

シングル・ループMCU内蔵
ダイレクト デジタル コントローラ

REX-F4 SERIES

H F 標準タイプ 取扱説明書

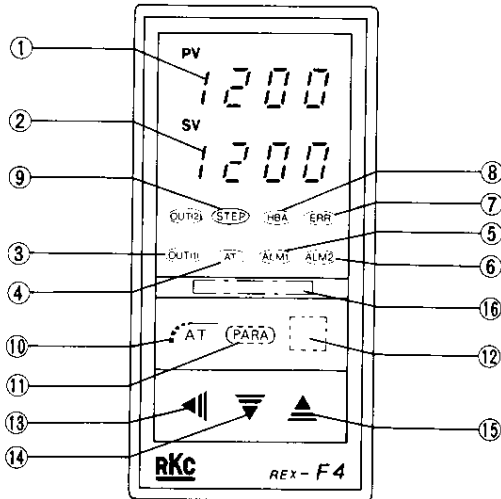
IMF401-J6

「お願い」

この説明書は、最終的に本製品をお使いになる方のお手もとに確実に届けられるよう、お取りはからい下さい。

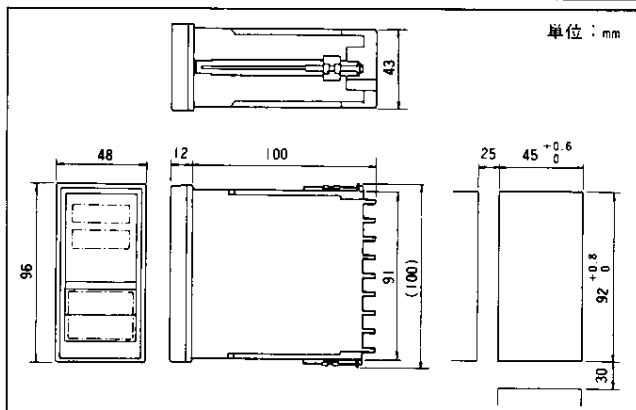
記載内容は、改良のためお断りなく変更することがあります。ご了承下さい。

1. 各部の名称



- ① 測定値 (PV) 表示器〔緑〕
- ② 設定値 (SV) 表示器〔橙〕
- ③ 制御出力 (OUT1) 表示ランプ〔緑〕
- ④ オートチューニング (AT) 表示ランプ〔緑〕 (オプション)
- ⑤ 警報 1 (ALM1) 動作表示ランプ〔赤〕
- ⑥ 警報 2 (ALM2) 動作表示ランプ〔赤〕
- ⑦ エラー (ERR) 表示ランプ〔赤〕
- ⑧ ヒータ断線警報 (HBA) 表示ランプ〔赤〕 (オプション)
- ⑨ ステップ (STEP) 表示ランプ〔緑〕 (オプション)
- ⑩ オートチューニング (AT) キー (オプション)
- ⑪ パラメータセレクトキー
- ⑫ 隠しキー
- ⑬ 設定値移動キー
- ⑭ 設定値減少キー
- ⑮ 設定値増加キー
- ⑯ 入力レンジ表示

2. 外形寸法・パネルカット寸法



3. 操作

3.1 各パラメータの説明

電源を投入しますと測定値 (PV) 表示器には測定値が表示され、設定値 (SV) 表示器には設定値 (SV) が表示されます。(PARA) キーを押すごとに以下のようにパラメータが変わります (一巡すると最初の項目に戻ります)。その際、測定値 (PV) 表示器にはパラメータ記号が表示され、設定値 (SV) 表示器にはそのパラメータの値が表示されます。

