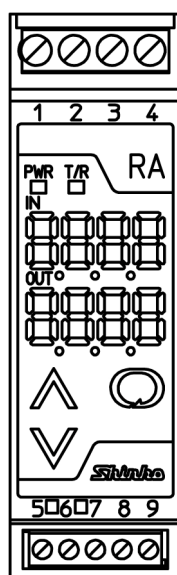


リモート I/O RA シリーズ 取扱説明書



Shinbo

はじめに

このたびは、リモート I/O RA シリーズ(以下、本器といいます)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。

また、誤った取扱いなどによる事故防止の為、本書は最終的に本器をお使いになる方のお手元に、確実に届けられるようお取り計らいください。

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。
仕様範囲外で使用了場合、火災、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、手数ですがお買い上げいただきました販売店までご連絡ください。
- ・ 本器は制御盤内 DIN レールに設置し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、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、販売店のサービスマン以外は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、部品の交換は販売店のサービスマン以外に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。
販売店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、外部に適切な保護装置を設置してください。
また、定期的なメンテナンスを販売店に依頼(有償)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、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)で使用する事がないよう、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。

●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。
- ・ 直射日光があたりず、周囲温度が-5～55℃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。
- ・ 制御盤内に設置する場合、制御盤の周囲温度ではなく、本器の周囲温度が55℃を超えないようにしてください。

本器の電子部品(特に電解コンデンサ)の寿命を縮める恐れがあります。

※参 考: 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。

●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、各端子に適合するフェニックス・コンタクト社製絶縁スリーブ付棒端子および圧着工具を使用してください。
- ・ 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)
- ・ AC電源の配線は、本書に記載している通り、専用の端子に配線してください。AC電源を他の端子に配線すると、本器を焼損します。
- ・ 計器電源 24V DCでご使用の場合、極性を間違わないよう配線してください。
- ・ 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、補償導線は本器のセンサ入力仕様に合ったものをご使用ください。
- ・ 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、電流入力を使用する場合、極性を間違わないよう配線してください。
- ・ 入力線(熱電対、測温抵抗体等)と電源線、通信線は離して配線してください。

●運転、保守時の注意

注意

- ・ 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。

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。□は，何も表示しないこと(消灯)を表します。

キャラクタ対応表

表示	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	℃	℉
数字，単位	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	℃	℉
表示	A	b	c	d	E	F	G	H	I	J	k	L	ñ
アルファベット	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
表示	n	o	P	q	r	s	t	U	v	w	x	y	z
アルファベット	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

目 次

	ページ
1. 形 名	5
1.1 形名の説明	5
1.2 形名銘板の表示方法	5
2. 各部の名称とはたらき	6
3. システム構成	7
4. 取り付け	7
4.1 外形寸法図	7
4.2 DIN レールへの取り付け，取り外し	8
5. 配 線	9
5.1 推奨棒端子について	9
5.2 端子配列および回路構成	9
5.3 配線する	10
6. キー操作フローチャート	12
7. 設 定	14
7.1 電源投入後の表示について	15
7.2 設定の基本操作	16
7.3 仕様を設定する	17
7.4 通信パラメータを設定する	21
8. 通 信	22
8.1 通信手順	22
8.2 神港標準プロトコル	22
8.3 Modbus プロトコル	27
8.4 通信コマンド一覧	34
9. 運 転	41
9.1 電源投入後の表示について	41
9.2 運転する	43
10. 調 整	44
10.1 調整の基本操作	44
10.2 調整する	45
11. 仕 様	46
12. 故障かな？と思ったら	49
12.1 表示について	49
12.2 キー操作について	50
12.3 運転について	50
12.4 通信について	50
13. キャラクター一覧表	51

1. 形 名

1.1 形名の説明

RA シリーズ

RA □ - □		シリーズ形名: RA
リモートI/O 入力ユニット	U	ユニバーサル入力ユニット(*)
	E	熱電対入力ユニット
	R	測温抵抗体入力ユニット
	A	直流電流入力ユニット
	V	直流電圧入力ユニット
	P	ポテンショメータ入力ユニット
リモートI/O 出力ユニット	O	直流電圧・電流出力ユニット
電源電圧		0 100～240V AC
		1 24V AC/DC

(*) RAU(ユニバーサル入力ユニット)は、入力がユニバーサルです。

熱電対, 測温抵抗体, 直流電流, 直流電圧, ポテンショメータに対応しています。

例: RAU-0 リモートI/O 種類: ユニバーサル入力ユニット, 電源電圧: 100～240V AC
工場出荷時 入力: K -200～1370℃

1.2 形名銘板の表示方法

形名銘板は、ケースの左側に貼っています。

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAPの場合

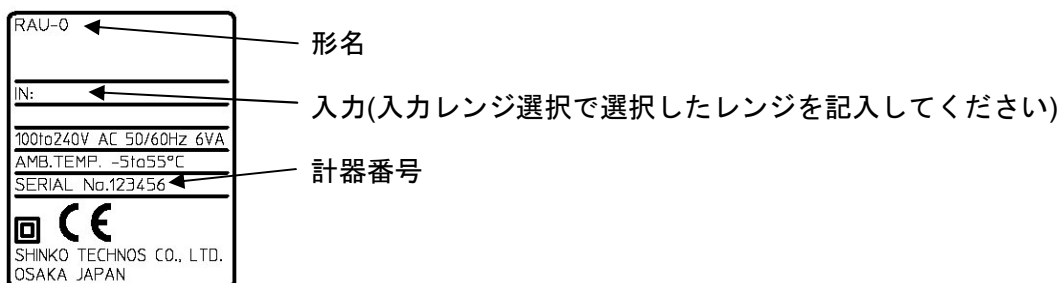


図1.2-1

RAOの場合

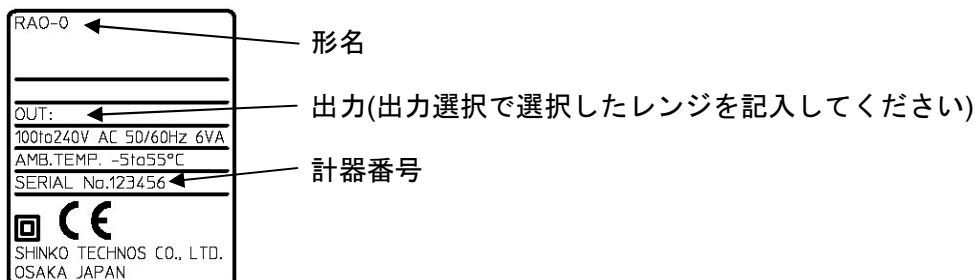


図1.2-2

2. 各部の名称とはたらき

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAPの場合

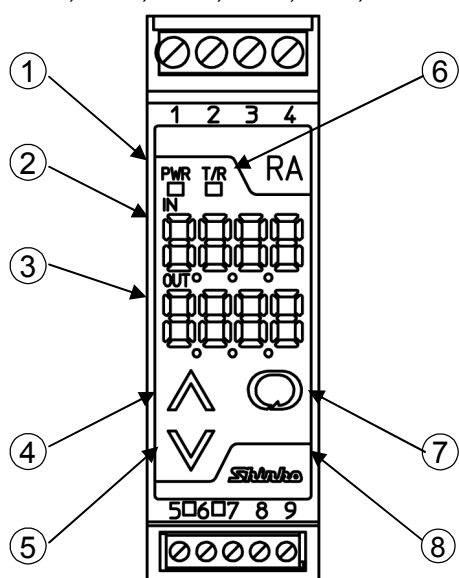


図2-1

- ①電源表示灯
計器電源通電時、緑色LEDが点灯します。
- ②入力値表示器
運転モード時、入力値を赤色表示器に表示します。
仕様設定、通信パラメータ設定および調整モード時、設定および調整項目をキャラクタ表示します。
- ③入力パーセント表示器
運転モード時、入力値(パーセント[%])を緑色表示器に表示します。
仕様設定、通信パラメータ設定および調整モード時、設定および調整値を表示します。
- ④アップキー
数値の増加または選択項目の切り替えを行います。
- ⑤ダウンキー
数値の減少または選択項目の切り替えを行います。
- ⑥通信表示灯
TX (送信)出力時、黄色LEDが点灯します。
- ⑦モードキー
設定モードの切り替え、設定値 (選択値)の登録を行います。
このキーを約3秒間押し続けると、調整モードに移行します。
- ⑧モード補助キー
このキーを押しながらモードキーを押すと仕様設定モードに移行します。

RAOの場合

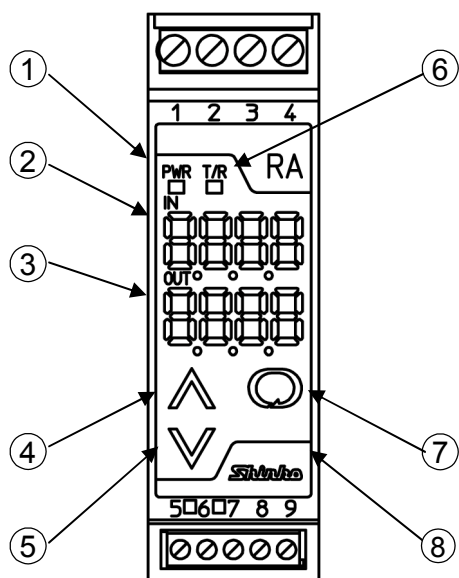


図2-2

- ①電源表示灯
計器電源通電時、緑色LEDが点灯します。
- ②設定キャラクタ表示器
仕様設定、通信パラメータ設定および調整モード時、設定および調整項目を赤色表示器にキャラクタ表示します。
- ③出力量表示器
運転モード時、出力量(パーセント[%])を緑色表示器に表示します。
仕様設定、通信パラメータ設定および調整モード時、設定および調整値を表示します。
- ④アップキー
数値の増加または選択項目の切り替えを行います。
- ⑤ダウンキー
数値の減少または選択項目の切り替えを行います。
- ⑥通信表示灯
TX (送信)出力時、黄色LEDが点灯します。
- ⑦モードキー
設定モードの切り替え、設定値 (選択値)の登録を行います。
このキーを約3秒間押し続けると、調整モードに移行します。
- ⑧モード補助キー
このキーを押しながらモードキーを押すと仕様設定モードに移行します。

3. システム構成

本器のシステム構成は、以下のとおりです。

弊社通信変換器(IF-400)をリピータとして使用する場合、リピータは最大3台、本器は最大95台接続できます。詳細は、IF-400 取扱説明書を参照してください。

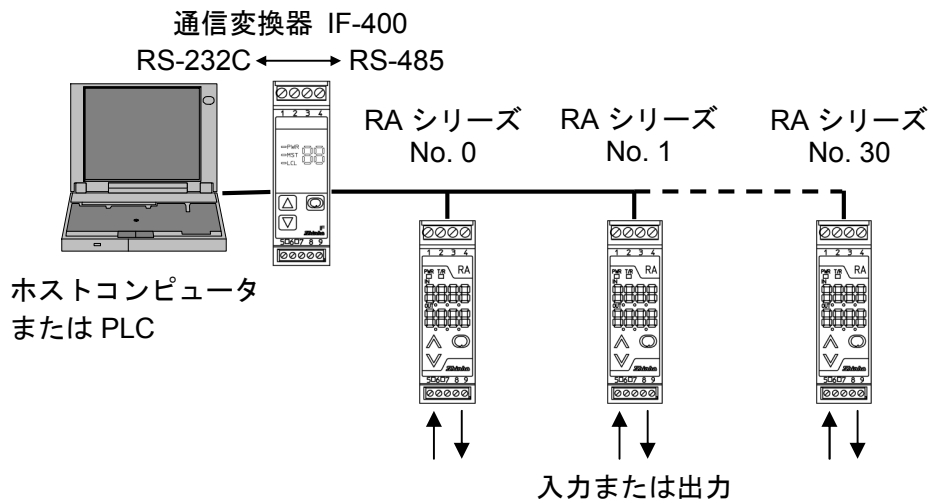


図 3-1

4. 取り付け

4.1 外形寸法図(単位: mm)

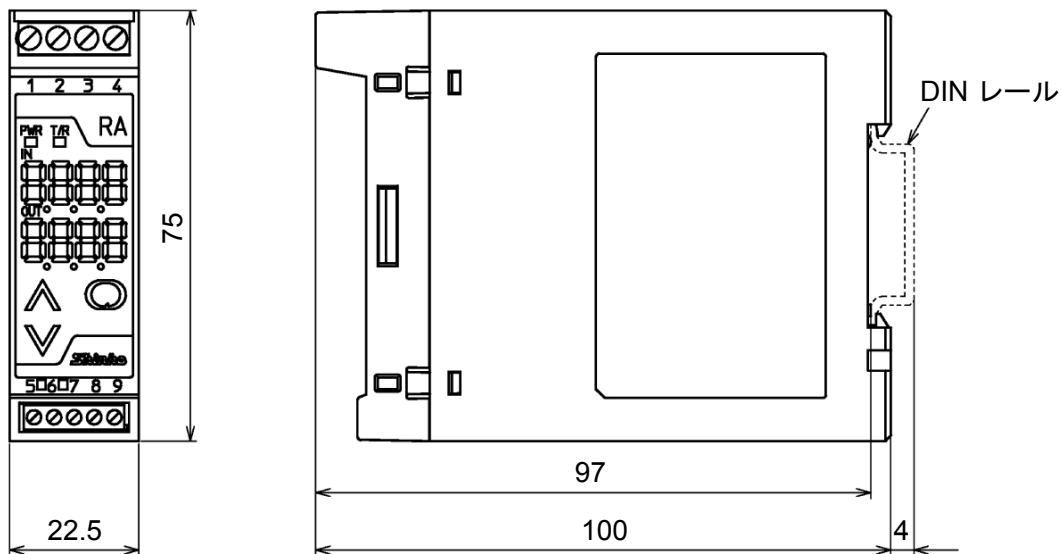


図 4.1-1

4.2 DIN レールへの取り付け, 取り外し

⚠ 注意

- ・DINレールは, 横方向で取り付けてください。
- ・本器の取り外しは, マイナスドライバーが必要です。取り外しレバーにマイナスドライバーを差込む際, マイナスドライバーを回してこねないようにしてください。取り外しレバーに無理な力が加わると破損する恐れがあります。
- ・振動および衝撃のある場所では, 市販の止め金具を本器の両端に取付けてください。

