

DINサイズ
144×96mm

REX-F1000

SINGLE LOOP PROCESS DIRECT DIGITAL CONTROLLER

高精度・豊富な機能で、温度・圧力・流量等、あらゆるプロセスに対応



幅広いコントロールフィールドで威力発揮

精度 $\pm 0.1\%$ 、分解能0.1を実現

温度コントロールで、高温レンジにおいて精度 $\pm 0.1\%$ 、分解能0.1℃を可能にしています。この高精度・高分解能に加えあらゆるプロセスに対応できる機能を満載しておりますので、流量・圧力コントロールにも最適制御を行います。

16ビットA/D変換器による高分解能

REX-F1000におけるA/D変換器は16ビットを使用しているため、高分解能を実現。測定入力の精度を向上させています。

バリエーションの多い警報動作

出力は2点用意し、それぞれ測定値、偏差値、|偏差値|、リモート設定値の各警報の中から選択が可能です。また、励磁・非励磁、上・下限待機動作の有無も選択可能です。

イニシャルセットで任意に選べる機能

REX-F1000のすべての機能がイニシャルセットで任意に選べます。用途に合った機能をお客様が自由に選びだすことが可能です。
※ハード構成により選択できない機能があります。

完全なる入出力絶縁

REX-F1000のすべての入力(リモート設定、通信を含む)と出力はすべて絶縁されております。

通信機能を標準装備

シリアル通信機能(RS-422A)によりホストコンピュータからの各種目の設定やREX-F1000からの測定値送信など、データ管理も容易ですので、FAの一環としてもご使用いただけます。

2つのコントロールアルゴリズム

温度コントロールだけでなく、流量コントロール等各種のプロセスコントロールに応用できる2つのアルゴリズムをもち合わせております。

① I-PD制御

出力の急変をきらうプロセス制御に最適で、P(比例帯)とD(微分)動作の偏差による突発的な出力変動が起きることはありません。モーターやバーナーを使用した加熱炉などの制御系にご使用ください。

② 測定値微分型PID

通常のPID制御におきかえられる制御形態です。
D(微分)動作の偏差による効果を抑えますので、プロセス制御用としてもご使用いただけます。

豊富な入出力の種類

入力……熱電対 K, J, R, T, S, E, PL-II, W5Re/W26Re, N
測温抵抗体 Pt100 (JIS)
直流電圧……0~5V, 1~5V
直流電流……0~20mA, 4~20mA
出力……電圧連続、電流、電圧パルス、SSR出力
※入力の熱電対(ダウンスケール)・電圧入力の種類はキー操作で任意に設定できます。

出力値、偏差値も一目でキャッチ



前面バーグラフ表示で出力値・偏差値(切換式)も簡単に確認することができます。

卓越した運転モード

3つの運転形態を選択切換できます。

- リモートモード……SV値を外部アナログ信号により設定する自動出力運転
- オートモード……SV値を通信または前面キーにより設定する自動出力運転
- マニュアルモード……MV値を通信または前面キーにより設定する手動出力運転

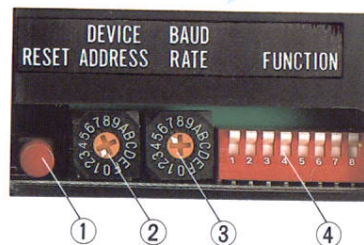
※各モード切換時などに働くバランスレス・バンプレス機能の有無を選択することができます。

前面フラットキーの採用



フラットキーを採用することでデザインのにも格調をもたせるとともに、静電気ノイズなどの外乱に強くなっています。
また、防塵対策にも効果を上げております。

使い易いオペレーション、見易いディスプレイ



- ① リセット スイッチ
システムの初期化に使用します。
- ② アドレス設定スイッチ
通信を行う場合に計器アドレスを設定します。
- ③ 通信速度スイッチ
通信速度を設定します。
- ④ ファンクション スイッチ
システムの各種モードを設定します。