測定値 (PV) 表示器	名 称	説 明	出荷時の初期値
測 定 値		測定値を表示しています。設定はできません。	
58.1	設 定 値 (SV1)	制御の目標値です。入力レンジ内で設定可能です。	0 または 0.0
58.2	ステップ 設 定 値 (SV2)	もう一つの制御目標値です。接点入力によって設定値 (SV1) と切り換わります。	0 または 0.0
CT	電流検出器 入 力 値 (CT)	電流検出器からの入力値を表示します。設定はできません。	
AL1	警 報 1	警報 1 の警報設定値を表示します。	50 または 50.0 (電圧・電流入力) 5.0
AL2	警 報 2	警報 2 の警報設定値を表示します。	50 または 50.0 (電圧・電流入力) 5.0
HbA	ヒータ断線 警 報 (HBA)	電流検出器入力値 (CT) を参考にして設定します。	0.0
P	比 例 帯 (P)	比例制御を行う場合に設定します。設定「0」または「0.0」で二位置動作になります。	30 または 30.0 (電圧・電流入力) 3.0
I	積分時間 (I)	比例制御で生じるオフセット (残留偏差) を解消します。設定「0」で積分動作は OFF となります。	240
D	微分時間 (D)	出力の変化を予測してリップルを防ぎ制御の安定性を向上させます。設定「0」で微分動作は OFF となります。	60
Ar	アンチリセット ポイントアップ (ARW)	積分効果によるオーバーシュート、アンダーシュートを防ぎます。設定「0」で積分動作は OFF となります。	100
f	比例周期	制御出力の周期(秒)を表示します。	リレー接点出力 20 電圧・電流出力 2
Pb	PV バイアス	測定値 (PV) にバイアスを加えることによってセンサー補正を行います。	0 または 0.0
oH	二位置動作のヒステリシス幅	二位置動作のときのヒステリシス幅を表示します。	2 または 2.0 (電圧・電流入力) 0.2

- ※1 ステップ機能なしの場合およびヒータ断線警報付の場合は表示しません。
- ※2, ※5 ヒータ断線警報なしの場合、ステップ機能付の場合および警報出力が2点の場合は表示しません。
- ※3 警報なしの場合は表示しません。
- ※4 警報なしの場合、警報出力が1点の場合およびヒータ断線警報付の場合は表示しません。
- ※6 電流出力および電圧連続出力の場合は表示しません。

3.2 各パラメータの設定

下記にパラメータの設定方法の例として設定値(SV1)を200℃に設定した場合を示します。

	① (P.A.R.A.)キーを押して設定値(SV1)のパラメータ記号(581)を測定値(PV)表示器に表示させます。
	② 隠しキーを押しながら(A)、[B]キーを押して(B)、設定モードに入ります。設定値(SV)表示器の最下桁が明点灯し、他は暗点灯となります。明点灯の桁が設定変更できます。
	③ [A]キーを押して明点灯桁を百位の桁まで移動します。明点灯桁は[A]キーを押すごとに以下のように移動します。
	④ [2]キーを押して「2」を設定します。 [2]キーで数字が増加し[▽]キーで数字が減少します。 ●設定範囲：入力レンジ内 (マイナス(-)の設定をする場合) 例. 200を-100にする場合には明点灯桁を百位の桁に移動させて、[▽]キーを押して1→0→-1と数字を減少させれば設定できます。
	⑤ 設定が終了したら(P.A.R.A.)キーを押します。設定値の全桁が明点灯して設定が終了したことを示します。もう一度(P.A.R.A.)キーを押すと次のパラメータへ移ります。以下②～⑤をくり返して行くと、順次パラメータの設定ができます。