推奨止め金具

メーカー名	製品名および形名
オムロン株式会社製	エンドプレート PFP-M
IDEC株式会社製	止め金具 BNL6
パナソニック 電工株式会社製	止め金具 ATA4806

DIN レールへの取り付け

DIN レールの上部に本器の①の部分引っ掛け, ①の部分の支点にしてかぶせるように取り付けてください(②)。

カチッと音がして, DIN レールに固定されます。(図 4.2-1)

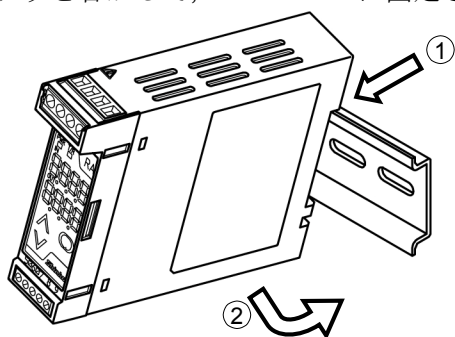


図 4.2-1

DIN レールからの取り外し

本器の下部にある取り外しレバーにマイナスドライバーを差込み(①), 取り外しレバーを下げながら DIN レールから取り外してください(②)。(図 4.2-2)

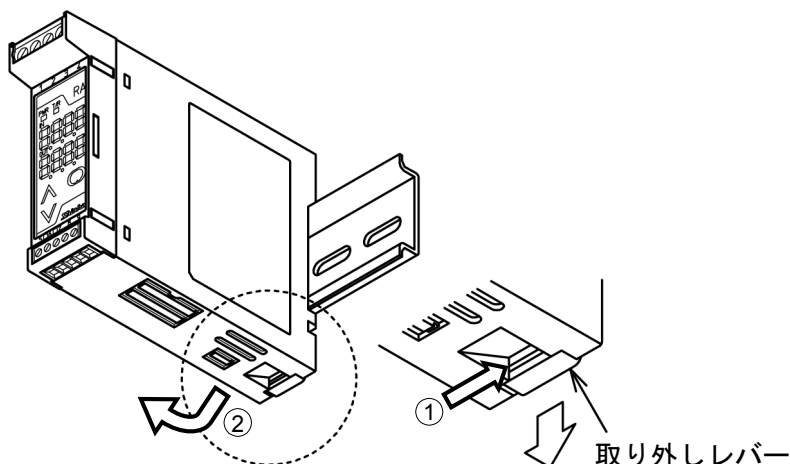


図 4.2-2

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配線作業を行うと、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。

5.1 推奨棒端子について

棒端子は、各端子ねじに適合するフェニックス・コンタクト社製絶縁スリーブ付き棒端子および圧着工具を使用してください。(表 5.1-1)

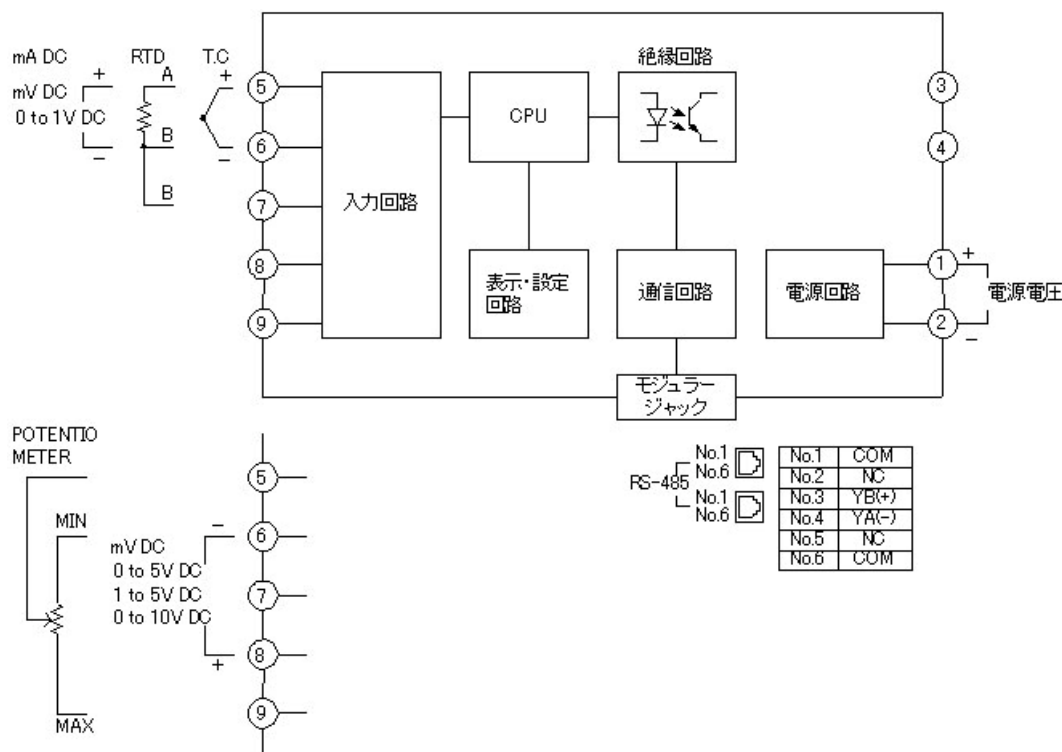
端子番号により、端子ねじの寸法および締付けトルクが異なりますので注意してください。

(表 5.1-1)

端子番号	端子ねじ	絶縁スリーブ付き棒端子形名	適合電線	締付トルク	圧着工具
①～④	M2.6	AI 0.25-8 YE	0.2～0.25mm ²	0.5～0.6N・m	CRIMPFOX ZA 3 CRIMPFOX UD 6
		AI 0.34-8 TQ	0.25～0.34mm ²		
		AI 0.5-8 WH	0.34～0.5mm ²		
		AI 0.75-8 GY	0.5～0.75mm ²		
		AI 1.0-8 RD	0.75～1.0mm ²		
		AI 1.5-8 BK	1.0～1.5mm ²		
⑤～⑨	M2.0	AI 0.25-8 YE	0.2～0.25mm ²	0.22～0.25N・m	
		AI 0.34-8 TQ	0.25～0.34mm ²		
		AI 0.5-8 WH	0.34～0.5mm ²		

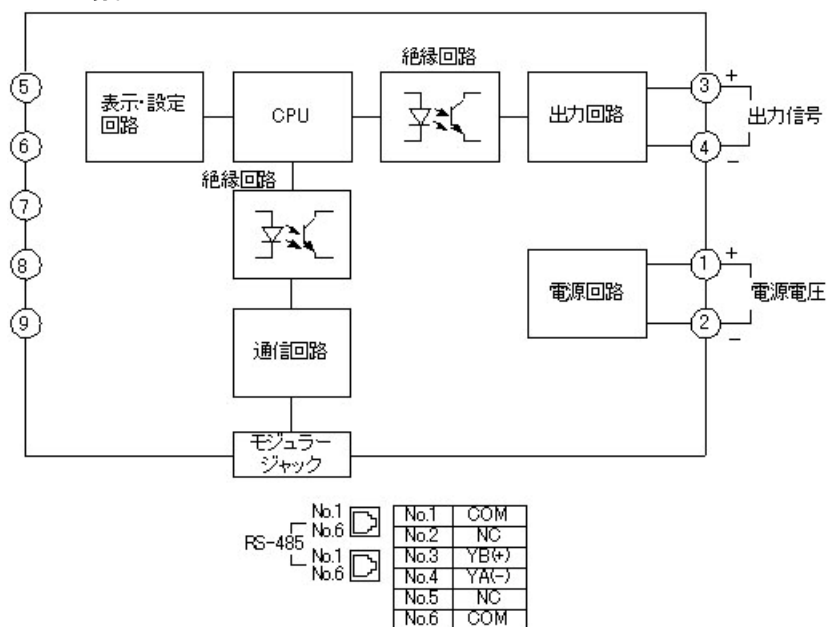
5.2 端子配列および回路構成

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAP の場合



(図5.2-1)

RAOの場合



(図5.2-2)

5.3 配線する

⚠ 注意

- ・ 100～240V ACの場合、AC電源を他の端子に配線すると本器を焼損します。
- ・ 24V DCの場合、極性を間違わないよう配線してください。

5.3.1 電源を配線する

①(+), ②(-)に本器への供給電源を配線してください。(図5.2-1, 5.2-2)

5.3.2 入力または出力を配線する

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAP の場合

入力仕様により接続端子が異なります。(図 5.2-1)

RAU(直流電流入力)およびRAAの場合、入力線と共に別売りのシャント抵抗器を

⑤(+), ⑥(-)間に配線してください。(表5.3.2-1)

(表5.3.2-1)

入力レンジ	シャント抵抗器	
	形 名	仕 様
4～20mA DC, 0～20mA DC, 0～16mA DC	RES-S02-050	50Ω ±0.1%
2～10mA DC, 0～10mA DC	RES-S02-100	100Ω ±0.1%
1～5mA DC	RES-S02-200	200Ω ±0.1%
0～1mA DC	RES-S02-01K	1kΩ ±0.1%

RAOの場合

③(+), ④(-)に出力を配線してください。(図5.2-2)

5.3.3 通信ラインを配線する

図 5.3.3-1 を参照して、配線してください。

弊社通信変換器(IF-400)をリピータとして使用する場合、リピータは最大 3 台、本器は最大 95 台接続できます。詳細は、IF-400 取扱説明書を参照してください。