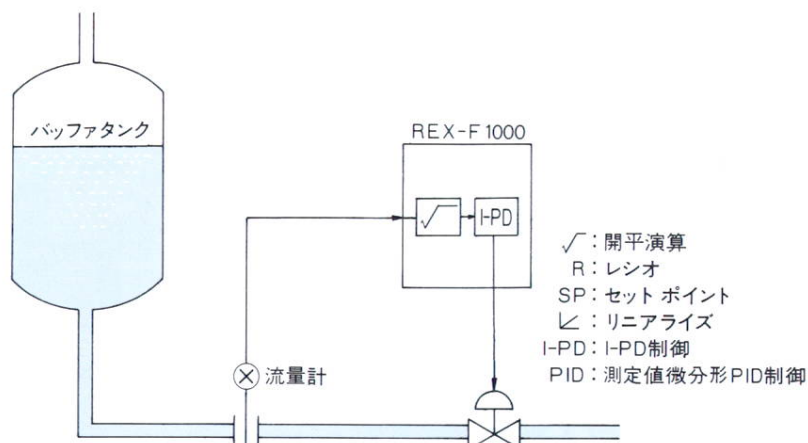
用途を選ばないフリースタイル

■アプリケーション

●流量制御

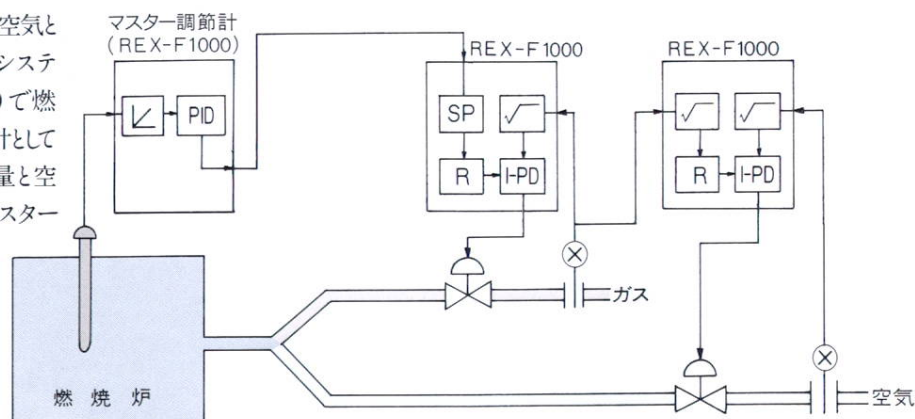
バッファタンクの流量制御の場合、流量を一定に保つことが目的です。

REX-F1000は入力として流量計の測定値を取り込み、設定値と測定値を内部演算した出力操作を比例弁の調節信号として出力します。



●燃焼炉の温度制御

燃焼炉等の温度制御を行う場合、ガスと空気との流量を制御しなければなりません。本システムでは、マスター調節計 (REX-F1000) で燃焼炉内の温度を把握し、スレーブ調節計としてもう一台 REX-F1000 を使用し、ガス流量と空気量を制御するものです。この場合、マスター調節計は燃焼炉内の温度を検出し、演算出力をガス流量の制御を行っているスレーブ調節計に設定値として与え、ガス流量を制御し、間接的に温度制御を行うカスケード制御方式として使用します。また、ガスの流量に合わせた空気量も同様に制御を行います。