設定値(SV1)以外のパラメータは前記と同様の方法で設定を行って下さい。以下に各パラメータのパラメータ記号と設定範囲を示します。

	パラメータ記号	設定範囲
※1	ステップ設定値	582 入力レンジ内
※2	電流検出器入力値	CT 設定はできません。この値を参考にしてヒータ断線警報の値を設定します。
	警報1	AL1 -1999～+9999 ●ヒステリシス幅 熱電対・測温抵抗体入力：2または2.0℃(°F) 電圧・電流入力：スパンの0.2% (小数点位置は入力レンジと同じです。)
※3	警報2	AL2 -1999～+9999 ●ヒステリシス幅 熱電対・測温抵抗体入力：2または2.0℃(°F) 電圧・電流入力：スパンの0.2% (小数点位置は入力レンジと同じです。)
※4	ヒータ断線警報	HbA 0.0～100.0A
	比例帯	P 1～スパンまたは0.1～スパン(熱電対・測温抵抗体入力) ●入力レンジに対して0.1～100.0% 電圧・電流入力 「0」または「0.0」設定で「位置動作」
	積分時間	I 1～3600秒 (「0」設定で積分動作OFF)
	微分時間	d 1～3600秒 (「0」設定で微分動作OFF)
	アンチリセット windアップ	Ar 比例帯の1～100% (「0」設定で積分動作OFF)
	比例周期	f 1～100秒
	PV バイアス	Pb -1999～+9999 (小数点位置は入力レンジと同じです。)
※5	二位置動作 のヒステリシス幅	OH ●熱電対・測温抵抗体入力の場合 0～100℃(°F)または0.0～100.0℃(°F) (設定値(SV1)またはステップ設定値(SV2)) に対して0±50℃(°F)または0.0±50.0℃(°F) ●電圧・電流入力の場合 スパンの0.0～100.0% (設定値(SV1)またはステップ設定値(SV2)) を中心としてスパンの0.0～±50.0%

※1、※2……両方とも同時に表示されることはありません。

※3、※4……両方とも同時に表示されることはありません。

※4……制御出力が電流出力および電圧連続出力の場合は、ヒータ断線警報は使用できません。

※5……二位置動作による制御を行わない場合(比例帯の値が「0」または「0.0」以外の場合)設定しても無効です。

◎ ヒータ断線警報の設定方法

- ① (P.A.R.A.)キーを押してパラメータを「CT」(電流検出器入力値)にして下さい。測定されたヒータ電流がA(アンペア)で表示されます。
- ② 次に、(P.A.R.A.)キーを押して「HbA」(ヒータ断線警報)を表示させます。ヒータ断線警報の設定値は、基本的には電流検出器入力値(CT)の0.85倍程度が望ましい値です。なお、電源変動等が大きい場合には、小さめの値を設定して下さい。また、複数本のヒータを並列接続している場合は、1本だけ切れた状態でもONになるように、やや大きめの値(ただし、CTの値以内)を設定して下さい。
「0.0」と設定した場合や電流検出器(CT)を接続しなかった場合、ヒータ断線警報はONとなりますのでご注意ください。

※ 例えば、電流検出器入力値(「I」)が20 Aの場合、
HBAは $20(A) \times 0.85 = 17(A)$ で
約17 Aと設定すればよいわけです。

- ③ 設定が終了したら(PARA)キーを押します。設定値の全桁が明点灯して設定が終了したことを示します。

注意

1. 設定モードに入らない(隠しキーを押しながら $\llcorner$ キーを押しても働かない)場合、設定データロックがかかっている可能性がありますので、計器内部の内部スイッチのNo.2がOFFになっていることを確認して下さい(設定データロックに関しては「4. 主な機能説明」の項を参照して下さい)。
2. 本器は各パラメータの値のどの桁を変更しても、その時点で変更した値を採用しますのでご注意ください。
3. 各パラメータの値を変更する際、本器は桁上げ、桁下げが可能です。例えば199°Cを200°Cに変更する場合、明点灯桁を最下位桁にして $\blacktriangle$ キーを押して「0」にすると200°Cになります。桁下げの場合も同様です。
4. (PARA)キーによりいずれかのパラメータを表示しているとき(測定値以外の表示および設定モード中のものを含む)、キー操作を10秒以上行わなかった場合、表示は、測定値(PV)と設定値(SV 1)(またはステップ設定値(SV 2))に戻ります。

3.3 オートチューニング(AT)の方法

PIDの最適定数を自動的に計測・演算、設定するのがオートチューニングです。オートチューニングは電源投入後、昇温中、制御安定時いずれでも任意の状態から開始することができます。