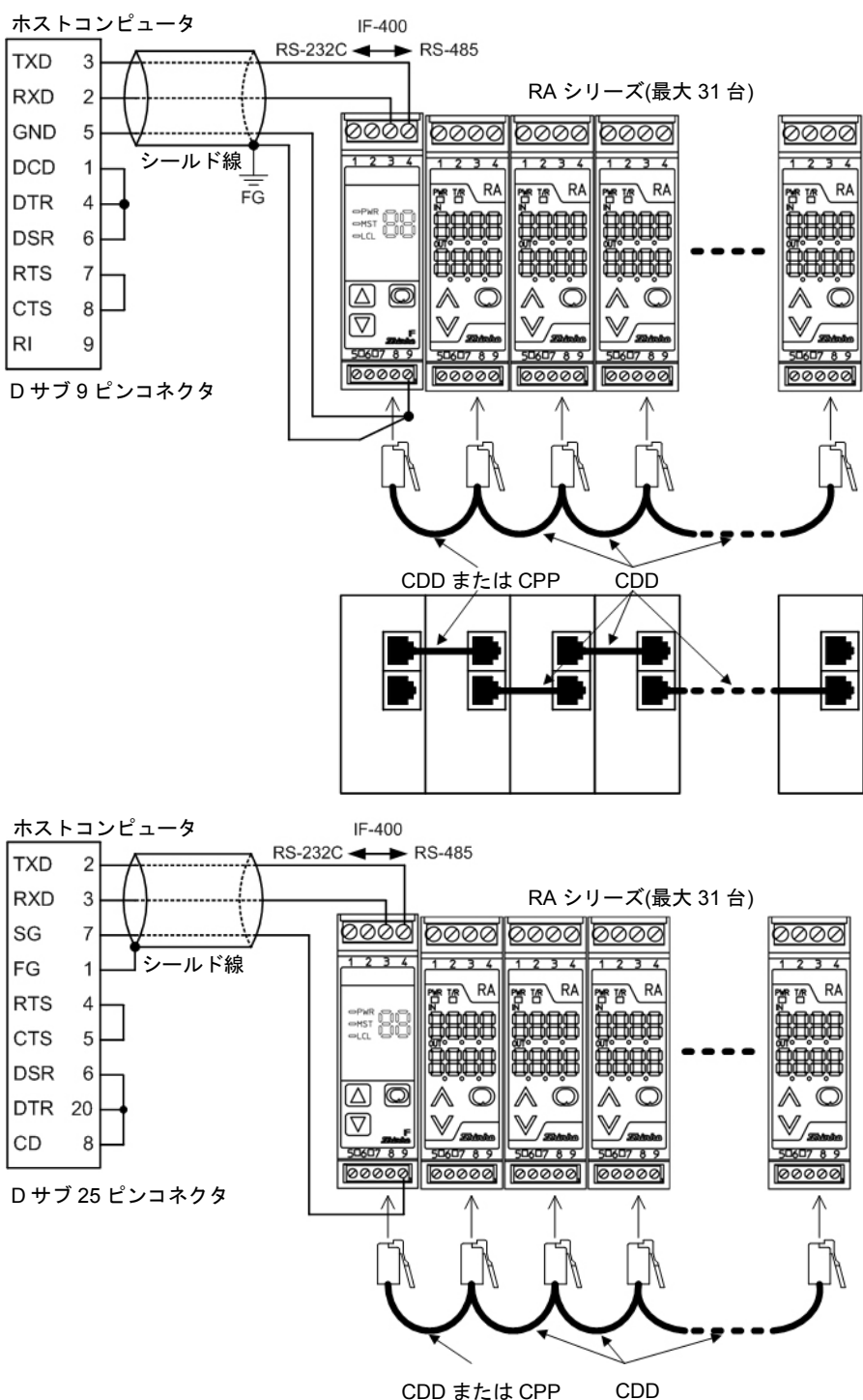


図 5.3.3-1

シールド線について

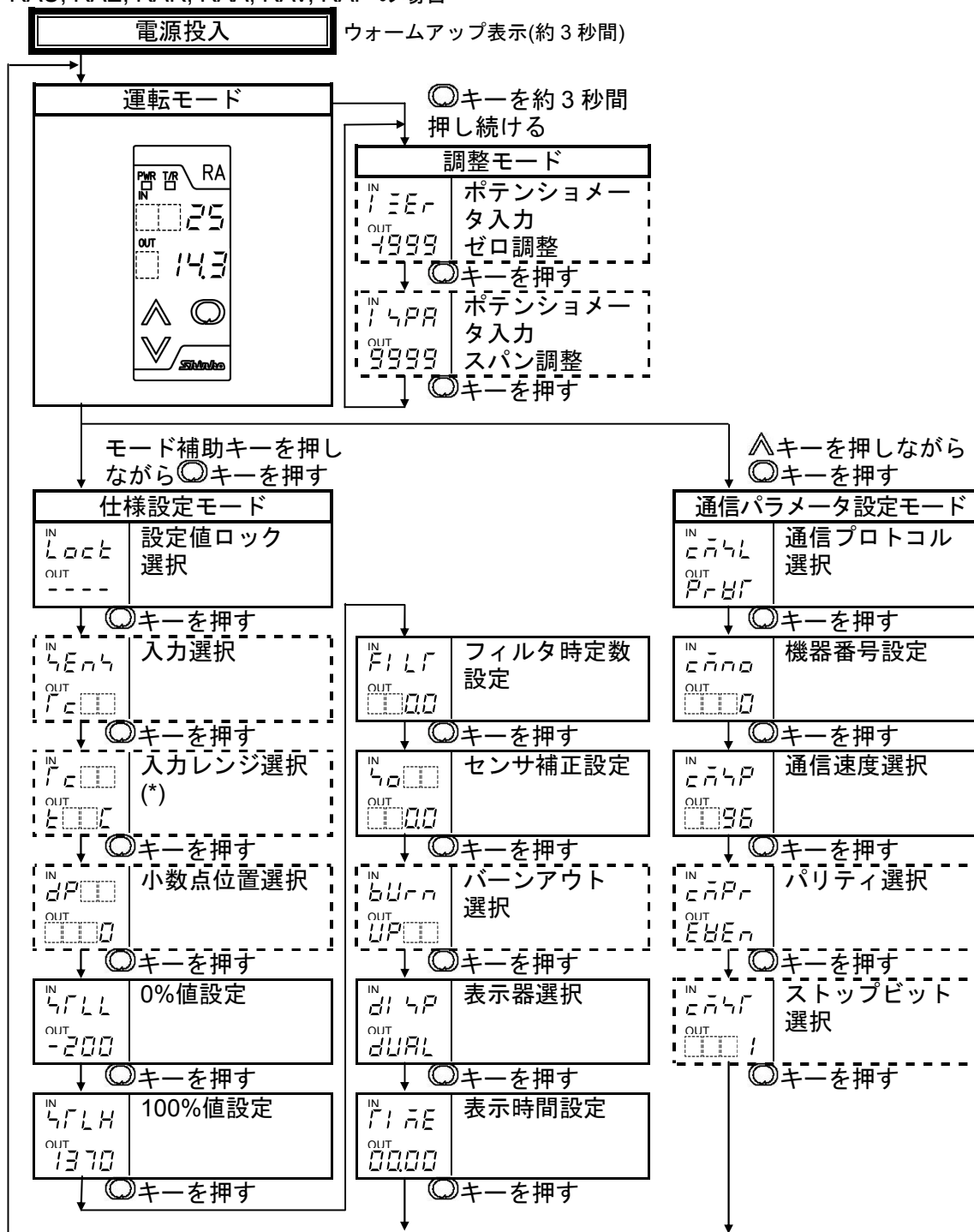
シールド部に電流が流れないように、シールド線の片側のみFGに接続してください。シールド部の両側をFGに接続すると、シールド線と大地の間に閉回路ができ、シールド線に電流が流れて、ノイズの影響を受けやすくなります。

FGは、必ず接地処理を行ってください。

推奨ケーブル: オーナンバ株式会社 OTSC-VB 2PX0.5SQ または同等品。

6. キー操作フローチャート

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAP の場合



・ [] の項目は、仕様により表示しない場合があります。

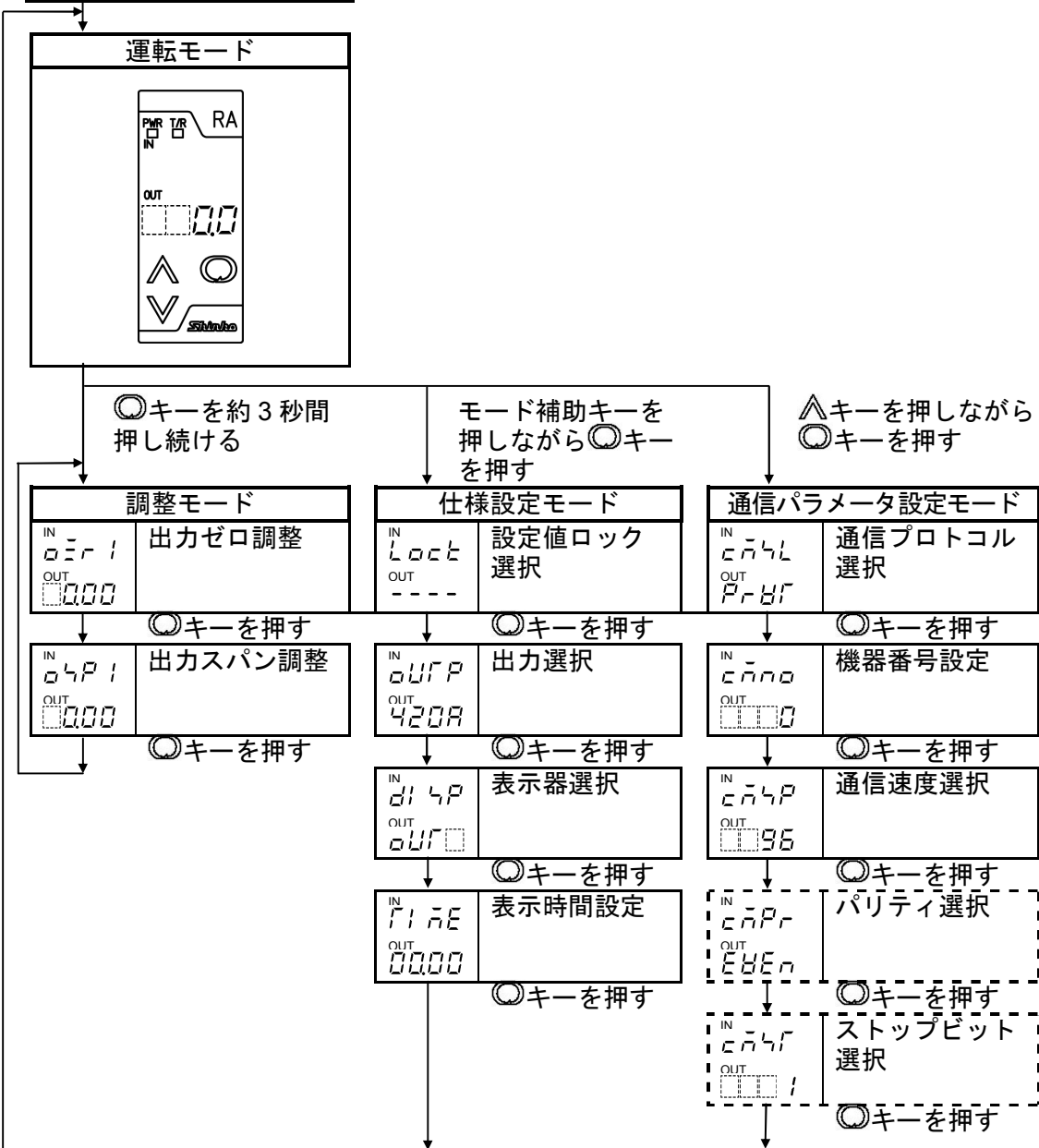
・ 調整モードは、RAU の入力選択でポテンショメータを選択した場合または RAP の場合、表示します。
調整モードから運転モードに戻るには、○キーを約 3 秒間押し続けてください。

調整モード内であれば、どの調整項目からでも運転モードに戻ります。

(*)入力選択により、選択項目が異なります。

電源投入

ウォームアップ表示(約 3 秒間)



- ・「」の項目は、仕様により表示しない場合があります。
- ・調整モードから運転モードに戻るには、キーを約3秒間押し続けてください。
調整モード内であれば、どの調整項目からでも運転モードに戻ります。

7. 設定

本器をお使いになる前に、仕様および通信パラメータの設定が必要です。

工場出荷時の値は表7-1, 7-2, 7-3のようになっています。

工場出荷時の値のままでよい場合や、すでに設定が完了している場合、設定は必要ありません。8. 通信に進んでください。

仕様設定(RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAPの場合)

(表7-1)

設定項目	工場出荷初期値	
設定値ロック選択	ロック無し	
入力選択	熱電対(RAUのみ表示します。)	
入力レンジ選択	RAU, RAE	K -200～1370℃
	RAR	Pt100 -200～850℃
	RAA	4～20mA DC -1999～9999
	RAV	1～5V DC -1999～9999
	RAP	この選択項目は表示しません。
小数点位置選択	小数点無し	
0%値設定	RAU, RAE, RAR	-200℃
	RAA, RAV, RAP	-1999
100%値設定	RAU, RAE	1370℃
	RAR	850℃
	RAA, RAV, RAP	9999
フィルタ時定数設定	0.0秒	
センサ補正設定	0.0℃	
バーンアウト選択	上方(RAUの入力選択で熱電対または測温抵抗体を選択した場合またはRAE, RARの場合、表示します。)	
表示器選択	入力値/入力パーセント表示	
表示時間設定	00.00(連続)	

仕様設定(RAOの場合)

(表7-2)

設定項目	工場出荷初期値
設定値ロック選択	ロック無し
出力選択	4～20mA DC
表示器選択	出力量表示
表示時間設定	00.00(連続)

通信パラメータ設定

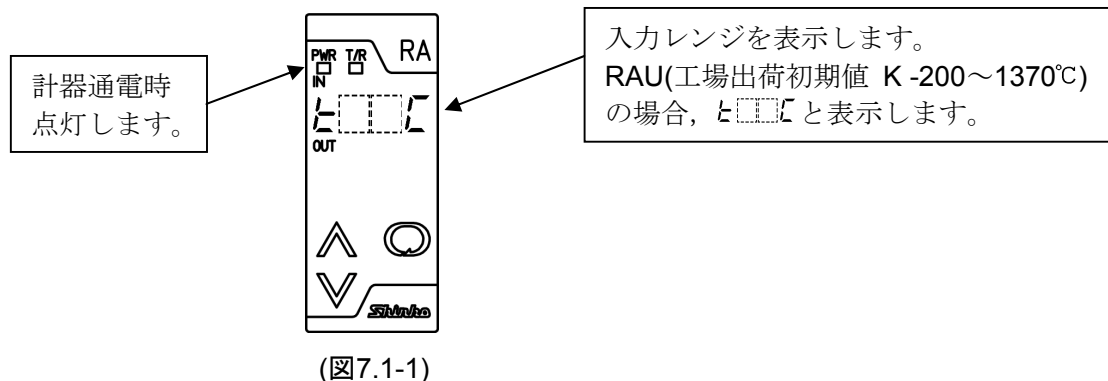
(表7-3)

設定項目	工場出荷初期値
通信プロトコル選択	神港標準
機器番号設定	0
通信速度選択	9600bps
パリティ選択	偶数(通信プロトコル選択で神港標準を選択した場合、この選択項目は表示しません。)
ストップビット選択	1(通信プロトコル選択で神港標準を選択した場合、この選択項目は表示しません。)

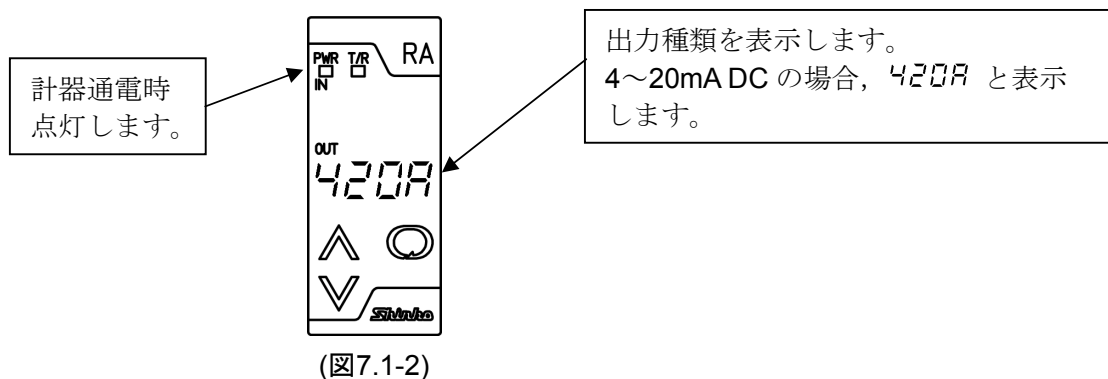
7.1 電源投入後の表示について

電源投入後、約3秒間 図7.1-1, 7.1-2 のようにウォームアップ表示します。

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAPの場合

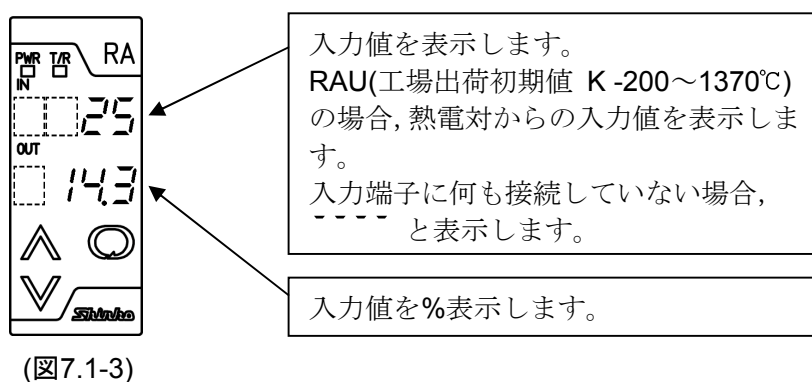


RAOの場合

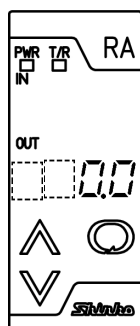


その後、図7.1-3, 7.1-4 のように運転モードになります。

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAPの場合



RAO の場合



出力値を%表示します。

(図 7.1-4)