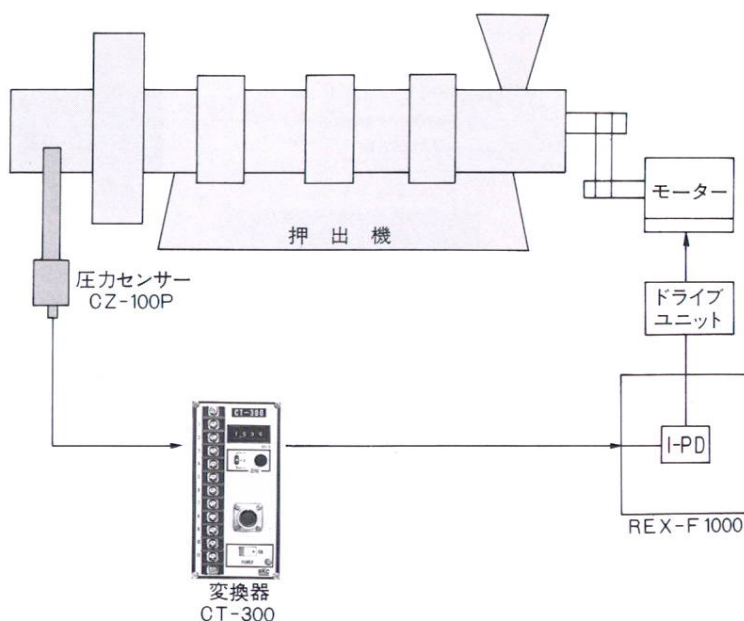


●圧力制御

プラスチック押出機での圧力制御は製品の品質向上の上で重要なものとされています。

樹脂圧力センサー (CZ-100P) の測定値を出力変換器 (CT-300) を介して REX-F1000 の入力とします。

高精度、高分解能機能の REX-F1000 は制御演算を行い、モーターをコントロールさせます。

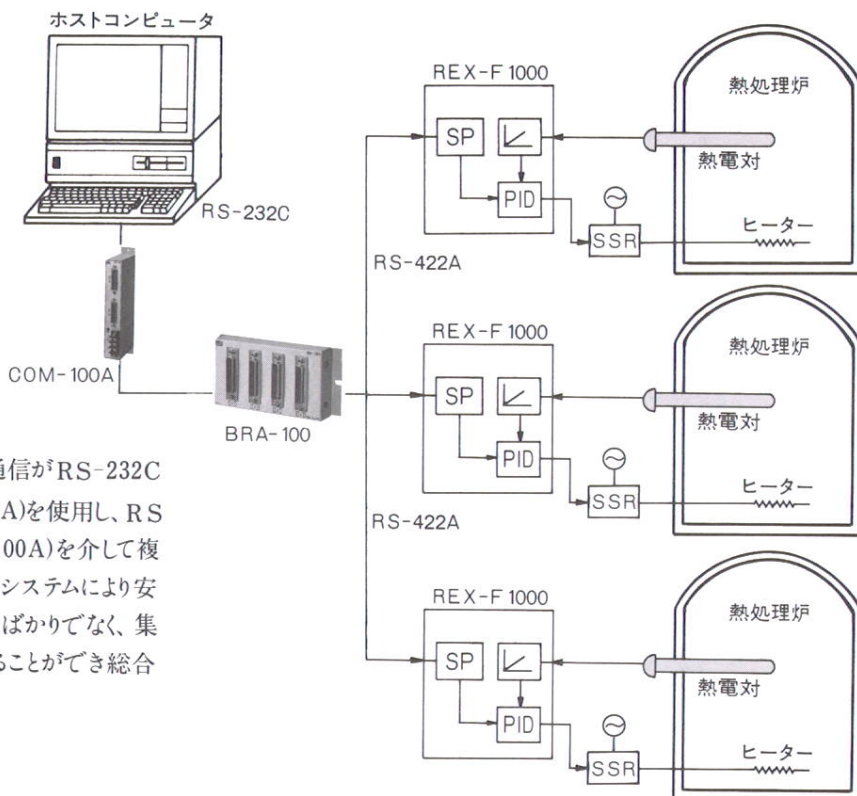


通信機能でFA対応

●熱処理炉の温度制御

複数の熱処理炉において高精度の温度制御を実現させたい場合、設定分解能 0.1°C の機能をもつ REX-F1000 を使用することにより可能になります。

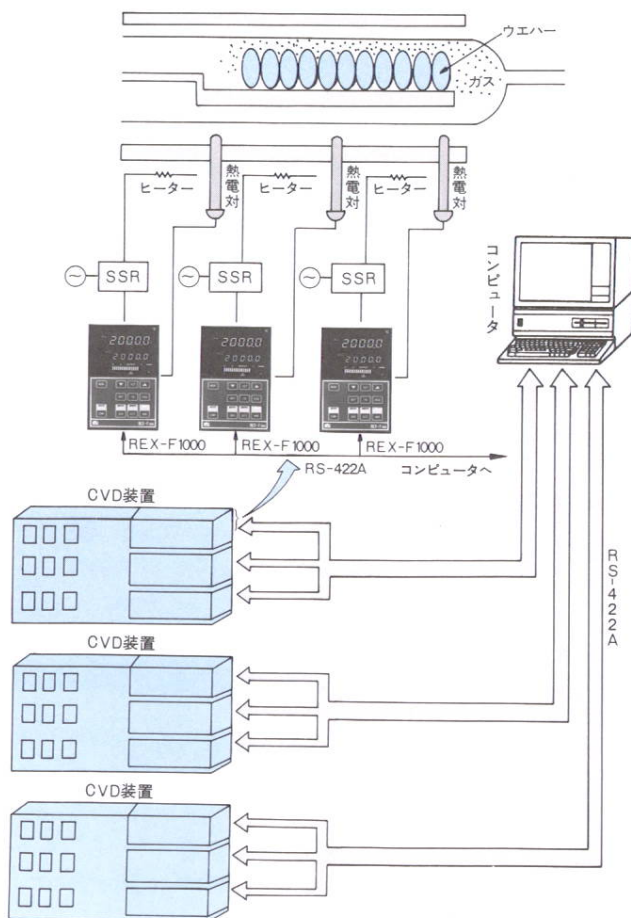
ホストコンピュータをプログラムセッタとして用い、通信 (RS-422A) によって各々の REX-F1000 へ設定値を送信したり、また測定値を受信することでデータ管理が行えます。この時、ホストコンピュータの通信が RS-232C ならば、通信レベル変換器 (COM-100A) を使用し、RS-422A に変換し、中継ボックス (BRA-100A) を介して複数の REX-F1000 を使用できます。本システムにより安定したプログラムコントロールが行えるばかりでなく、集中管理システムの一環としても使用することができ総合計装システムを構築できます。



●CVDの温度制御

CVD装置の温度制御では、設定分解能 0.1°C の高精度制御を要求されます。

3層の3ゾーンCVD装置の制御では、9台の REX-F1000 を使用し、コントロールさせるとともにそのデータを通信 (RS-422A) で手元のコンピュータから集中管理することが可能です。



仕様

入力

入力：熱電対 JIS/ANSI K, J, T, R, S, B, E
NBS PL-II, N (ナイクロシル ナイシル)
ホスキンス社 W5Re/W26Re
(入力抵抗 1MΩ以上)
測温抵抗体 JIS Pt100 三線式
電圧 DC 0～5V, 1～5V (入力抵抗1MΩ以上)
電流 DC 0～20mA, 4～20mA (入力抵抗250Ω)
外部抵抗の影響：0.3μV/Ω以下 (熱電対入力のみ)
入力導線抵抗の影響：0.01℃/Ω (1線) 以下 (測温抵抗体入力のみ)
サンプリング周期：250msec
デジタルフィルタ：0～255sec可変
PVバイアス：±スパン (P.9参照)
レシオ：0.001～10.000可変 (電圧・電流入力の時) (P.9参照)
開平演算：電圧・電流入力時の開平演算可能 (P.9参照)
低入力ドロップアウト：0.0～10.0% (P.9参照)
入力断線時の動作：熱電対入力
アップスケール、ダウンスケール
測温抵抗体入力
アップスケール
電圧入力、電流入力
ダウンスケール
※熱電対 (アップスケール) 入力、測温抵抗体入力、熱電対 (ダウンスケール) 入力・電圧入力、電流入力の中から、いずれか指定