- (1) 設定値(SV 1)、ステップ設定値(SV 2)、警報設定、ARW設定、比例周期設定、PVバイアス設定が終了してからオートチューニングを行って下さい。
- (2) 隠しキーを押しながら $\overline{\text{AT}}$ キーを押すと、AT表示ランプが点滅してオートチューニングを開始します。
- (3) オートチューニングが完了しますとAT表示ランプの点滅が消えます。オートチューニングされた値を確認したい場合は、(PARA)キーを押して設定値(SV)表示器にて順次確認して下さい。
- (4) オートチューニングにより自動的に設定された定数を変更したい場合は、各パラメータの設定(3.2項参照)に従って値を変更して下さい。
- (5) オートチューニングを途中で中止する場合は、隠しキーを押しながら $\overline{\text{AT}}$ キーを押すとAT表示ランプの点滅が消え、オートチューニングが解除されます。この場合のPIDの各値は変更されません(オートチューニング開始以前の値のままです)。
- (6) オートチューニングの途中で設定値(SV 1)またはステップ設定値(SV 2)を変更した場合およびPVバイアスの値を変更した場合は、オートチューニングを中止して、オートチューニング開始以前の値でPID制御を行います。

3.4 運転上の注意

- (1) 制御系内においてハンチングの発生があると不都合な場合、オートチューニングは使用しないで下さい。このような場合は制御対象に合致した各値を設定して下さい。
- (2) 測定回路を結線してから電源を投入して下さい。測定回路がオープンになっていると本器は入力断線と判断し、測定値表示がアップスケールまたはダウンスケールになります。
 - アップスケール……熱電対入力、測温抵抗体入力
 - ダウンスケール……熱電対入力(注文時指定)、電圧・電流入力
- (3) 30msec以下の停電に対しては動作に影響ありません。それ以上の停電は復電後、電源投入時と同じ動作になります(ただし、これらは警報動作OFFの場合に限ります)。
- (4) 警報動作の待機動作は電源投入時だけでなく、以下のような場合でも働きます。
 - ① 設定値(SV 1)(またはステップ設定値(SV 2))を変更した場合。
 - ② ステップ機能により設定値を切り換えた場合。
 - ③ PVバイアスの値を変更した場合。

4. 主な機能説明

(1) 自己診断機能

自己診断機能	異 常 時	
	※ 表 示	出 力
① 不揮発性RAMチェック	測定値(PV)表示器に「Error」を点滅表示	● 制御出力 (リレー接点) (電圧・電流) ● 警報出力 ● 制御出力
② A/Dコンバータチェック		
③ CPU電源の監視	エラー(ERR)表示ランプ(赤)点灯	(電流・電圧連続)……出力の下限値

※エラー表示を解除するには一度電源を切って下さい。電源再投入後またエラー表示をする場合には、当社サービス課までご連絡下さい。

(2) オーバースケール、アンダースケール

- ① 入力断線(または短絡)等により、測定値が上昇し設定範囲の上限を越えると測定値の表示が点滅を始めます。さらに入力表示範囲の上限を越えると、測定値(PV)表示器にオーバースケール表示「 $\square\square\square\square$ 」が点滅します。
- ② 入力断線(または短絡)等により、測定値が下降し設定範囲の下限を越えると測定値の表示が点滅を始めます。さらに入力表示範囲の下限を越えると、測定値(PV)表示器にアンダースケール表示「 $\square\square\square\square$ 」が点滅します。