7.2 設定の基本操作

設定は、仕様設定モードおよび通信パラメータ設定モードで行います。

仕様設定モードに移行するには、運転モードでモード補助キーを押しながら $\odot$ キーを押します。(図7.2-1)

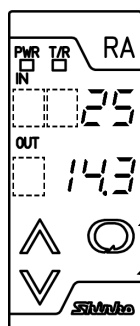
通信パラメータ設定モードに移行するには、運転モードで $\wedge$ キーを押しながら $\odot$ キーを押します。

各設定(選択)項目の設定(選択)は、 $\wedge$ または $\vee$ キーで行い、 $\odot$ キーで登録します。

(図7.2-2)

仕様設定モード操作例(RAUの場合)

(1) 運転モード

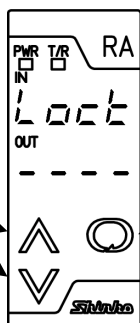


仕様設定モードへの移行は、モード補助キー(①)を押しながら $\odot$ キー(②)を押します。

(図7.2-1)

(2) 仕様設定モード

各設定(選択)項目の設定(選択)を行います。



仕様設定モード内、各設定(選択)項目の移行、各設定(選択)値の登録を行います。

(図7.2-2)

7.3 仕様を設定する

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAPの場合(RAOは、P.20を参照)

以下に仕様設定項目一覧を示します。

各項目の説明を参考に仕様を設定してください。

表示器	名称, 機能説明, 設定範囲	工場出荷初期値
IN LOCK OUT -----	設定値ロック選択 設定値をロックし、誤設定を防止する機能です。 -----: ロック無し LOCK: ロック(全設定値および調整値の変更ができません)	ロック無し
IN 4EN4 OUT FC	入力選択 入力種類を選択します。 RAUのみ表示します。 FC: 熱電対入力 rFd: 測温抵抗体入力 dcR: 直流電流入力 dcV: 直流電圧入力 Pot: ポテンショメータ入力(入力レンジ選択項目は表示しません)	熱電対入力
IN FC OUT tC	熱電対入力レンジ選択 熱電対の入力レンジを選択します。 RAU(熱電対入力), RAEの場合、表示します。 tC: K -200~1370℃ tC*: K(*) -200~200℃ tC*: K(*) 0~400℃ J: J -200~1000℃ J*: J(*) -200~200℃ J*: J(*) 0~400℃ r: R -50~1760℃ s: S -50~1760℃ b: B 0~1820℃ E: E -200~800℃ T: T(*) -200~400℃ N: N -200~1300℃ PL: PL-II 0~1390℃ c: W5Re/W26Re 0~2315℃ d: W3Re/W25Re 0~2315℃ tF: K -328~2498°F tF*: K(*) -328~392°F tF*: K(*) 32~752°F J: J -328~1832°F J*: J(*) -328~392°F J*: J(*) 32~752°F r: R -58~3200°F s: S -58~3200°F b: B 32~3308°F E: E -328~1472°F T: T(*) -328~752°F N: N -328~2372°F PL: PL-II 32~2534°F c: W5Re/W26Re 32~4199°F d: W3Re/W25Re 32~4199°F	K -200~1370℃ (RAU, RAE)

表示器	名称, 機能説明, 設定範囲	工場出荷初期値
IN rT d□ OUT Pt□C	測温抵抗体入力レンジ選択	Pt100 -200～850℃ (RAU, RAR)
	測温抵抗体の入力レンジを選択します。 RAU(測温抵抗体入力), RARの場合, 表示します。 Pt□C: Pt100 -200～850℃ Pt 1C: Pt100(*) -100～100℃ JPtC: JPt100 -200～500℃ Pt□F: Pt100 -328～1562°F Pt 1F: Pt100(*) -148～212°F JPtF: JPt100 -328～932°F	
IN dc R□ OUT 420A	直流電流入力レンジ選択	4～20mA DC -1999～9999(RAU, RAA)
	直流電流の入力レンジを選択します。 RAU(直流電流入力), RAAの場合, 表示します。 420A: 4～20mA DC -1999～9999 020A: 0～20mA DC -1999～9999 016A: 0～16mA DC -1999～9999 210A: 2～10mA DC -1999～9999 010A: 0～10mA DC -1999～9999 105A: 1～5mA DC -1999～9999 001A: 0～1mA DC -1999～9999	
IN dc B□ OUT 012B または 105B	直流電圧入力レンジ選択	0～10mV DC -1999～9999(RAU) 1～5V DC -1999～9999(RAV)
	直流電圧の入力レンジを選択します。 RAU(直流電圧入力), RAVの場合, 表示します。 012B: 0～10mV DC -1999～9999 112B: -10～10mV DC -1999～9999 052B: 0～50mV DC -1999～9999 062B: 0～60mV DC -1999～9999 001B: 0～100mV DC -1999～9999 001B: 0～1V DC -1999～9999 005B: 0～5V DC -1999～9999 105B: 1～5V DC -1999～9999 010B: 0～10V DC -1999～9999	
IN dP□□ OUT □□□□	小数点位置選択	小数点無し
	小数点位置を選択します。 RAU(直流電流, 直流電圧, ポテンショメータ入力), RAA, RAV, RAPの場合またはRAU, RAE, RARの入力レンジ選択で(*)のレンジを選択した場合, 表示します。 熱電対, 測温抵抗体入力の場合, 小数点無しまたは小数点以下第1位の選択ができます。 □□□□: 小数点無し □□□□: 小数点以下第1位 □□□□: 小数点以下第2位 □□□□: 小数点以下第3位	
IN 4rLL OUT -200	0%値設定	RAU, RAE, RAR: -200℃ RAA, RAV, RAP: -1999
	入力が0%時, 入力値表示器に表示する値を設定します。 (P.19 [0%値, 100%値設定について]を参照してください。) 熱電対, 測温抵抗体の場合: 入力レンジ下限値～100%値設定値 直流電流, 直流電圧, ポテンショメータの場合: -1999～100%値設定値	

表示器	名称, 機能説明, 設定範囲	工場出荷初期値
IN FLH OUT 1370	100%値設定	RAU, RAE: 1370℃ RAR: 850℃ RAA, RAV, RAP: 9999
	入力値が100%時, 入力値表示器に表示する値を設定します。 ([0%値, 100%値設定について]を参照してください。) 熱電対, 測温抵抗体の場合: 0%値設定値~入力レンジ上限値 直流電流, 直流電圧, ポテンショメータの場合: 0%値設定値~9999	
IN FILF OUT 00	フィルタ時定数設定	0.0秒
	フィルタ時定数を設定します。 ノイズによる入力の変動を軽減することができます。 0.0~10.0秒	
IN 400 OUT 00	センサ補正設定	0.0℃
	センサの補正値を設定します。 入力値=現在の入力値+(センサ補正値)となります。 熱電対, 測温抵抗体の場合: -100.0~100.0℃(F) 直流電流, 直流電圧, ポテンショメータの場合: -1000~1000	
IN burn OUT UP	バーンアウト選択	上方
	入力断線時の出力を上方(110.0%)にするか下方(-10.0%)にするかを選択します。 RAU(熱電対, 測温抵抗体入力), RAE, RARの場合, 表示します。 UP: 上方 down: 下方	
IN dual OUT dual	表示器選択	入力値/入力パーセント表示
	表示器の表示方法を選択します。 dual: 入力値/入力パーセント表示 in: 入力値表示 out: 入力パーセント表示 none: 表示無し(電源表示灯および通信表示灯は点灯)	
IN time OUT 0000	表示時間設定	00.00 (連続)
	最終キー操作後, 表示器の表示時間を設定します。 表示器選択で表示無し(電源表示灯および通信表示灯は点灯)を選択した場合, 表示しません。 表示時間経過後, 表示器が消灯(電源表示灯および通信表示灯は点灯)します。 表示器消灯中 Δ , ∇ , $\bigcirc$ またはモード補助キーのいずれかを押した時, 電源を再投入した時, 表示器は再点灯します。 00.00: 連続 00.01(1秒)~60.00(60分)(分.秒)	

[0%値, 100%値設定について]

RAU(直流電流入力)またはRAA 4~20mA DC入力, 0%値を100.0, 100%値を300.0と設定した場合, 入力に対する入力値表示器, 入力パーセント表示器の表示は表7.3-1のようになります。

(表7.3-1)

入 力	4mA DC(0%)	12mA DC(50%)	20mA DC(100%)
入力値表示器	100.0	200.0	300.0
入力パーセント表示器	0.0	50.0	100.0

RAO の場合

以下に仕様設定項目一覧を示します。

各項目の説明を参考に仕様を設定してください。

表示器	名称, 機能説明, 設定範囲	工場出荷初期値
IN Loct OUT ----	設定値ロック選択	ロック無し
	設定値をロックし, 誤設定を防止する機能です。 ----: ロック無し Loct: ロック(全設定値および調整値の変更ができません)	
IN oufP OUT 420A	出力選択	4~20mA DC
	出力種類を選択します。 420A: 4~20mA DC 020A: 0~20mA DC 012A: 0~12mA DC 010A: 0~10mA DC 105A: 1~5mA DC 001A: 0~1V DC 005A: 0~5V DC 105A: 1~5V DC 010A: 0~10V DC	
IN di 4P OUT ouf□	表示器選択	出力量表示
	表示器の表示方法を選択します。 ouf□: 出力量表示 nonE: 表示無し(電源表示灯および通信表示灯は点灯)	
IN time OUT 00.00	表示時間設定	00.00 (連続)
	最終キー操作後, 表示器の表示時間を設定します。 表示器選択で表示無し(電源表示灯および通信表示灯は点灯)を選択した場合, 表示しません。 表示時間経過後, 表示器が消灯(電源表示灯および通信表示灯は点灯)します。 表示器消灯中 $\wedge$, $\vee$, $\odot$ またはモード補助キーのいずれかを押した時, 電源を再投入した時, 表示器は再点灯します。 00.00: 連続 00.01(1秒)~60.00(60分) (分.秒)	

7.4 通信パラメータを設定する

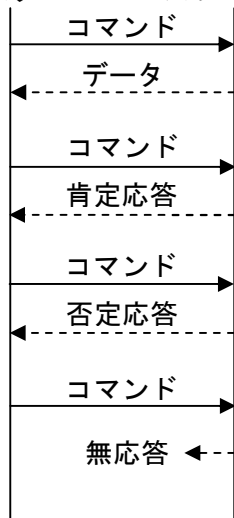
表示器	名称，機能説明，設定範囲	工場出荷初期値
IN cā4L OUT PrBf	通信プロトコル選択 通信プロトコルを選択します。 PrBf: 神港標準 āodA: Modbus ASCII āodr: Modbus RTU	神港標準
IN cāno OUT 000	機器番号設定 本器を複数台接続する場合，各計器個別に機器番号を設定します。 0～95	0
IN cā4P OUT 0096	通信速度選択 ホストコンピュータ側の通信速度に合わせて，通信速度を選択します。 0024: 2400bps 0048: 4800bps 0096: 9600bps 0192: 19200bps	9600bps
IN cāPr OUT E8En	パリティ選択 パリティを選択します。 通信プロトコル選択で神港標準を選択した場合，この項目は表示しません。 nonE: パリティ無し E8En: 偶数 odd0: 奇数	偶数
IN cā4r OUT 0001	ストップビット選択 ストップビットを選択します。 通信プロトコル選択で神港標準を選択した場合，この項目は表示しません。 0001: 1 0002: 2	1

8. 通信

8.1 通信手順

ホストコンピュータ(マスター)のコマンド送出で始まり、本器(スレーブ)からの応答で終わります。

マスター スレーブ



- ・ **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(神港標準プロトコル)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)
 - ・ チェックサムエラー(神港標準プロトコル)
LRC の不一致(Modbus プロトコル ASCII モード)
CRC-16 の不一致(Modbus プロトコル RTU モード)

図 8-1

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 1 キャラクタ伝送時間以上のアイドル(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。

8.2 神港標準プロトコル

8.2.1 伝送モード

神港標準プロトコルはASCIIコードを使用します。

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
 ストップビット: 1ビット
エラー検出: チェックサム方式

8.2.2 コマンドの構成

コマンドは、すべて **ASCII** コードで構成します。

コマンド下の数字は、キャラクタ数を表しています。

データ(設定値)は、10 進数を 16 進数に変換します。負の数は、2 の補数で表します。

(1) 設定コマンド

ヘッダ (02H)	機器番号	20H	コマンド 種別(50H)	データ 項目	データ	チェック サム	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4	2	1

(2) 読み取りコマンド

ヘッダ (02H)	機器番号	20H	コマンド 種別(20H)	データ 項目	チェック サム	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	2	1

(3) データを伴う応答

ヘッダ (06H)	機器番号	20H	コマンド 種別(20H)	データ 項目	データ	チェック サム	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4	2	1