表示

測定入力表示：5桁 7セグメントLED (緑色)
：表示分解能…目盛範囲による (P.8標準レンジ参照)
：表示範囲…… (P.8標準レンジ参照)
：表示精度……± (スパンの0.1% + 1 digit) 以内
設定表示：5桁 7セグメントLED (黄色)
リモート設定表示、ローカル設定表示、MV出力表示
パラメータ設定表示
：表示分解能
リモート設定表示……測定入力表示と同じ
ローカル設定表示……測定入力表示と同じ
MV出力表示……0.1%
パラメータ設定表示……パラメータ設定範囲による
：表示範囲
リモート設定表示……設定リミット範囲と同じ
ローカル設定表示……設定リミット範囲と同じ
MV出力表示……出力リミット範囲と同じ
パラメータ設定表示……パラメータ設定範囲による
バーグラフ表示：20ドット緑色LED
MV出力表示 } ※いずれか選択
偏差表示 }
：表示分解能
MV出力表示……5%
偏差表示……可変
：表示範囲
MV出力表示……0～100%
偏差表示……表示範囲可変

設定

●モード切替

1. コンピュータモード/ローカルモード切替
 - ：a) コンピュータモード
ホストコンピュータによるすべての設定項目の設定とモニタ
 - ：b) ローカルモード
前面キーによるすべての設定項目の設定とモニタ
2. 運転モード切替
 - ：a) リモートモード
SV値を外部アナログ信号により設定する自動出力運転
 - ：b) オートモード
SV値を通信または前面キーにより設定する自動出力運転
 - ：c) マニュアルモード
MV値を通信または前面キーにより設定する手動出力運転
3. 運転モード切替時のバランスレス・バンプレス
 - ：a) リモートモード ↔ オートモード切替時
主設定値のバランスレス・バンプレス切替の有無選択可能
 - ：b) リモートモード } ↔ マニュアルモード切替時
オートモード }
操作出力のバランスレス・バンプレス切替の有無選択可能

●主設定

- 設定方式：① 前面アップダウンキーによる設定
② 通信による設定
③ 外部アナログ信号による設定
設定範囲：目盛範囲と同じ (ただし、上限、下限リミット付)
① 上限リミット 目盛範囲 } 下限リミット ≤ 上限リミット
② 下限リミット 目盛範囲 }
リモート設定：入力種類
① 電圧入力 DC 1～5V, 0～5V
(入力抵抗1MΩ以上)
② 電流入力 DC 4～20mA, 0～20mA
(入力抵抗250Ω)
※いずれか指定
入力断線時の動作：ダウンスケール
サンプリング周期、デジタルフィルタ、レシオ、バイアス、開平演算は上記入力と同様 (P.9参照)

制御動作

- PID演算方式：a) PID-1……I-PD
(P.9参照) PID-2……測定値微分形PID } ※いずれか選択
b) 選択されたPID演算方式に対し二つのPID定数を設定可能
c) 正動作・逆動作切替可能
設定範囲：比例帯 スパンの0.1～1000.0%
積分時間 1～3600sec
微分時間 0～3600sec

積分帰還形出力リミッタ

上限、下限ともに出力の-10~110%

手動リセット 出力の±50%幅

(PID-2でPおよびPD動作の場合)

二位置動作のヒステリシス幅 0~1000工学単位

(小数点位置は目盛による)

制御周期: 250msec

操 作 出 力

出力: 電圧連続出力、電流出力、電圧パルス出力、SSR出力 (型名コード一覧表(P.8)参照)

通 信 機 能

通信方式: 4線式、半二重マルチドロップ接続 調歩同期

EIA RS-422A準拠

通信速度: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 BPS

(ディップスイッチによりいずれか選択)

最大接続数: 16点 (アドレス0~15)

ビット構成: スタートビット 1

データビット 7 JIS (ASCII)

パリティビット 1 偶数または奇数選択

ストップビット 1または2 選択

※ パリティ無しの場合はデータビット 8

共 通 仕 様

電源: AC 90~264V (50/60Hz共用、電源電圧変動を含む)

許容周囲温度: 0~50℃

周囲相対湿度: 5~90% RH (結露しないこと)

消費電力: 約 32 VA (発熱を考慮した取付けを行ってください)

重量: 約 2.8 kg

停電対策: a) 約3秒未満の停電

(P.9参照)

ホットスタート A

b) 約3秒以上の停電

ホットスタート A・B、コールドスタート (いずれか選択)

※ ホットスタート A → 停電前の運転モードおよび出力値で
運転再開

ホットスタート B → 停電前の運転モードで出力値は出力
リミッタ下限値より運転再開

コールドスタート → マニュアル運転モードで出力値は出力
リミッタ下限値より運転再開

停電時のデータ保護: リチウム電池によるRAMバックアップ

自己診断機能: CPU, ROM, RAM異常時

出力…リレー接点1点(負荷AC 250V 0.1A以下)

異常時…FAILランプ点灯、リレー接点(オープン)

外形寸法: 外形寸法図参照 (P.12)

そ の 他

アナログ出力: 電圧連続出力 1点
(P.9参照)

① DC 0~5V, 1~5V

② DC 0~10V

※ いずれか指定

出力種類

① 測定値 (PV)

② 偏差値 (DEV)

③ ローカル設定値 (SV(L))

④ リモート設定値 (SV(R))

※ いずれか選択

出力スケールリング

上下限設定可能

警報出力: リレー接点出力 2点(各独立)

出力種類

① 測定値 (PV)

② 偏差値 (DEV)

③ |偏差値| (|DEV|)

④ リモート設定値 (SV(R))

※ いずれか選択

※ オートモード/マニュアルモード状態の判別として
も選択可能 (P.9参照)