入 力	種 類	入 力 表 示 範 囲
熱 電 対	K	- 30 ~ +1372°C、 - 30 ~ +2502°F
	J	- 30 ~ +1200°C、 - 30 ~ +2192°F
	R	- 30 ~ +1769°C、 - 30 ~ +3216°F
	S	
	B	- 30 ~ +1820°C、 - 30 ~ +3308°F
	E	- 30 ~ +1000°C、 - 30 ~ +1832°F
	N	- 30 ~ +1300°C、 - 30 ~ +2372°F
	T	- 30 ~ +400°C、 - 30 ~ +752°F -199.9 ~ +400.0°C、 -199.9 ~ +752.0°F
	L	- 30 ~ +900°C、 - 30 ~ +1652°F
測 温 抵 抗 体	PL-II	- 30 ~ +1390°C、 - 30 ~ +2534°F
	PT100 JIS IEC JPt100 JIS	-199.9 ~ +649.0°C
	PT1000 JIS IEC 電圧 JPt1000 JIS 電流	-199.9 ~ +999.9°F
電 圧 ・ 電 流		(設定範囲の下限値) - (スパンの3%) ~ (設定範囲の上限値) + (スパンの3%)

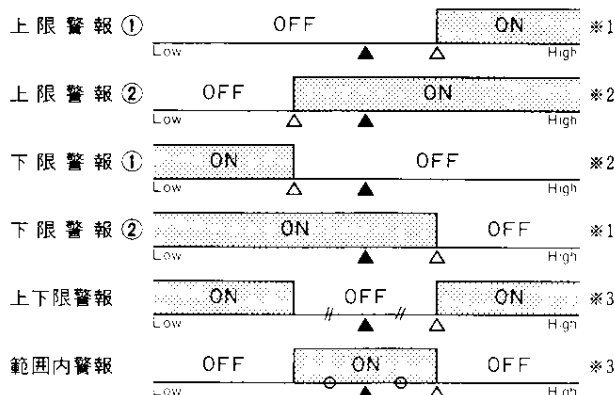
※ IEC(国際電気標準会議)は JIS, DIN, ANSI と同等です。

(3) 警報 (ALM) 機能

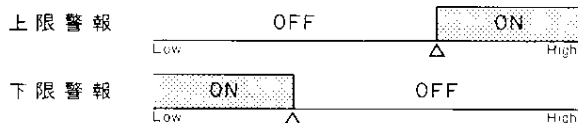
各警報ごとの動作は以下になっています。

◎ 偏差警報

(▲：設定値 (SV) △：警報設定)



◎ 入力値警報



- ※1…警報設定値をプラス(+)に設定した場合の警報の状態図です。
 ※2…警報設定値をマイナス(-)に設定した場合の警報の状態図です。
 ※3…警報設定値(絶対値偏差)を設定した場合、設定値 (SV) から等しい偏差の2点で警報が働くことを示した状態図です。

(4) ステップ機能 (オプション)

本器は2つの設定値 (SV) を持つことができます。この2つの設定値 (SV) を接点入力 (裏面端子 No.12, 13) によって切り換えるのがステップ機能です。

- (接点オープン……設定値 (SV1)
 接点クローズ……ステップ設定値 (SV2))

(5) ヒータ断線警報機能 (オプション)

下記の2通りの警報が可能です。

- ①制御出力がONのときに電流検出器入力値 (I_{CT}) がヒータ断線警報の設定値以下の場合、ヒータ断線等に対する警報になります。(ただし、制御出力のONの時間が0.5秒以下の場合、警報は動作しません。)
- ②制御出力がOFFのときに電流検出器入力値 (I_{CT}) がヒータ断線警報の設定値以上の場合、リレーの溶着等に対する警報になります。(ただし、制御出力のOFFの時間が0.5秒以下の場合、警報は動作しません。)

(6) 設定データロック機能

計器内部にある内部スイッチのNo.2をONにすると、前面キーによる各設定値の変更およびオートチューニングはできなくなります。ただし、(PARA)キーによって各設定値の確認はできます。設定終了後の誤操作防止等にご使用下さい。

◎ 設定データロックの方法

下図 (Fig. 1) のように計器本体の下部にあるストッパーを指で押し上げながら手前へ引くと計器が引き出せます。

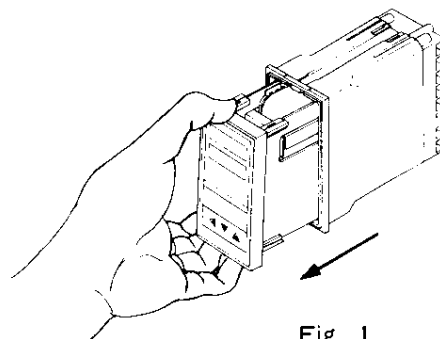


Fig. 1

次に計器下部にある内部スイッチのNo.2をONにします(他のスイッチには触れないで下さい)。(Fig. 2)