(4) 肯定応答

ヘッダ (06H)	機器番号	チェック サム	デリミタ (03H)
1	1	2	1

(5) 否定応答

ヘッダ (15H)	機器番号	エラー コード	チェック サム	デリミタ (03H)
1	1	1	2	1

ヘッダ: コマンド, 応答の始めを表す制御コードで, **ASCII**コードを使用します。

設定コマンド, 読み取りコマンドの場合, **STX(02H)**固定です。

データを伴う応答, 肯定応答の場合, **ACK(06H)**固定です。

否定応答の場合, **NAK(15H)**固定です。

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0~94とグローバルアドレス95で, 機器番号0~95(00H~5FH)に20Hを加算した**ASCII**コード(20H~7FH)を使用します。

95(7FH)をグローバルアドレスといい, 接続されている全てのスレーブに同じコマンドを送りたい時に使います。

ただし, 応答は返しません。

コマンド種別: 設定コマンド(50H), 読み取りコマンド(20H)を識別する為のコードです。

データ項目: コマンドの対象となるデータ分類です。

4桁の16進数を**ASCII**コードで表します。(P.34 8.4 通信コマンド一覧参照)

データ: 設定コマンドにより, データ(設定値)の内容が異なります。

4桁の16進数を**ASCII**コードで表します。(P.34 8.4 通信コマンド一覧参照)

チェックサム: 通信誤り検出の為, 2文字のデータです。(P.24 8.2.3 チェックサムの計算方法参照)

デリミタ: コマンドの終わりを表す制御コードで, **ASCII**コード**ETX(03H)**固定です。

エラーコード: エラーの種類を表し、以下の数値をASCIIコードで表します。

- 1(31H).... 存在しないコマンドの場合
- 2(32H).... 未使用
- 3(33H).... 設定値の範囲を超えた場合
- 4(34H).... 設定できない状態場合
- 5(35H).... キー操作による設定モード中の場合

8.2.3 チェックサムの計算方法

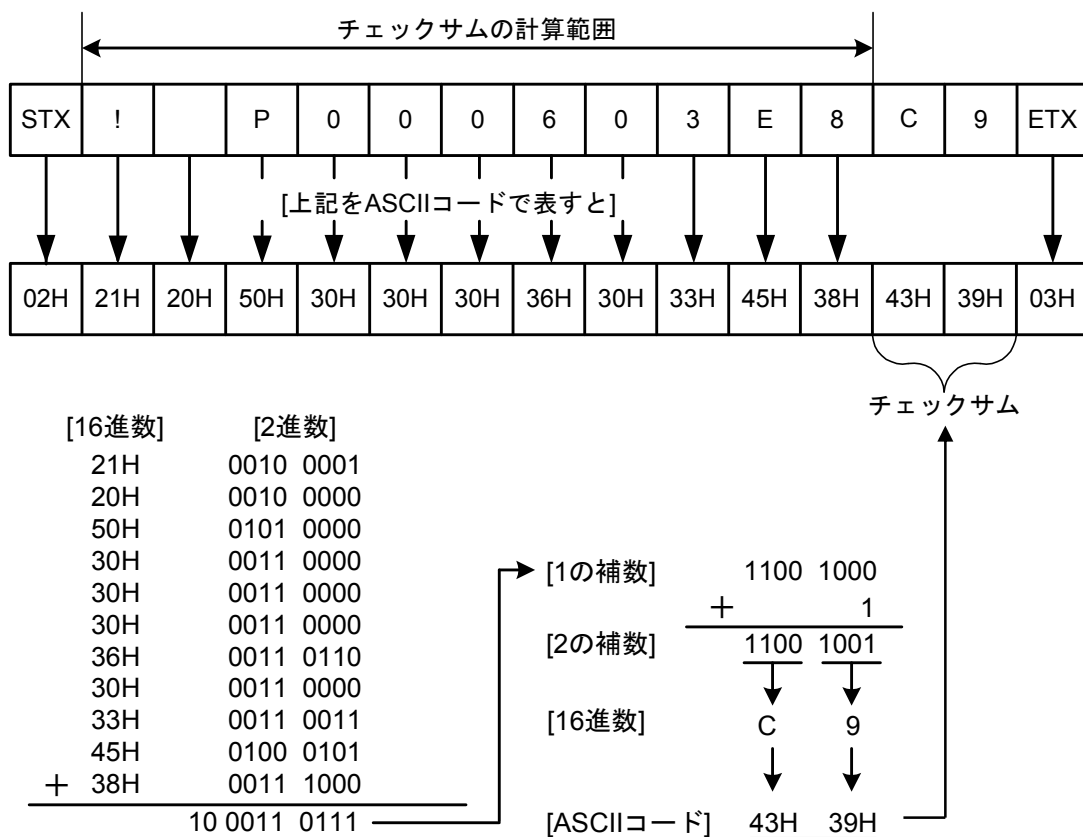
チェックサムは、コマンドまたはデータの受信誤りを検出するために用います。マスター側にも、スレーブからの応答データのチェックサムを計算するプログラムを作成して、通信誤りがないことを確認するようにしてください。

チェックサムは、機器番号からチェックサムの前の文字までのASCIIコードを加算し、その合計値の2の補数を16進数で表現した下位2桁をASCIIコード化したものです。

[チェックサムの計算例]

100%設定を1000℃(03E8H)に設定する場合の計算例を示します。

機器番号を1(21H)とします。



- ・ 1の補数は、2進数の"0"と"1"を反転させた数です。
- ・ 2の補数は、1の補数に"1"を加えた数です。

8.2.4 コマンド例

(1) 機器番号 1, 0%値の設定

- ・マスター側からの設定コマンド[0%値設定を 0℃(0000H)に設定する場合]

ヘッダ (02H)	機器番号 (21H)	(20H)	コマンド 種別 (50H)			
			データ項目 [0005H] (30H 30H 30H 35H)	データ [0000H] (30H 30H 30H 30H)	チェック サム (45H 41H)	デリミタ (03H)

- ・正常時のスレーブ側の応答

ヘッダ (06H)	機器番号 (21H)	チェック サム (44H 46H)	デリミタ (03H)
--------------	---------------	-------------------------	---------------

- ・キー操作による設定モード中の場合のスレーブ側の否定応答

ヘッダ (15H)	機器番号 (21H)	エラー コード (35H)	チェック サム (41H 41H)	デリミタ (03H)
--------------	---------------	---------------------	-------------------------	---------------

(2) 機器番号 1, 100%値の設定

- ・マスター側からの設定コマンド[100%値設定を 1000℃(03E8H)に設定する場合]

ヘッダ (02H)	機器番号 (21H)	(20H)	コマンド 種別 (50H)			
			データ項目 [0006H] (30H 30H 30H 36H)	データ [03E8H] (30H 33H 45H 38H)	チェック サム (43H 39H)	デリミタ (03H)

- ・正常時のスレーブ側の応答

ヘッダ (06H)	機器番号 (21H)	チェック サム (44H 46H)	デリミタ (03H)
--------------	---------------	-------------------------	---------------

- ・設定範囲外の場合のスレーブ側の否定応答

ヘッダ (15H)	機器番号 (21H)	エラー コード (33H)	チェック サム (41H 43H)	デリミタ (03H)
--------------	---------------	---------------------	-------------------------	---------------

(3) 機器番号 1, 入力値の読み取り

- ・マスター側からの読み取りコマンド

ヘッダ	機器番号		コマンド 種別	データ項目 [0080H]	チェック サム	デリミタ
(02H)	(21H)	(20H)	(20H)	(30H 30H 38H 30H)	(44H 37H)	(03H)

- ・正常時のスレーブ側の応答

[27°C (001BH)の場合]

ヘッダ	機器番号		コマンド 種別				
(06H)	(21H)	(20H)	(20H)				
				データ項目 [0080H] (30H 30H 38H 30H)	データ [001BH] (30H 30H 31H 42H)	チェック サム (30H 34H)	デリミタ (03H)

- ・存在しないコマンドの場合のスレーブ側の否定応答

ヘッダ	機器番号	エラー コード	チェック サム	デリミタ
(15H)	(21H)	(31H)	(41H 45H)	(03H)

(4) 機器番号 1, 100%値設定値の読み取り

- ・マスター側からの読み取りコマンド

ヘッダ	機器番号		コマンド 種別	データ項目 [0006H]	チェック サム	デリミタ
(02H)	(21H)	(20H)	(20H)	(30H 30H 30H 36H)	(44H 39H)	(03H)

- ・正常時のスレーブ側の応答[100%設定値が 1000°C(03E8H)の場合]

ヘッダ	機器番号		コマンド 種別				
(06H)	(21H)	(20H)	(20H)				
				データ項目 [0006H] (30H 30H 30H 36H)	データ [03E8H] (30H 33H 45H 38H)	チェック サム (46H 39H)	デリミタ (03H)

(5) 機器番号 1, 出力操作量の設定(RAO の場合)

- ・マスター側からの設定コマンド

[出力操作量設定を 5000(50.00%)(1388H)に設定する場合]

ヘッダ	機器番号		コマンド 種別				
(02H)	(21H)	(20H)	(50H)				
				データ項目 [000EH] (30H 30H 30H 45H)	データ [1388H] (31H 33H 38H 38H)	チェック サム (43H 36H)	デリミタ (03H)

- ・正常時のスレーブ側の応答

ヘッダ	機器番号	チェック サム	デリミタ
(06H)	(21H)	(44H 46H)	(03H)

8.3 Modbus プロトコル

8.3.1 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。

8.3.2 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(文字間の通信間隔は、最大 1 秒まで可能です。)

(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)	スレーブからの設定値, 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異常コード(P.28)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)
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。(P.34 8.4 通信コマンド一覧参照)
 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、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 スレーブアドレス 1, 0%値の設定

- ・マスター側からの要求メッセージ[0%値設定を 0℃(0000H)に設定する場合]

ヘッダ	スレーブ アドレス	機能コード
(3AH)	(30H 31H)	(30H 36H)

データ項目	データ	エラーチェック	デリミタ
[0005H] (30H 30H 30H 35H)	[0000H] (30H 30H 30H 30H)	LRC (46H 34H)	CR+LF (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
(3AH)	(30H 31H)	(30H 36H)

データ項目	データ	エラーチェック	デリミタ
[0005H] (30H 30H 30H 35H)	[0000H] (30H 30H 30H 30H)	LRC (46H 34H)	CR+LF (0DH 0AH)

- ・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(キー操作による設定モード中の場合)
 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。

異常コードは、12H(31H 32H キー操作による設定モード中の値)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	エラーチェック	デリミタ
(3AH)	(30H 31H)	(38H 36H)	[12H] (31H 32H)	LRC (36H 37H)	CR+LF (0DH 0AH)

②スレーブアドレス 1, 100%値の設定

- ・マスター側からの要求メッセージ[100%値設定を 1000℃(03E8H)に設定する場合]

ヘッダ	スレーブ アドレス	機能コード			
(3AH)	(30H 31H)	(30H 36H)			

データ項目	データ	エラーチェック	デリミタ
[0006H] (30H 30H 30H 36H)	[03E8H] (30H 33H 45H 38H)	LRC (30H 38H)	CR+LF (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			
(3AH)	(30H 31H)	(30H 36H)			

データ項目	データ	エラーチェック	デリミタ
[0006H] (30H 30H 30H 36H)	[03E8H] (30H 33H 45H 38H)	LRC (30H 38H)	CR+LF (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。

異常コードは、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	エラーチェック	デリミタ
(3AH)	(30H 31H)	(38H 36H)	[03H] (30H 33H)	LRC (37H 36H)	CR+LF (0DH 0AH)

③ スレーブアドレス 1, 入力値の読み取り

- ・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			
(3AH)	(30H 31H)	(30H 33H)			

データ項目	データ数	エラーチェック	デリミタ
[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[500℃(01F4H)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		
(3AH)	(30H 31H)	(30H 33H)	[02H] (30H 32H)		

データ	エラーチェック	デリミタ
[01F4H] (30H 31H 46H 34H)	LRC (30H 35H)	CR+LF (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。
異常コードは、02H(30H 32H 存在しないデータアドレス)を返します。

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

④スレーブアドレス 1, 100%値設定値の読み取り

- ・ 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 (3AH)	スレーブ アドレス (30H 31H)	機能コード (30H 33H)				
			データ項目 [0006H] (30H 30H 30H 36H)	データ数 [0001H] (30H 30H 30H 31H)	エラーチェック LRC (46H 35H)	デリミタ CR+LF (0DH 0AH)

- ・ 正常時のスレーブ側の応答メッセージ[100%設定値が 1000℃(03E8H)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 (3AH)	スレーブ アドレス (30H 31H)	機能コード (30H 33H)	応答バイト数 [02H] (30H 32H)			
			データ [03E8H] (30H 33H 45H 38H)	エラーチェック LRC (30H 46H)	デリミタ CR+LF (0DH 0AH)	

⑤ スレーブアドレス 1, 出力操作量の設定(RAO の場合)

- ・ マスター側からの要求メッセージ
[出力操作量設定を 5000 (50.00%)(1388H)に設定する場合]

ヘッダ (3AH)	スレーブ アドレス (30H 31H)	機能コード (30H 36H)				
			データ項目 [000EH] (30H 30H 30H 45H)	データ [1388H] (31H 33H 38H 38H)	エラーチェック LRC (35H 30H)	デリミタ CR+LF (0DH 0AH)

- ・ 正常時のスレーブ側の応答メッセージ

ヘッダ (3AH)	スレーブ アドレス (30H 31H)	機能コード (30H 36H)				
			データ項目 [000EH] (30H 30H 30H 45H)	データ [1388H] (31H 33H 38H 38H)	エラーチェック LRC (35H 30H)	デリミタ CR+LF (0DH 0AH)

8.3.3 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つのメッセージを構成するデータの通信間隔は, 最大 3.5 文字伝送時間以上長くないよう連続して送信するようにしてください。
上記時間より長い場合, マスタ側からの送信が終了したものと判断し, 通信エラーとなり応答を返しません。)