設定範囲

① PV …… スパンの 0~100%

② DEV …… スパンの -100~100%

③ |DEV| …… スパンの 0~100%

④ SV(R) …… スパンの 0~100%

ヒステリシス幅

0~1000工学単位 (小数点位置は目盛による)

出力形式

リレー接点出力 (負荷 AC 250V 0.1A以下 抵抗
負荷 単極単投 (SPST))

励磁または非励磁

※ いずれか選択

接点入力(DI1): 機能

PID定数の切換機能の有無指定 (P.9参照)

接点入力(DI2): 機能

オート } ↔ マニュアルまたはリモート ↔ オート
リモート }

の運転モード切換

※ いずれか選択 (P.9参照)

機能および型名コード一覧

● 機能一覧表

	主 な 機 能	内 容
入 力	入 力 切 換	熱電対10種類の入力切換可能。
	上限・下限設定リミッタ	任意に設定できます。
	リ モ ー ト 設 定	外部周辺機器からの統一アナログ信号を主設定とします。
制 御 動 作	制 御 動 作	I-PD制御と測定値微分形PIDの2形態があります。
	PID 定 数 の 切 換	選択したPID演算方式に対し2つのPID定数を設定可能。リモート設定でも切換可能。
	バランスレス・パンプレス	運転モードを切換えた時などに起る突発的な出力変動をおこさないようにします。
	正 動 作 ・ 逆 動 作	制御に合った動作が選択可能です。
出 力	警 報 出 力	測定値、偏差値、絶対偏差値、リモート設定値の中から選択可能。2接点
	ア ナ ロ グ 出 力	測定値、ローカル設定値、偏差値、リモート設定値の中から選択可能。
	上・下限出力リミッタ	操作出力(MV値)の出力範囲(負荷率)を設定できます。
	自 己 診 断	CPU、ROM、RAMの異常をFAIL出力により知らせます。
付 加 機 能	通 信 機 能 (RS-422A)	ホストコンピュータに測定値や運転状態などを送信したり、設定値を受信することで、データ管理や集中制御システムにも中継することができます。
	コンピュータモード/ローカルモード	通信機能によるデータ設定と前面キー操作による設定との切換可能。
	運 転 モ ー ド 切 換	リモートモード、オートモード、マニュアルモードの3つの運転形態があります。
	運 転 モ ー ド 外 部 切 換	リモートモード } オートモード } ← マニュアルモード、リモートモード ↔ オートモードが外部接点で切換えられます。
	バ ー グ ラ フ 表 示	MV出力表示と偏差指示が切換可能となっています。

● 型名コード一覧

型 名	仕 様 コ ー ド	内 容
REX-F1000	-□-□-□-□	
測 定 入 力 (PV)	U D R I	熱電対入力 (断線時アップスケール) 熱電対入力、電圧入力 (断線時ダウンスケール) 測温抵抗体 (JIS) 入力: Pt100 三線式 (断線時アップスケール) 電流入力: DC 0~20mA, 4~20mA (断線時ダウンスケール)
リモート設定入力 (SV)	E I	電圧入力: DC 0~5V, 1~5V 電流入力: DC 0~20mA, 4~20mA
操 作 出 力 (MV)	E E1 R V T	電圧連続出力: DC 0~5V, 1~5V 負荷抵抗1KΩ以上 分解能 0.03% 電圧連続出力: DC 0~10V 負荷抵抗1KΩ以上 分解能 0.03% 電流出力: DC 4~20mA, 0~20mA 負荷抵抗 750Ω以下 分解能 0.03% 電圧パルス出力: DC 0/12V 負荷抵抗 800Ω以上 周期 2~100秒可変 SSR出力: AC 250V 1A 抵抗負荷 周期 2~100秒可変
ア ナ ロ グ 出 力	E E1	電圧出力: DC 0~5V, 1~5V 電圧出力: DC 0~10V

● 標準レンジ

種	類	入 力 範 囲	表 示 分 解 能
熱 電 対	JIS/ANSI Type K	-200.0~1200.0℃	0.1℃
	JIS/ANSI Type J	-100.0~ 900.0℃	0.1℃
	JIS/ANSI Type T	-200.0~ 400.0℃	0.1℃
	JIS/ANSI Type R	0.0~1700.0℃	0.1℃
	JIS/ANSI Type S	0.0~1700.0℃	0.1℃
	JIS/ANSI Type B	0.0~1800.0℃ (精度保証範囲は500.0~1800.0℃)	0.1℃
	JIS/ANSI Type E	-100.0~ 900.0℃	0.1℃
	NBS PL-II	0.0~1300.0℃	0.1℃
	NBS N	0.0~1300.0℃	0.1℃
	Hoskins W/Re5-26	0.0~2000.0℃	0.1℃
測 温 抵 抗 体	JIS Pt100	-200.0~ 630.0℃	0.1℃
電 圧	DC 0~5V, 1~5V	プログラマブル 最大カウント 20000内	
電 流	DC 0~20mA, 4~20mA	プログラマブル 最大カウント 20000内	

なお、出荷時の設定は下記のようになっております。

※ A: 警報 1, 測定入力上限励磁警報待機なし	1
警報 2, 測定入力下限励磁警報待機なし	5

用語説明

PIDアルゴリズム

● I-PDアルゴリズム

I-PDアルゴリズムは、従来のPIDアルゴリズムにない次の特長を持っています。

そのひとつは、主設定[SV]の変更に対しては出力[MV]の変化が必ずランプ状になるということです。これにより、入力急変を嫌う制御対象でも安心して[SV]の変更が行えます。(測定値微分形PIDでは、設定をステップ的に変えた場合、微分演算による[MV]の急変はありませんが、比例演算による出力のステップ的な変化は避けられません。)