※ 出荷時はすべてOFFになっています。

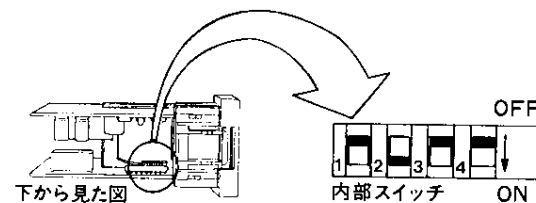
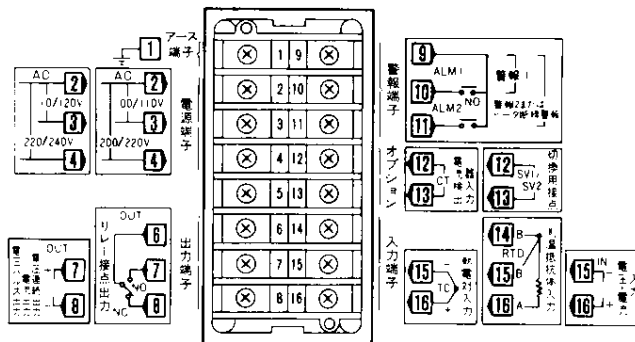


Fig. 2

これで設定データロック完了です。設定データロックを解除するには内部スイッチのNo.2をOFFにします。

5. 結 線

5.1 裏面端子



NO：ノーマリーオープン NC：ノーマリークローズ

注意

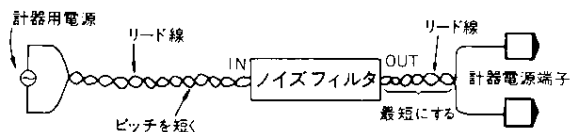
熱電対入力の場合、14番端子には端子金具が付かず、内器の温度補償素子がつき出ています。内器をケースより取り外した場合など、温度補償素子を破損しないようにご注意ください。

5.2 結線上の注意

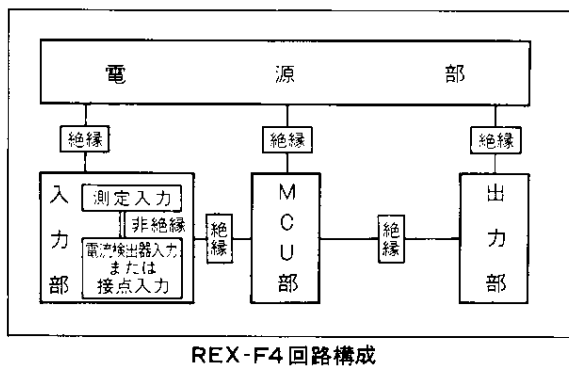
- (1) 入力信号線はノイズ誘導の影響を避けるため、計器電源線、動力電源線、負荷線からできるだけ離して配線して下さい。
- (2) 計器電源は、動力電源からのノイズ影響を受けないように配線して下さい。ノイズの発生源が近くにあり、計器がノイズの影響を受けやすいと思われる場合、ノイズフィルタ (計器の電源電圧等を確認の上、選択※して下さい) を使用して下さい。

※フィルタによっては十分な効果が得られない場合がありますので、フィルタの周波数特性等を参照の上選択して下さい。

- ① 計器電源の配線はノイズ等による悪影響が考えられる場合にはこれらを軽減するため、より合わせのピッチを短く取って下さい。(より合わせのピッチが短いほどノイズに対して効果的です。)
- ② ノイズフィルタは必ず接地されているパネル等に取り付け、ノイズフィルタ出力側と計器電源端子の配線は最短で行って下さい。なお、出力側と計器電源端子が長くなると、フィルタとしての効果が得られなくなります。
- ③ ノイズフィルタ出力側の配線間にヒューズ、スイッチ等を取り付けることは、フィルタとしての効果が少なくなりますので行わないで下さい。