(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)	スレーブからの設定値, 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異常コード(P.32)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)
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。(P.34 8.4 通信コマンド一覧参照)
 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、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 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 スレーブアドレス 1, 0%値の設定

- ・マスター側からの要求メッセージ[0%値設定を 0°C(0000H)に設定する場合]

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)	(0005H)	(0000H)	(99CBH)	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)	(0005H)	(0000H)	(99CBH)	3.5 文字

- ・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(キー操作による設定モード中の場合)
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。

異常コードは、12H(キー操作による設定モード中の値)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 (C26DH)	アイドル
3.5 文字	(01H)	(86H)	(12H)		3.5 文字

②スレーブアドレス 1, 100%値の設定

- ・マスター側からの要求メッセージ[100%値設定を 1000℃(03E8H)に設定する場合]

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 (6975H)	アイドル
3.5 文字	(01H)	(06H)	(0006H)	(03E8H)		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 (6975H)	アイドル
3.5 文字	(01H)	(06H)	(0006H)	(03E8H)		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。

異常コードは、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 (0261H)	アイドル
3.5 文字	(01H)	(86H)	(03H)		3.5 文字

③スレーブアドレス 1 の入力値の読み取り

- ・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 (85E2H)	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(0080H)	(0001H)		3.5 文字

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ[500℃(01F4H)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 (B853H)	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(02H)	(01F4H)		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 (C0F1H)	アイドル
3.5 文字	(01H)	(83H)	(02H)		3.5 文字

④スレーブアドレス 1, 100%値設定値の読み取り

- ・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	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(0006H)	(0001H)	CRC-16 (640BH)	3.5 文字

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ[100%設定値が 1000℃(03E8H)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	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(02H)	(03E8H)	CRC-16 (B8FAH)	3.5 文字

⑤ スレーブアドレス 1, 出力操作量の設定(RAO の場合)

- ・マスター側からの要求メッセージ

[出力操作量設定を 5000(50.00%)(1388H)に設定する場合]

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	アイドル
3.5 文字	(01H)	(06H)	(000EH)	(1388H)	CRC-16 (E55FH)	3.5 文字

- ・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

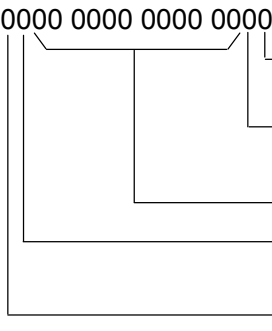
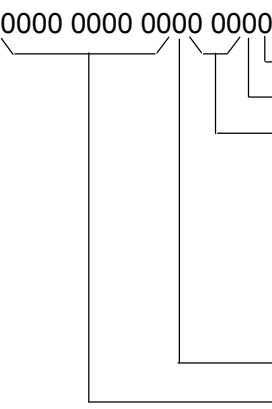
アイドル	スレーブ アドレス	機能 コード	データ項目	データ数	エラーチェック	アイドル
3.5 文字	(01H)	(06H)	(000EH)	(1388H)	CRC-16 (E55FH)	3.5 文字

8.4 通信コマンド一覧

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAP の場合

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20H/50H	03H/06H	0001H	設定値ロック 選択	0000H: ロック無し 0001H: ロック
20H/50H	03H/06H	0002H	入力選択 (RAU の場合, 設定 できます。)	0000H: 熱電対入力 0001H: 測温抵抗体入力 0002H: 直流電流入力 0003H: 直流電圧入力 0004H: ポテンショメータ入力
20H/50H	03H/06H	0003H	入力レンジ選択 [RAU(熱電対入力), RAE の場合, 設定 できます。]	0000H: K -200～1370℃ 0001H: K -200～200℃(*1) 0002H: K 0～400℃(*1) 0003H: J -200～1000℃ 0004H: J -200～200℃(*1) 0005H: J 0～400℃(*1) 0006H: R -50～1760℃ 0007H: S -50～1760℃ 0008H: B 0～1820℃ 0009H: E -200～800℃ 000AH: T -200～400℃(*1) 000BH: N -200～1300℃ 000CH: PL-II 0～1390℃ 000DH: W5Re/W26Re 0～2315℃

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20H/50H	03H/06H	0003H	入力レンジ選択 [RAU(熱電対入力), RAE の場合, 設定 できます。]	000EH: W3Re/W25Re 0~2315℃ 000FH: K -328~2498°F 0010H: K -328~392°F(*1) 0011H: K -32~752°F(*1) 0012H: J -328~1832°F 0013H: J -328~392°F(*1) 0014H: J -32~752°F(*1) 0015H: R -58~3200°F 0016H: S -58~3200°F 0017H: B 32~3308°F 0018H: E -328~1472°F 0019H: T -328~752°F(*1) 001AH: N -328~2372°F 001BH: PL-II 32~2534°F 001CH: W5Re/W26Re 32~4199°F 001DH: W3Re/W25Re 32~4199°F
20H/50H	03H/06H	0003H	入力レンジ選択 [RAU(測温抵抗体 入力), RAR の場合, 設定できます。]	0000H: Pt100 -200~850℃ 0001H: Pt100 -100~100℃(*1) 0002H: JPt100 -200~500℃ 0003H: Pt100 -328~1562°F 0004H: Pt100 -148~212°F(*1) 0005H: JPt100 -328~932°F
20H/50H	03H/06H	0003H	入力レンジ選択 [RAU(直流電流入 力), RAA の場合, 設定できます。]	0000H: 4~20mA -1999~9999 0001H: 0~20mA -1999~9999 0002H: 0~16mA -1999~9999 0003H: 2~10mA -1999~9999 0004H: 0~10mA -1999~9999 0005H: 1~5mA -1999~9999 0006H: 0~1mA -1999~9999
20H/50H	03H/06H	0003H	入力レンジ選択 [RAU(直流電圧入 力), RAV の場合, 設定できます。]	0000H: 0~10mV -1999~9999 0001H: -10~10mV -1999~9999 0002H: 0~50mV -1999~9999 0003H: 0~60mV -1999~9999 0004H: 0~100mV -1999~9999 0005H: 0~1V -1999~9999 0006H: 0~5V -1999~9999 0007H: 1~5V -1999~9999 0008H: 0~10V -1999~9999
20H/50H	03H/06H	0004H	小数点位置選択 (*2)	0000H: 無し 0001H: 第 1 位 0002H: 第 2 位 0003H: 第 3 位
20H/50H	03H/06H	0005H	0%値設定	設定値, 小数点は省略
20H/50H	03H/06H	0006H	100%値設定	設定値, 小数点は省略
20H/50H	03H/06H	0007H	フィルタ時定数 設定	設定値, 小数点は省略

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20H/50H	03H/06H	0008H	センサ補正設定	設定値，小数点は省略
20H/50H	03H/06H	000BH	バーンアウト 選択	0000H: 上方 0001H: 下方
20H/50H	03H/06H	000CH	表示器選択	0000H: 入力値/入力パーセント 表示 0001H: 入力値表示 0002H: 入力パーセント表示 0003H: 表示無し
20H/50H	03H/06H	000DH	表示時間設定	設定値，小数点は省略
50H	06H	0042H	ポテンショメータ 入力ゼロ調整(*3)	0000H: 無動作 0001H: 調整実行
50H	06H	0043H	ポテンショメータ 入力スパン調整 (*3)	0000H: 無動作 0001H: 調整実行
50H	06H	0070H	キー操作変更 フラグのクリア	0000H: 無動作 0001H: 全クリア
20H	03H	0080H	入力値	入力値，小数点は省略
20H	03H	0081H	入力値	入力値，小数点は省略 固定スケール 0～1000
20H	03H	0082H	計器の状態フラグ 0000 0000 0000 0000  2⁰: 入力異常(オーバレンジ) 0: 異常無し, 1: 異常 2¹: 入力異常(アンダレンジ) 0: 異常無し, 1: 異常 2^{2~13}: 未使用, 常に 0 2¹⁴: メモリ(EEPROM)異常 0: 異常無し, 1: 異常 2¹⁵: キー操作変更の有無 0: 無し, 1: 有り	
20H	03H	00A1H	計器の仕様フラグ 0000 0000 0000 0000  2⁰: 形式, 常に 1 2¹: 形式, 常に 0 2^{2~4}: 入力ユニット種類 0: RAU 1: RAE 2: RAR 3: RAA 4: RAV 5: RAP 2⁵: 通信機能, 常に 1 2^{6~15}: 未使用, 常に 0	
20H	03H	00A3H	キー操作変更項目 の読み取り(*4)	データ項目コード

- (*1): データ項目 0004H(小数点位置選択)で、小数点無しまたは小数点以下第 1 位の選択ができます。
- (*2): RAU(直流電流, 直流電圧, ポテンシオメータ入力), RAA, RAV, RAP の場合または RAU, RAE, RAR の入力レンジ選択で(*1)のレンジを選択した場合、選択できます。熱電対, 測温抵抗体入力の場合、小数点無しまたは小数点以下第 1 位の選択ができます。
- (*3): RAU(ポテンシオメータ入力), RAP の場合、調整ができます。
- (*4): キー操作変更項目の読み取りは、データ項目の小さい順に返します。変更項目を一度読み取ると、その項目の変更フラグをクリアします。

RAO の場合

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20H/50H	03H/06H	0001H	設定値ロック 選択	0000H: ロック無し 0001H: ロック
20H/50H	03H/06H	0009H	出力選択	0000H: 4~20mA 0001H: 0~20mA 0002H: 0~12mA 0003H: 0~10mA 0004H: 1~5mA 0005H: 0~1V 0006H: 0~5V 0007H: 1~5V 0008H: 0~10V
20H/50H	03H/06H	000CH	表示器選択	0000H: reserve 0001H: reserve 0002H: 出力量表示 0003H: 表示無し
20H/50H	03H/06H	000DH	表示時間設定	設定値, 小数点は省略
20H/50H	03H/06H	000EH	出力操作量設定	設定値, 小数点は省略 0~10000(0.00~100.00%)
50H	06H	0040H	出力ゼロ調整	設定値, 小数点は省略
50H	06H	0041H	出力スパン調整	設定値, 小数点は省略
50H	06H	0070H	キー操作変更 フラグのクリア	0000H: 無動作 0001H: 全クリア
20H	03H	0082H	計器の状態フラグ 0000 0000 0000 0000 2⁰: 不定 2¹: 不定 2^{2~13}: 未使用, 常に 0 2¹⁴: メモリ (EEPROM) 異常 0: 異常無し, 1: 異常 2¹⁵: キー操作変更の有無 0: 無し, 1: 有り	

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目	データ
20H	03H	00A1H	計器の仕様フラグ 0000 0000 0000 0000 2⁰: 形式, 常に 0 2¹: 形式, 常に 1 2^{2~4}: 出力ユニット種類 常に 0 2⁵: 通信機能, 常に 1 2^{6~15}: 未使用, 常に 0
20H	03H	00A3H	キー操作変更 項目の読み取り (*1) データ項目コード

(*1): キー操作変更項目の読み取りは、データ項目の小さい順に返します。

変更項目を一度読み取ると、その項目の変更フラグをクリアします。

●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。
- ・設定値ロック状態でも、通信で設定できます。
- ・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[95(7FH)]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。
書き込み回数を超えると、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。

●モニタソフト作成のワンポイント

スキャンタイムを速くする方法

本器複数台をモニタする場合、通常は入力値(0080H)、出力操作量(000EH)(RAO)、状態フラグ(0082H)などの必要最小限のデータのみを読み取り、他のデータは設定値変更があった場合に読み取るようにしてください。

そうすることで、スキャンタイムを速くできます。

キー操作による設定値変更を読み取る方法

本器は、キー操作により設定値を変更すると、状態フラグ(0082H)の2¹⁵: キー操作変更の有無に"有り(1)"をセットします。

キー操作による設定値変更を読み取る方法は、下記のように2通りあります。

・キー操作による設定値変更を読み取る方法 1

- (1) モニタソフト側で状態フラグ(0082H)の2¹⁵: キー操作変更の有無に"有り(1)"がセットされたのを見て、全設定値を読み取ってください。
- (2) キー操作変更フラグのクリア(0070H)で全クリア(0001H)をセットし、状態フラグ(0082H)の2¹⁵: キー操作変更の有無をクリアしてください。

設定モード中に、キー操作変更フラグのクリア(0070H)で全クリア(0001H)をセットしようとする、否定応答としてエラーコード5 (35H)(神港標準プロトコル)または異常コード18(12H)(Modbusプロトコル)を返し、状態フラグ(0082H)の2¹⁵: キー操作変更の有無をクリアできません。
肯定応答が返ってくるまで、全設定値を読み取るような処理を作成してください。

・キー操作による設定値変更を読み取る方法 2

- (1) モニタソフト側で状態フラグ(0082H)の2¹⁵: キー操作変更の有無に"有り(1)"がセットされたのを見て、キー操作変更フラグのクリア(0070H)で全クリア(0001H)をセットしてください。
- (2) 肯定応答の場合、否定応答の場合に分け、下記のような処理を作成してください。

肯定応答が返ってきた場合

設定終了と判断し、全設定値を読み取ってください。

否定応答としてエラーコード5(35H)(神港標準プロトコル)または異常コード18(12H)(Modbusプロトコル)が返ってきた場合

設定モード中と判断し、通常の入力値(0080H), 出力操作量(000EH)(RAO), 状態フラグ(0082H)などの必要最小限のデータのみの読み取り処理を行い、(1)に戻ってください。

このようにすると、設定終了するまでモニタソフト上の設定値は更新されませんが、スキャンタイムに影響を与えないプログラムが作成できます。

●PLC と通信する場合

三菱電機株式会社製 PLC(FX シリーズ)と通信する場合のコマンド例(神港標準プロトコル)

・読み取り(先頭 D レジスタ: D100 の場合)