もうひとつは、PIDアルゴリズムでは設定変更に対する応答を最良にするためのP、I、D各定数のチューニング値と外乱に対するチューニング値とが異なり、どちらか一方の制御応答が最適となるようにチューニングすると、他方の制御性が悪くなります。これに対してI-PDアルゴリズムでは原理的に一組のP、I、D各定数で設定変更と外乱の両方に対して最適な制御応答を得ることが可能です。

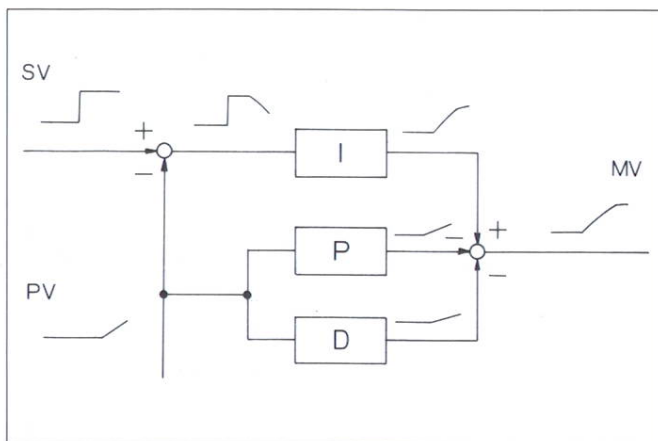


図1 I-PDアルゴリズム

● 測定値微分形PID

制御性は従来のPID(偏差微分形)に似ていますが、微分演算が測定信号入力[PV]に対してのみ行われるので、主設定[SV]の変更に対して出力の急変による悪影響がありません。

[SV]をステップ状に変化したときの各部の信号を次に示します。

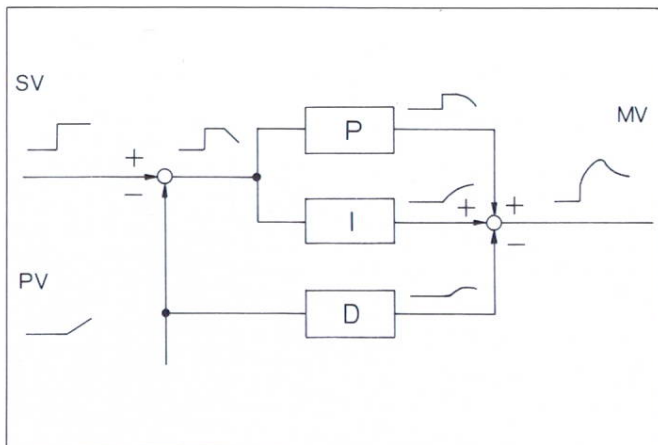


図2 測定値微分PID

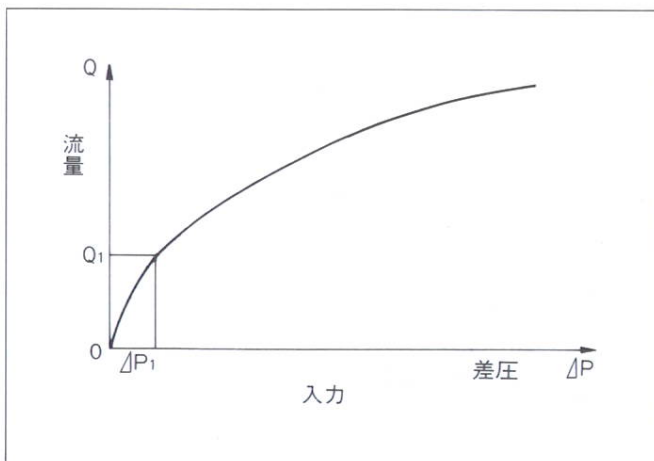
デジタルフィルタ

測定入力(PV)および外部設定入力(SV[R])のノイズ低減のために、ローパスデジタルフィルタを入れることができます。

このフィルタの時定数を、制御対象の特性とそのノイズレベルによって適宜設定することにより、入力ノイズの影響を抑えた制御が可能となります。

開平演算

流量測定で一般的に使用される差圧式流量計の場合、その出力信号 ΔP (差圧)は流量 Q に対して $Q \propto \sqrt{\Delta P}$ の関係があります。そこで、流量計からの出力 ΔP を開平演算することによって流量 Q を求めることができます。

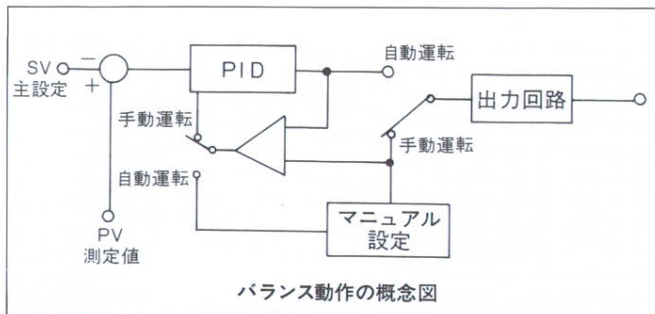


低入力ドロップアウト

開平演算を行うにあたって入力の小さい範囲で、差圧の小さい変化で測定流量が大きく変化したり、入力ノイズ等により不安定になるのを避けるため、計測された ΔP_1 までの流量を“零”として扱うことができます。