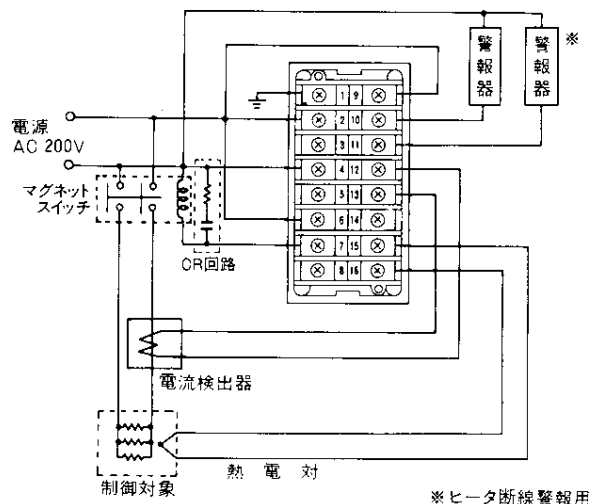


- (3) 結線を行うときには、電気用品取締法に準拠した電線をご使用下さい。(計器グラウンドは、導体公称断面積1.25～2.0mm²位の線材を使用し、最短距離で接地して下さい。)
- (4) 電源投入時に接点出力の準備時間が1～2秒必要です。外部のインターロック回路等の信号としてご使用になる場合には、遅延リレーを併用して下さい。
- (5) 下図はREX-F4の回路構成を示すものです。電源回路、入力回路、MCU回路、出力回路はそれぞれ絶縁されています。しかし、入力回路内部は絶縁されておりませんので結線の際はご注意ください。



5.3 結線例

REX-F4□SC-M*22



6. 仕様

(1) 入力

外部抵抗の影響	約 0.35μV/Ω (熱電対入力の場合)
入力導線抵抗の影響	readingの約0.0075%/Ω (測温抵抗体入力の場合)
表示精度	● ±(表示値の0.3% + 1 digit)以内 または { ±2℃(±4°F)以内(熱電対入力の場合) } ● ±0.8℃(±1.6°F)以内(測温抵抗体入力の場合) ※いずれか大きい方の値 ● スパンの0.2%以内(電圧・電流入力の場合)

※ 入力目盛範囲

入力	種類	目盛範囲
熱電対	K	0 ～ 1372℃, 0 ～ 2502°F
	J	0 ～ 1200℃, 0 ～ 2192°F
	E	0 ～ 1000℃, 0 ～ 1832°F
	N	0 ～ 1300℃, 0 ～ 2372°F
	R, S	0 ～ 1769℃, 0 ～ 3216°F
	T	0 ～ 400℃, 0 ～ 752°F -199.9 ～ + 400.0℃, -199.9 ～ + 752.0°F
	B	0 ～ 1820℃, 0 ～ 3308°F
	L	0 ～ 900℃, 0 ～ 1652°F
	PL-II	0 ～ 1390℃, 0 ～ 2534°F
測温抵抗体	Pt100 JIS IEC JPt100-JIS	-199.9 ～ + 649.0℃
	Pt100 JIS IEC Pt100 JIS	-199.9 ～ + 999.9°F
	Pt100 JIS IEC Pt100 JIS	-199.9 ～ + 999.9°F
電圧・電流		-1999 ～ +9999の範囲でプログラマブル

☆ 熱電対入力 R, S, B の場合は表示精度、設定精度は他の熱電対入力と異なります。
 ● R, S …… 0～199℃ (0～399°F) の範囲では ±4℃ (8°F) 以内
 ● B …… 0～399℃ (0～799°F) の範囲は精度保証範囲外
 ※ IEC (国際電気標準会議) は JIS, DIN, ANSI と同等です。

