14.3 制御について

現象・本器の状態など	推定故障個所と対策
温度が上がらない。	・センサが故障していませんか? →センサを交換してください。 ・センサまたは制御出力端子が，確実に本器の入力端子に取り付けられていますか? →センサ，または制御出力端子を，確実に本器の入力端子に取り付けてください。 ・センサ，または制御出力端子の配線が，間違っていませんか? →正しく配線してください。
制御出力が ON になったままになる。	・仕様設定モードの OUT1(OUT2)下限値が，100%以上に設定されていませんか? →適切な値を設定してください。
制御出力が OFF になったままになる。	・仕様設定モードの OUT1(OUT2)上限値が，0%以下に設定されていませんか? →適切な値を設定してください。

14.4　通信について

マスターおよびお客様ご使用のスレーブに，電源が供給されているか確認してください。

それでも通信できない場合は，下記に示す内容の確認を行ってください。

現象・本器の状態など	推定故障個所と対策
通信できない	・通信コネクタがはずれていないか確認してください。 ・通信コネクタの配線を間違えていないか確認してください。 (12.2 **配 線**の項参照) ・通信ケーブル，コネクタの断線および接触不良はないか確認してください。 ・マスターとスレーブの通信速度が一致しているか確認してください。 (12.3 **通信パラメータ設定**の項参照) ・マスターのデータビット，パリティ，ストップビットが，ご使用されているスレーブの通信プロトコルと一致しているか確認してください。 (12.3 **通信パラメータ設定**の項参照) ・スレーブの機器番号とコマンドの機器番号が一致しているか確認してください。(12.3 **通信パラメータ設定**の項参照) ・同じ機器番号を設定しているスレーブがないか確認してください。 (12.3 **通信パラメータ設定**の項参照) ・送信タイミングを考慮したプログラムになっているか確認してください。 (12.4 **通信手順**の項参照)
通信はできるが, ”NAK”が返ってくる	・存在しないコマンドコードを送っていないか確認してください。 ・設定コマンドのデータが，設定範囲を超えていないか確認してください。 ・設定できない状態 (AT実行中)でないか確認してください。 ・キー操作による設定モード中でないか確認してください。

改訂履歴

発行日付	マニュアル番号	改訂内容		
2005 年 5 月	ARCT1F412	初版		
2005 年 10 月	ARCT1F412-1	2 版	P.14 P.15 P.16 P.18 P.19 P.20 P.21	詳細説明追記。
2007 年 4 月	ARCT1F412-2	3 版	P.3 P.32~33 P.34~35 P37	詳細説明追記。 詳細説明追記。 SV 上昇率，SV 下降率設定動作について を追記。 詳細説明追記。
2008 年 3 月	ARCT1F412-3	4 版	・KT4B(ブラックタイプ)シリーズ追加 P.4 P.10	「注意」内の熱電対，補償導線について説明追記。 図 5.1-1 差替え。 5.2 表内 ニチフ端子形名変更。 締付トルク 0.63N・m へ変更。
2009 年 10 月	ARCT1F412-4	5 版	社名変更	
2011 年 1 月	ARCT1F412-5	6 版	社名変更	
2013 年 7 月	ARCT1F412-6	7 版	社名変更	

●在庫・納期・価格など、販売に関するお問い合わせは

●技術に関するお問い合わせは

コールセンタ・フリーダイヤル
TEL 0120-402-887　FAX 0120-027-278
※サービス時間／9：00〜17：00（当社休業日を除く）

Webでのお問い合わせ　panasonic.net/id/pidsx

パナソニック デバイスSUNX株式会社
パナソニック デバイスSUNX竜野株式会社
〒679-4123　兵庫県たつの市龍野町片山300番地

© Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd. 2013
本書からの無断の複製はかたくお断りします。

このマニュアルの記載内容は2013年7月現在のものです。

ARCT1F412-6