出力バランストレスバンプレス

出力の突変を嫌う制御対象において、自動・手動運転モード切換時に出力の突変を防ぐために、現在の出力値にこれから切替わる側の出力値を自動的に合わせてから運転モードを切替えます。



●手動運転⇄自動運転切換時の動作

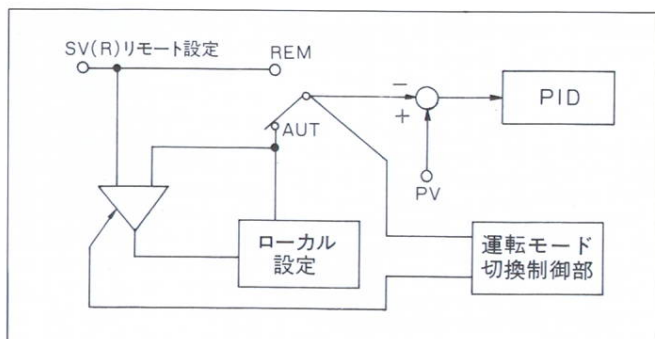
コンパレータにより自動運転の出力値と手動運転の出力値を比較し、同じ値になるように積分項(I)に帰還します。これによって、常に(PIDの演算値) + (コンパレータよりの帰還値) = (手動運転の出力値)の関係を保ちます。

●自動運転⇄手動運転切換時の動作

前述の概念図でスイッチが自動運転側にある時、コンパレータの出力はマニュアル設定に帰還され、常に自動運転の出力値に手動出力の出力値を合せます。

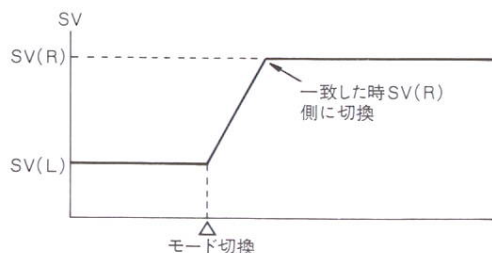
設定バランストレス・バンプレス

設定値の急変に伴う出力の突変を嫌う制御対象において、オート/リモート運転モード切換時に設定値の急変を抑えます。



●AUT⇄REMモード切換時

コンパレータにより切換時に $SV(R) = SV(L)$ となるように、ローカル設定を徐々に変化させ、一致した時に設定切換器をREM側に切変えます。



●REM⇄AUTモード切換時

コンパレータにより常に $SV(R) = SV(L)$ となるようにローカル設定を合せます。

レシオ

リモート設定 (SV(R)) および統一信号入力時の、測定入力 (PV) に対し倍率を設定することができます。

$SV(R) \times \text{レシオ} \rightarrow$ 演算および表示に使用されるリモート設定値となります。

$PV \times \text{レシオ} \rightarrow$ 演算および表示に使用される測定入力値となります。

バイアス

リモート設定 (SV(R)) および測定入力 (PV) の入力値に対し、±SPANのバイアスを加えることができます。

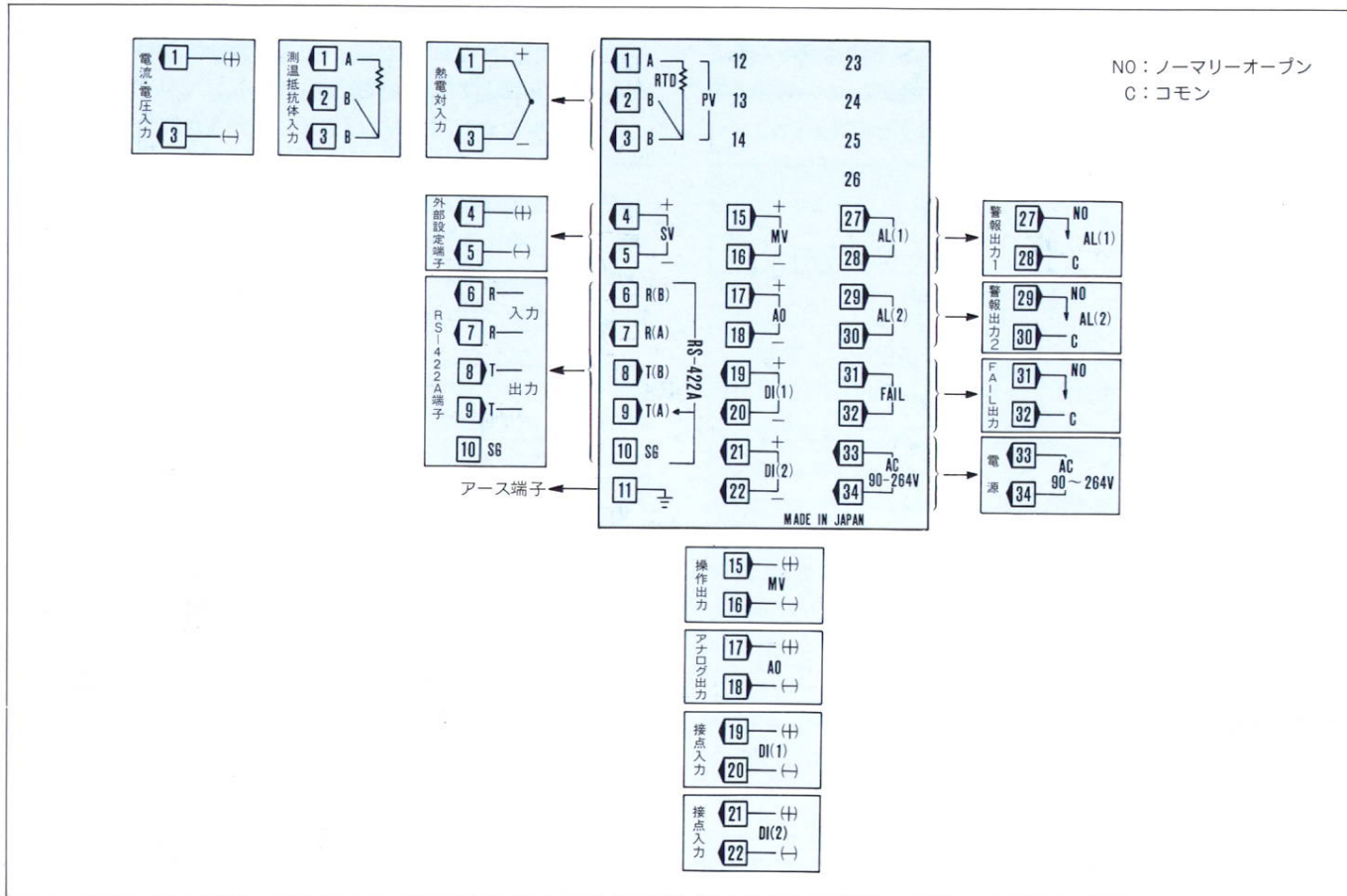
$SV(R) + \text{バイアス} \rightarrow$ 演算および表示に使用されるリモート設定値となります。