機器番号 1, 入力値の読み取り

送信データ	(STX)(!)()(0)(0)(8)(0)(D)(7)(ETX)		
コマンド		レジスタ	コード
ヘッダ(STX)	02H	D100(LSB)	02H
機器番号	1	D100(MSB)	21H
サブアドレス	20H	D101(LSB)	20H
コマンド種別	20H	D101(MSB)	20H
データ項目	&H80	D102(LSB)	30H
		D102(MSB)	30H
		D103(LSB)	38H
		D103(MSB)	30H
チェックサム		D104(LSB)	44H
		D104(MSB)	37H
デリミタ(ETX)	03H	D105(LSB)	03H

通信設定 [MOVP H0C86 D8120]

読み取り [RS D100 K11 D106 K26]

- 1 [MOV H2102 D100]
- 2 [MOV H2020 D101]
- 3 [MOV H3030 D102]
- 4 [MOV H3038 D103]
- 5 [MOV H3744 D104]
- 6 [MOV H03 D105]

・ 設定(先頭 D レジスタ: D120 の場合)

機器番号 1, 100%値の設定[100%値設定を 1000℃(03E8H)に設定する場合]

送信データ	(STX)(!)()(P)(0)(0)(0)(6)(0)(3)(E)(8)(C)(9)(ETX)		
コマンド		レジスタ	コード
ヘッダ(STX)	02H	D120(LSB)	02H
機器番号	1	D120(MSB)	21H
サブアドレス	20H	D121(LSB)	20H
コマンド種別	P	D121(MSB)	50H
データ項目	&H6	D122(LSB)	30H
		D122(MSB)	30H
		D123(LSB)	30H
		D123(MSB)	36H
データ項目	1000	D124(LSB)	30H
		D124(MSB)	33H
		D125(LSB)	45H
		D125(MSB)	38H
チェックサム		D126(LSB)	43H
		D126(MSB)	39H
デリミタ(ETX)	03H	D127(LSB)	03H

設定 [RS D120 K15 D128 K22]

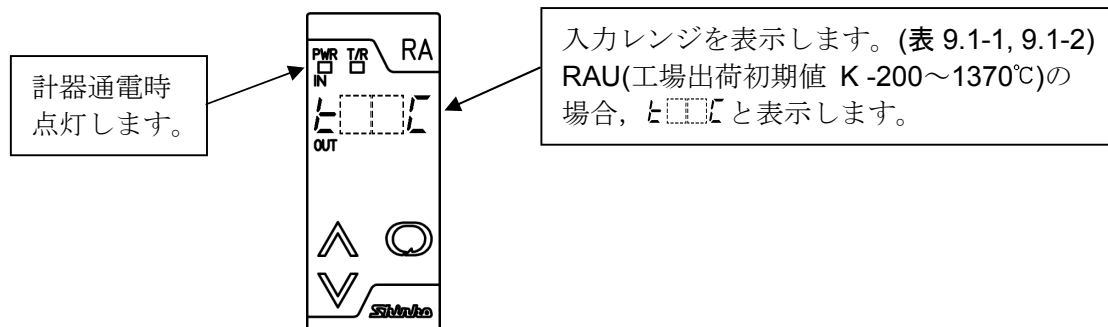
- 1 [MOV H2102 D120]
- 2 [MOV H5020 D121]
- 3 [MOV H3030 D122]
- 4 [MOV H3630 D123]
- 5 [MOV H3330 D124]
- 6 [MOV H3845 D125]
- 7 [MOV H3943 D126]
- 8 [MOV H03 D127]

9. 運 転

9.1 電源投入後の表示について

電源投入後，約3秒間 図9.1-1, 9.1-2 のようにウォームアップ表示します。

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAPの場合



(図9.1-1)

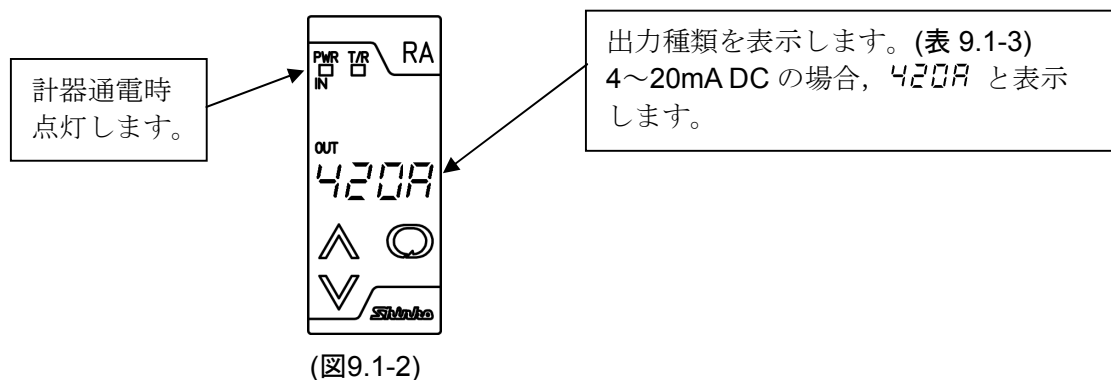
(表9.1-1)

入力レンジ	入力値表示器	
	℃	℉
K	E□□℃: -200~1370℃	E□□℉: -328~2498℉
K	E□2℃: -200~200℃	E□2℉: -328~392℉
K	E□4℃: 0~400℃	E□4℉: 32~752℉
J	J□□℃: -200~1000℃	J□□℉: -328~1832℉
J	J□2℃: -200~200℃	J□2℉: -328~392℉
J	J□4℃: 0~400℃	J□4℉: 32~752℉
R	r□□℃: -50~1760℃	r□□℉: -58~3200℉
S	s□□℃: -50~1760℃	s□□℉: -58~3200℉
B	b□□℃: 0~1820℃	b□□℉: 32~3308℉
E	E□□℃: -200~800℃	E□□℉: -328~1472℉
T	r□□℃: -200~400℃	r□□℉: -328~752℉
N	n□□℃: -200~1300℃	n□□℉: -328~2372℉
PL-II	PL2℃: 0~1390℃	PL2℉: 32~2534℉
W5Re/W26Re	c□□℃: 0~2315℃	c□□℉: 32~4199℉
W3Re/W25Re	d□□℃: 0~2315℃	d□□℉: 32~4199℉
Pt100	Pf□℃: -200~850℃	Pf□℉: -328~1562℉
Pt100	Pf1℃: -100~100℃	Pf1℉: -148~212℉
JPt100	JPf℃: -200~500℃	JPf℉: -328~932℉
4~20mA DC	420A: -1999~9999	
0~20mA DC	020A: -1999~9999	
0~16mA DC	016A: -1999~9999	
2~10mA DC	210A: -1999~9999	
0~10mA DC	010A: -1999~9999	
1~5mA DC	105A: -1999~9999	
0~1mA DC	01A: -1999~9999	

(表 9.1-2)

入力レンジ	入力値表示器
0～10mV DC	0 178: -1999～9999
-10～10mV DC	-1 178: -1999～9999
0～50mV DC	05 78: -1999～9999
0～60mV DC	06 78: -1999～9999
0～100mV DC	00 18: -1999～9999
0～1V DC	0 18: -1999～9999
0～5V DC	0 58: -1999～9999
1～5V DC	1 58: -1999～9999
0～10V DC	0 108: -1999～9999

RAOの場合



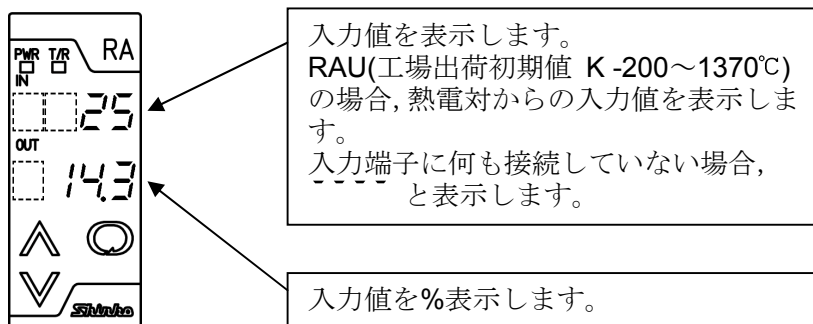
(表9.1-3)

出力種類	出力量表示器
4～20mA DC	420A
0～20mA DC	020A
0～12mA DC	0 12A
0～10mA DC	0 10A
1～5mA DC	1 5A
0～1V DC	0 18
0～5V DC	0 58
1～5V DC	1 58
0～10V DC	0 108

9.2 運転する

その後、図9.2-1, 9.2-2 のように運転モードになります。

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAPの場合



(図9.2-1)

- 入力値 -200.0(-2000)以下の表示について

小数点付きレンジを選択した場合, -200.0 以下(出力量-10%まで)の表示は, マイナス (-)と入力値を交互に表示します。

直流電流, 直流電圧入力を選択した場合, -2000 以下の表示も同様です。

表示例 -200.0 の場合

IN
- [] ↔ 2000

- 入力値 10000以上の表示について

直流電流, 直流電圧入力を選択した場合, 10000 以上(出力量 110%まで)の表示は, 入力値の下位 4 桁の値を点滅表示します。

表示例 10020 の場合

IN
0020 ← 点滅します

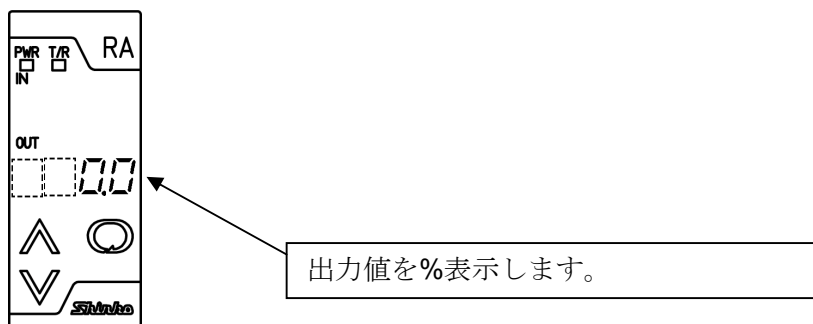
- アンダレンジ, オーバレンジおよびセンサ断線時の表示について

表示器選択で選択した項目に関係なく, 以下のように表示します。

アンダレンジ: 入力値表示器に"----"を点滅表示します。

オーバレンジ: 入力値表示器に"----"を点滅表示します。

RAO の場合



(図 9.2-2)

10. 調整

RAU(ポテンシオメータ入力)およびRAPの場合、ポテンシオメータ入力ゼロ、スパン調整を行います。

本器の入力端子にダイヤル抵抗器を接続してください。

RAOの場合、出力ゼロ、スパン調整を行います。

出力端子にデジタルマルチメータを接続してください。

10.1 調整の基本操作

調整は、調整モードで行います。

調整モードに移行するには、運転モードで $\odot$ キーを約3秒間押し続けます。(図10.1-1)

RAU(ポテンシオメータ入力), RAPの場合

ポテンシオメータ入力ゼロ調整は、 ∇ キーで自動調整を行います。 $\odot$ キーで登録します。

ポテンシオメータ入力スパン調整は、 $\blacktriangle$ キーで自動調整を行います。 $\odot$ キーで登録します。

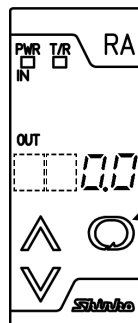
RAOの場合

出力調整は、 $\blacktriangle$ または ∇ キーで行い、 $\odot$ キーで登録します。(図10.1-2)

運転モードに戻るには、再度 $\odot$ キーを約3秒間押し続けてください。

調整モード操作例(RAOの場合)

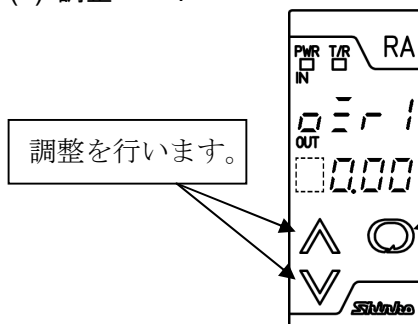
(1) 運転モード



(図10.1-1)

調整モードへの移行は、 $\odot$ キーを約3秒間押し続けます。

(2) 調整モード



(図10.1-2)

調整を行います。

調整モード内、各調整項目の移行、調整値の登録を行います。

10.2 調整する

以下に調整項目一覧を示します。
各項目の説明を参考に調整してください。

RAU(ポテンショメータ入力), RAPの場合

表示器	名称, 機能説明, 設定範囲	工場出荷初期値
IN 1 3Er OUT 4999	ポテンショメータ入力ゼロ調整	-1999
	ポテンショメータ入力ゼロ調整をします。 RAU(ポテンショメータ入力), RAPの場合表示します。 ポテンショメータをMIN側に設定し, Vキーを1回押してください。 自動調整を行います。	
IN 1 4PR OUT 9999	ポテンショメータ入力スパン調整	9999
	ポテンショメータ入力スパン調整をします。 RAU(ポテンショメータ入力), RAPの場合表示します。 ポテンショメータをMAX側に設定し, Aキーを1回押してください。 自動調整を行います。	

RAOの場合

表示器	名称, 機能説明, 設定範囲	工場出荷初期値
IN 0 3r 1 OUT 000	出力ゼロ調整	0.00%
	出力ゼロ調整をします。 出力操作量設定コマンド(000EH)で0%値を入力し, デジタルマルチメータの指示(出力値)を見ながら, AまたはVキーで調整してください。 出力レンジの下限値が0のレンジは, ゼロ調整をマイナスに調整しても出力値はマイナスになりません。 -5.00~5.00% 調整有効範囲は, 出力種類により異なります。 4~20mA DC -5~5% 0~20mA DC 0~5% 0~12mA DC 0~5% 0~10mA DC 0~5% 1~5mA DC -5~5% 0~1V DC 0~5% 0~5V DC 0~5% 1~5V DC -5~5% 0~10V DC 0~5%	
IN 0 4P 1 OUT 000	出力スパン調整	0.00%
	出力スパン調整をします。 出力操作量設定コマンド(000EH)で100%値を入力し, デジタルマルチメータの指示(出力値)を見ながら, AまたはVキーで調整してください。 -5.00~5.00% 調整有効範囲は, 95~105%です。	