(2) 設定

	範囲	分解能	精度
設定値 (SV1) (ステップ設定値) (SV2)	入力レンジと同じ	● 1℃ (°F) または 0.1℃ (°F) (熱電対・測温抵抗体入力) ● 0.001～1 小數位位置指定による (電圧・電流入力)	● ±(設定値 (SV) の 0.3% + 1 digit) 以内 ● ±2℃ (±4°F) 以内 (熱電対入力) ● ±0.8℃ (±1.6°F) 以内 (測温抵抗体入力) ※ いずれか大きい方の値 ● ±(スパンの 0.2% + 1 digit) 以内 (電圧・電流入力)
比例帯 (%)	● 1～スパンまたは 0.1～スパン (熱電対・測温抵抗体入力) ● 入力レンジに対して 0.1～100.0% (電圧・電流入力)	● 1℃ (°F) または 0.1℃ (°F) (熱電対・測温抵抗体入力) ● 0.1% (電圧・電流入力)	設定範囲の ±0.5% 以内
積分時間 (I)	1～3600秒	1秒	
微分時間 (D)	アンチホールドアップ	1秒	
比例周期	1～100秒	1秒	

(3) 出力

制御出力	リレー接点出力	AC 250V 3A (抵抗負荷) 1c接点 電氣的寿命: 30万回以上 定格負荷
	電圧パルス出力	DC 0～12V (負荷抵抗 800Ω以上)
	電流出力	DC 4～20mA, DC 0～20mA (負荷抵抗 600Ω以下)
	電圧連続出力	DC 0～5V, DC 0～10V, DC 1～5V (負荷抵抗 1KΩ以上)

(4) 警報

種類	入力値警報、偏差警報
動作	上限警報、下限警報、上下限警報、範囲内警報 (上下限、範囲内は偏差警報の場合にのみ可能)
設定範囲	-1999～+9999
設定分解能	設定値 (SV1) と同じ
設定精度	熱電対・測温抵抗体入力の場合: 2または2.0℃ (°F) 電圧・電流入力の場合: スパンの0.2%
ヒステリシス幅	
出力	点 数 警報警報 最大2点 定 格 リレー接点出力 AC 250V 1A (抵抗負荷) 1a接点 電氣的寿命: 5万回以上 定格負荷
付加機能	待機動作

(5) オプション

ヒータ断線警報	入 力	電流検出器出力
	設 定 精 度	設定値の±5%以内または±2A以内（いずれか大きい方の値）
	出 力	リレー接点出力 AC 250V 1A (抵抗負荷) 1a接点 電氣的寿命：5 万回以上（定格負荷）
接 点 入 力 (ステップ機能)	入 力 方 式	無電圧接点入力 500KΩ以上…オープン、10Ω以下…クローズ
	接 点 電 流	4mA以下（各外部制御端子とコモン間をショートしたときに流れる電流）
	開放時の電圧	DC 17V以下（電源内蔵）
	配 線 距 離	10m以下（設置環境（ノイズ等）により異なります）

(6) その他の仕様

エラー出力 または フェイル出力	点 数	1 点
	形 式	リレー接点出力（異常時オープン）
	定 格	負荷 AC 250V 0.1A以下（抵抗負荷）
電 源 電 圧	(a) AC 100/110V および AC 200/220V（50/60Hz共用） (b) AC 110/120V および AC 220/240V（50/60Hz共用） ※ (a), (b)いずれか指定	
許容電圧変動	定格の±10%以内	
消 費 電 力	6 VA 以下	
許容周囲温度	0～50℃（32～122°F）	
許容周囲湿度	45～85% RH	
絶 縁 抵 抗	測定端子と接地端子間	DC 500V 20MΩ以上
	電源端子と接地端子間	DC 500V 20MΩ以上
耐 電 圧	測定端子と接地端子間	AC 1000V 1 分間
	電源端子と接地端子間	AC 1500V 1 分間
重 量	約 500 g	