$PV + \text{バイアス} \rightarrow$ 演算および表示に使用される測定入力値となります。

ここで、SV(R)に対する設定リミッタは、 $SV(R) + \text{バイアス}$ の値に対して働きます。

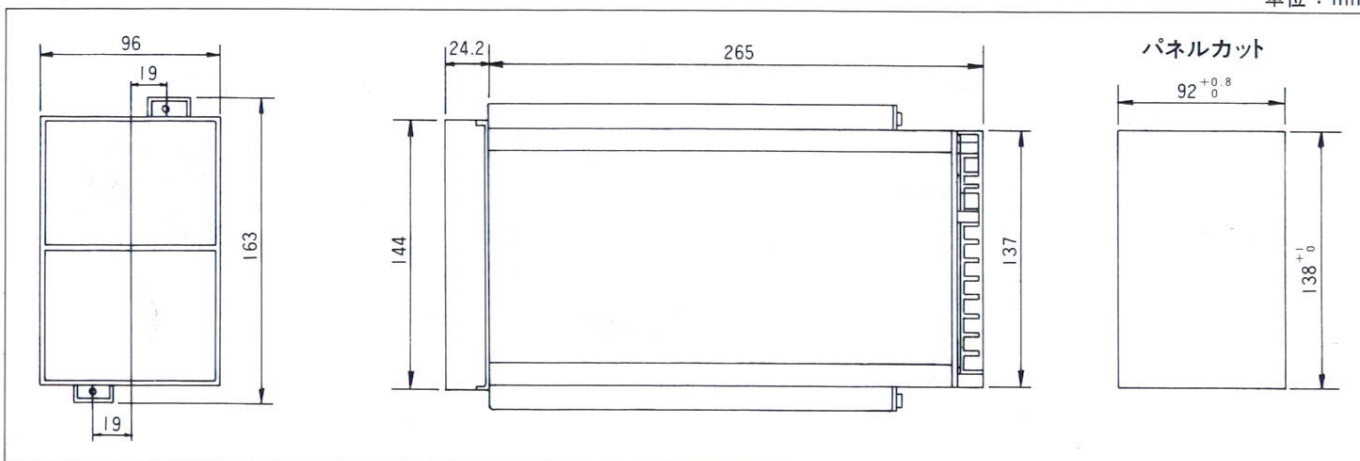
裏面端子・外形寸法

● 裏面端子



● 外形寸法

単位: mm



*計器取り付け上の注意: 発熱がありますので放熱を考慮してください。

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。ご了承ください。

RKC 理化工業株式会社

代理店

本社 ☎03(751)8111代 〒146 東京都大田区久が原5-16-6
TELEX (246)8818 FAX 03(754)3316
北関東営業所 ☎0296(48)1121代 〒300-35 茨城県結城郡八千代町佐野
FAX 0296(49)2839
名古屋営業所 ☎052(524)6105代 〒451 名古屋市西区浅間1-1-20 クラウチビル
FAX 052(524)6734
大阪営業所 ☎06(322)8813代 〒533 大阪市東淀川区東中島1-18-5 新大阪丸ビル
FAX 06(323)7739
広島営業所 ☎082(245)8850代 〒730 広島市中区国泰寺町1丁目5番1号 ヒロシマ事務ビル
FAX 082(245)8852
茨城事業所 ☎0296(48)1121代 〒300-35 茨城県結城郡八千代町佐野
FAX 0296(49)2839