11. 仕 様

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAP

入力仕様

RAU(熱電対), RAE

入力抵抗: 1MΩ以上

外部抵抗: 100Ω以下 ただし, B 40Ω以下

バーンアウト: 上方, 下方

入力信号:

熱電対	入力レンジ	
K	-200～1370℃	-328～2498°F
J	-200～1000℃	-328～1832°F
R	-50～1760℃	-58～3200°F
S	-50～1760℃	-58～3200°F
B	0～1820℃	32～3308°F
E	-200～800℃	-328～1472°F
T	-200～400℃	-328～752°F
N	-200～1300℃	-328～2372°F
PL-II	0～1390℃	32～2534°F
W5Re/W26Re	0～2315℃	32～4199°F
W3Re/W25Re	0～2315℃	32～4199°F

最小入カスパンは 50℃(100°F)です。

RAU[測温抵抗体(3 導線式)], RAR

入力検出電流: 約 0.2mA

許容導線抵抗: 一線あたり 10Ω以下

バーンアウト: 上方, 下方

入力信号:

測温抵抗体	入力レンジ	
Pt100	-200～850℃	-328～1562°F
JPt100	-200～500℃	-328～932°F

最小入カスパンは 50℃(100°F)です。

RAU(直流電流), RAA

入力レンジ	シャント抵抗
4～20mA DC	50Ω
0～20mA DC	
0～16mA DC	
2～10mA DC	100Ω
0～10mA DC	
1～5mA DC	200Ω
0～1mA DC	1kΩ

別売りのシャント抵抗器を入力端子間に接続

品 名	形 名	仕 様	
シャント抵抗器	RES-S02-050	50Ω	±0.1%
	RES-S02-100	100Ω	±0.1%
	RES-S02-200	200Ω	±0.1%
	RES-S02-01K	1kΩ	±0.1%

RAU(直流電圧), RAV

入力レンジ	入力抵抗	許容信号源抵抗
0~10mV DC	1MΩ	20Ω以下
-10~10mV DC		40Ω以下
0~50mV DC		200Ω以下
0~60mV DC		
0~100mV DC		
0~1V DC		2kΩ以下
0~5V DC		1kΩ以下
1~5V DC		
0~10V DC		

RAU(ポテンシオメータ), RAP

全抵抗値: 100Ω~10kΩ

基準電圧: 1.0V DC

性能

変換精度

RAU(熱電対入力), RAE

各入力スパンの±0.1%以内

R, S 入力 -50~200℃(-58~392°F)は±6℃(12°F)以内

B 入力 0~300℃(32~572°F)は精度保証範囲外

K, J, E, T, N 入力 0℃(32°F)未満は入力スパンの±0.4%以内

RAU(測温抵抗体入力), RAR

各入力スパンの±0.1%以内

RAU(直流電流入力), RAA

±0.1%以内

RAU(直流電圧入力), RAV

±0.1%以内

RAU(ポテンシオメータ入力), RAP

±0.1%以内

-5~55℃において±1℃以内 [RAU(熱電対入力), RAE]

変換精度±1 デジット以内

250ms

0.5 秒(typ.)(0→90%)

±0.015%/℃

入力 - 通信 - 電源間 500V DC 10MΩ以上

入力 - 通信 - 電源間 2.0kV AC 1 分間

冷接点補償精度

指示精度

変換速度

応答時間

温度係数

絶縁抵抗

耐電圧

一般機構

ケース

パネル

通信部

設定

表示

難燃性樹脂 色 ライトグレー

メンブレンシート

モジュージャック

前面キーによる設定

入力値表示器:

7 セグメント赤色 LED ディスプレイ 4 桁

文字寸法 7.4×4.0mm(高さ×巾)

入力パーセント表示器:

7 セグメント緑色 LED ディスプレイ 4 桁

文字寸法 7.4×4.0mm(高さ×巾)

電源表示灯:

緑色 LED

通信表示灯:

黄色 LED

RAO

出力仕様

直流電流

出力レンジ	許容負荷抵抗	ゼロ調整範囲	スパン調整範囲
4~20mA DC	700Ω以下	-5~5%	95~105%
0~20mA DC	700Ω以下	0~5%	95~105%
0~12mA DC	1.2kΩ以下	0~5%	95~105%
0~10mA DC	1.2kΩ以下	0~5%	95~105%
1~5mA DC	2.4kΩ以下	-5~5%	95~105%

直流電圧

出力レンジ	許容負荷抵抗	ゼロ調整範囲	スパン調整範囲
0～1V DC	100Ω以上	0～5%	95～105%
0～5V DC	500Ω以上	0～5%	95～105%
1～5V DC	500Ω以上	-5～5%	95～105%
0～10V DC	1kΩ以上	0～5%	95～105%

出力レンジの下限值が0のレンジは、ゼロ調整をマイナスに調整しても出力値はマイナスになりません。

性能

変換精度

±0.1%以内

指示精度

変換精度±1 デジット以内

応答時間

0.5 秒(typ.)(0→90%)

温度係数

±0.015%/℃

絶縁抵抗

出力 - 通信 - 電源間 500V DC 10MΩ以上

耐電圧

出力 - 通信 - 電源間 2.0kV AC 1 分間

一般機構

ケース

難燃性樹脂 色 ライトグレー

パネル

メンブレンシート

通信部

モジュージャック

設定

前面キーによる設定

表示

設定キャラクタ表示器: 7 セグメント赤色 LED ディスプレイ 4 桁
文字寸法 7.4×4.0mm(高さ×巾)

出力量表示器: 7 セグメント緑色 LED ディスプレイ 4 桁
文字寸法 7.4×4.0mm(高さ×巾)

電源表示灯: 緑色 LED

通信表示灯: 黄色 LED

共通仕様(RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAP, RAO)

通信

ケーブル長

1.2km(最大), ケーブル抵抗値 50Ω以内

通信回線

EIA RS-485 準拠

通信方式

半二重通信

同期方式

調歩同期式

通信プロトコル

神港標準, Modbus ASCII, Modbus RTU(キー操作で選択)

通信速度

2400, 4800, 9600, 19200bps(キー操作で選択)

符号形式

ASCII, バイナリ

パリティ

偶数, 奇数, パリティ無し(キー操作で選択)

ストップビット

1, 2(キー操作で選択)

エラー訂正

コマンド再送

エラー検出

パリティチェック, チェックサム(神港標準プロトコル選択時),
LRC(Modbus ASCII 選択時), CRC-16(Modbus RTU 選択時)

通信プロトコルにより, データ構成が異なります。

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

設置仕様

電源電圧

100～240V AC 50/60Hz
24V AC/DC 50/60Hz

許容電圧範囲

85～264V AC
20～28V AC/DC

消費電力

約 6VA

周囲温度

-5～55℃

周囲湿度

35～85%RH(ただし、結露しない事)

質量

約 120g

取付方式

DIN レール取り付け方式

外形寸法

W22.5×H75×D100mm

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

ウォッチドッグタイマで CPU を監視し、異常時は計器を初期状態にします。

冷接点補償

RAU(熱電対入力), RAE のみの機能で、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°F)に置いているのと同じ状態にします。

12. 故障かな? と思ったら

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。その後、下記に示す内容の確認を行ってください。

12.1 表示について

現象・本器の状態など	推定故障箇所と対策
入力値表示器に" _ _ _ _ ", " _ _ _ _ "が点滅している。	・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。 ・センサが、本器の入力端子へ確実に取付けられていますか? ⇒ センサ端子を、本器の入力端子へ確実に取付けてください。 ・信号源は異常ありませんか? ⇒ 入力信号源を確認してください。 ・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。
入力値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(℃/F)の選択を、間違えていませんか? ⇒ ご使用になるセンサの種類と同じセンサおよび単位(℃/F)を、選択してください。(P.17, 18) ・センサ補正値は適切ですか? ⇒ 適切なセンサ補正値を設定してください。(P.19) ・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。 ・近くに誘導障害またはノイズを出す機器がありませんか? ⇒ 誘導障害またはノイズを出す機器より離してください。

12.2 キー操作について

現象・本器の状態など	推定故障箇所と対策
設定，調整ができない。	設定値ロック選択でロックを選択していませんか？ ⇒ ロック無しを選択してください。(P.17)
0%値設定，100%値設定において， ▲ ， ▼ キー押しても入力レンジ内で，設定表示が止まり，設定ができない。	0%値設定，100%値設定の値が，止まった値に設定されていませんか？ ⇒ 適切な 0%値，100%値を設定してください。(P.18, 19)

12.3 運転について

現象・本器の状態など	推定故障箇所と対策
入力値が変わらない。	・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。 ・入力線および出力線は，確実に本器の入出力端子に取付けられていますか？ ⇒ 入力線および出力線を，確実に本器の入出力端子に取付けてください。 ・入力線および出力線の配線を間違えていませんか？ ⇒ 正しく配線してください。
出力しない。	・出力操作量設定コマンド(000EH)の値は適切ですか？ ⇒ 出力操作量設定コマンド(000EH)で適切な値を設定してください。(P.37) ・出力選択を間違えていませんか？ ⇒ 選択値を確認してください。(P.20)

12.4 通信について

現象・本器の状態など	推定故障箇所と対策
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。(P.11) ・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。(P.21) ・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。(P.21) ・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。(P.21) ・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。(P.21) ・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。(P.22)
通信はできるが，"NAK"または異常コードが返ってくる。	・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。(P.34～38) ・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。

13. キャラクター一覧表

下記一覧表には、全てのキャラクタを記述していますが、仕様により表示しないキャラクタもあります。

仕様設定モード

RAU, RAE, RAR, RAA, RAV, RAPの場合

表示器	設定項目	工場出荷初期値	データ
Lock	設定値ロック選択	ロック無し	
4En4	入力選択	熱電対(RAU)	
rc	熱電対入力レンジ選択	K -200~1370℃(RAU, RAE)	
rfd	測温抵抗体入力レンジ選択	Pt100 -200~850℃(RAU, RAR)	
dcR	直流電流入力レンジ選択	4~20mA DC -1999~9999 (RAU, RAA)	
dcB	直流電圧入力レンジ選択	0~10mV DC -1999~9999(RAU) 1~5V DC -1999~9999(RAV)	
dP	小数点位置選択	小数点無し	
4FL	0%値設定	RAU, RAE, RAR: -200℃ RAA, RAV, RAP: -1999	
4FLH	100%値設定	RAU, RAE: 1370℃ RAR: 850℃ RAA, RAV, RAP: 9999	
FILF	フィルタ時定数設定	0.0秒	
4o	センサ補正設定	0.0℃	
bURN	バーンアウト選択	上方	
di 4P	表示器選択	入力値/入力パーセント表示	
fl nE	表示時間設定	00.00(連続)	

RAOの場合

表示器	設定項目	工場出荷初期値	データ
Lock	設定値ロック選択	ロック無し	
oUFP	出力選択	4~20mA DC	
di 4P	表示器選択	出力量表示	
fl nE	表示時間設定	00.00(連続)	

通信パラメータ設定モード

表示器	設定項目	工場出荷初期値	データ
c n 4L	通信プロトコル選択	神港標準	
c n n o	機器番号設定	0	
c n 4P	通信速度選択	9600bps	
c n P r	パリティ選択	偶数	
c n 4 f	ストップビット選択	1	

調整モード

RAU(ポテンシオメータ入力), RAPの場合

表示器	設定項目	工場出荷初期値	データ
i 3Er	ポテンシオメータ入力ゼロ調整	-1999	
i 4PR	ポテンシオメータ入力スパン調整	9999	

RAOの場合

表示器	設定項目	工場出荷初期値	データ
o 3r i	出力ゼロ調整	0.00%	
o 4P i	出力スパン調整	0.00%	

・・・お問い合わせは・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
本器について不明な点がございましたら、大変お手数ですが本器の下記項目をご確認の上、
お買い上げいただきました販売店へお問い合わせください。

例

・形 名 RA□-□
・計器番号 No.○○○○○○○

なお、動作上の不具合については、その内容とご使用状態の詳細を具体的にお知らせください。

Shinko 神港テクノス株式会社

本 社	〒562-0035 大阪府箕面市船場東2丁目5番1号 TEL: (072) 727-4571 FAX: (072) 727-2993 URL: http://www.shinko-technos.co.jp	東 北	TEL: (022) 395-4910 / FAX: (022) 395-4914
		神奈川	TEL: (045) 361-8270 / FAX: (045) 361-8271
大阪営業所	〒562-0035 大阪府箕面市船場東2丁目5番1号 TEL: (072) 727-3991 FAX: (072) 727-2991 E-mail: sales@shinko-technos.co.jp	静 岡	TEL: (054) 282-4088 / FAX: (054) 282-4089
		北 陸	TEL: (076) 479-2410 / FAX: (076) 479-2411
東京営業所	〒332-0006 埼玉県川口市末広1丁目13番17号 TEL: (048) 223-7121 FAX: (048) 223-7120	京 滋	TEL: (077) 543-2882 / FAX: (077) 543-2882
		兵 庫	TEL: (078) 992-6411 / FAX: (078) 992-6530
名古屋営業所	〒460-0013 名古屋市中区上り津1丁目7番2号 TEL: (052) 331-1106 FAX: (052) 331-1109	広 島	TEL: (082) 231-7060 / FAX: (082) 234-4334
		徳 島	TEL: (0883) 24-3570 / FAX: (0883) 24-3217
		福 岡	TEL: (0942) 77-0403 / FAX: (0942) 77-3446

No.RA1J2 2009.03