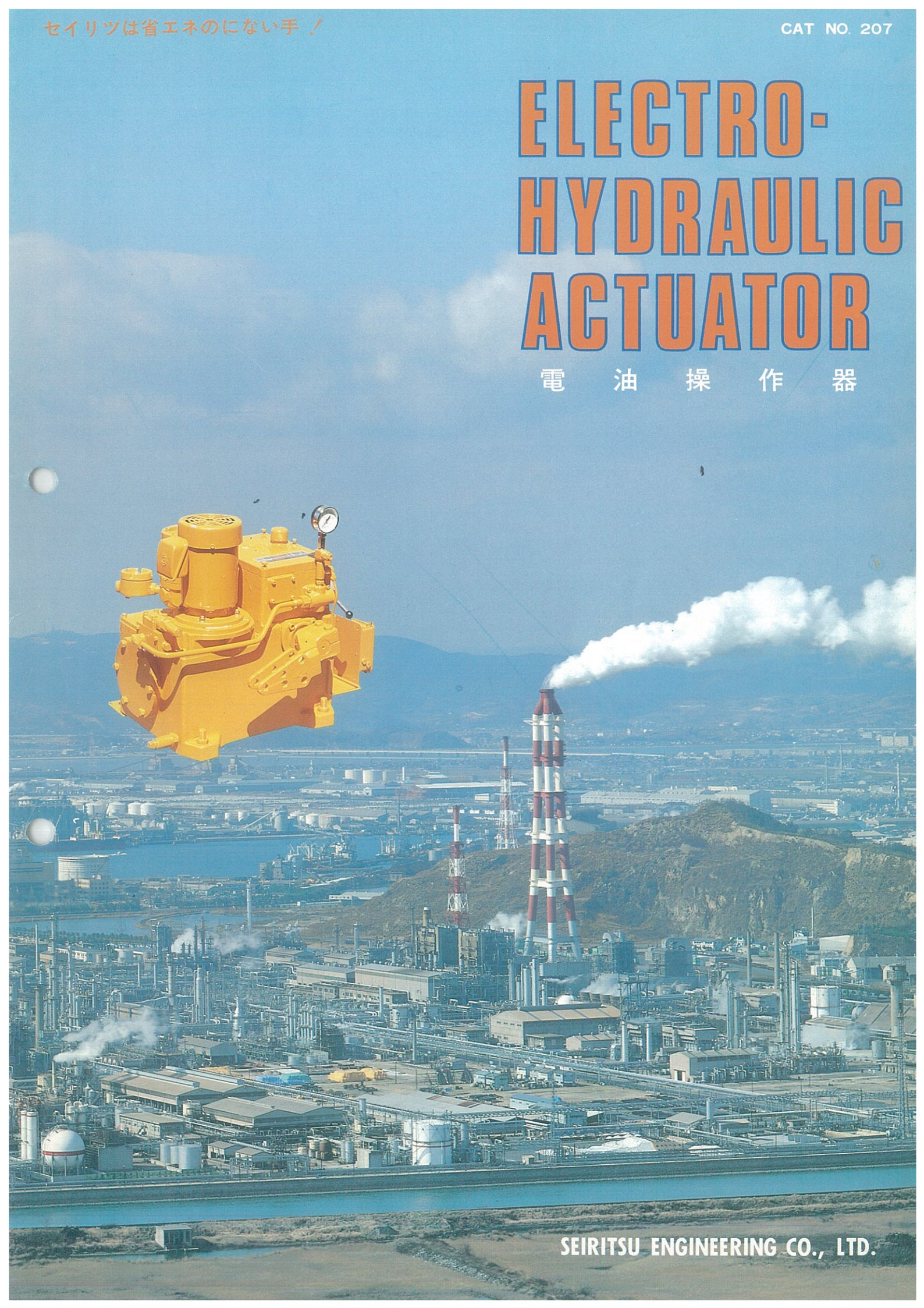
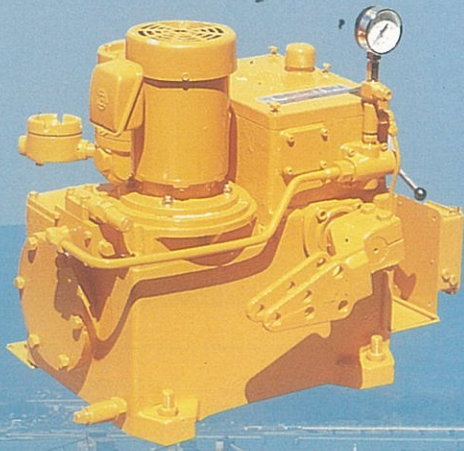


ELECTRO- HYDRAULIC ACTUATOR

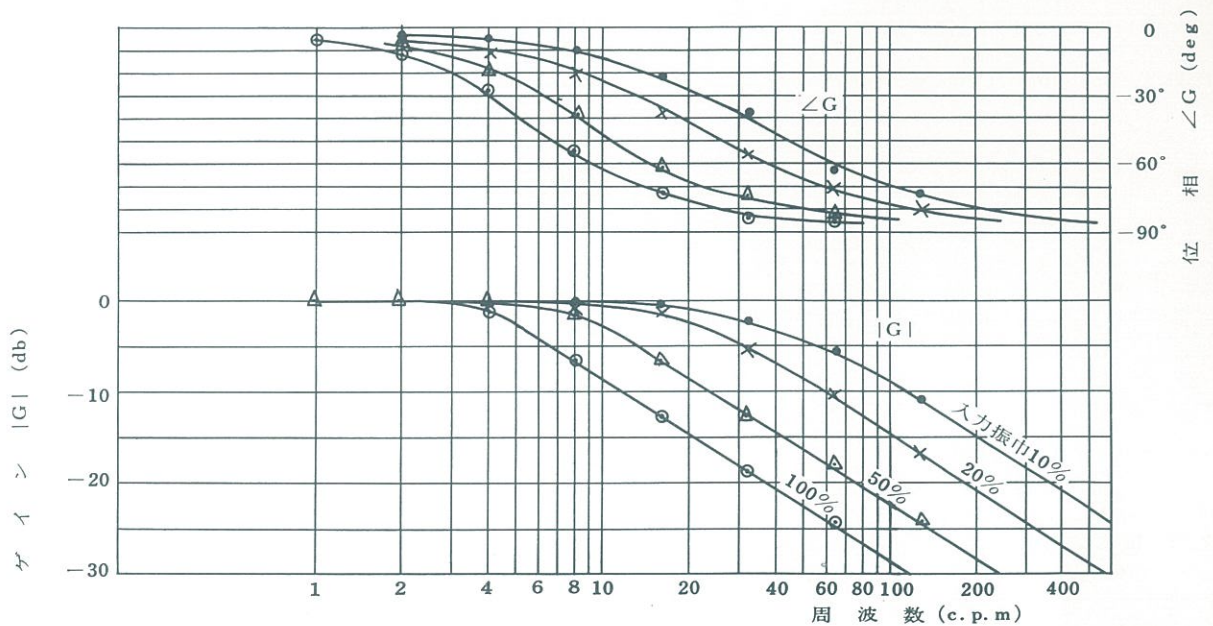
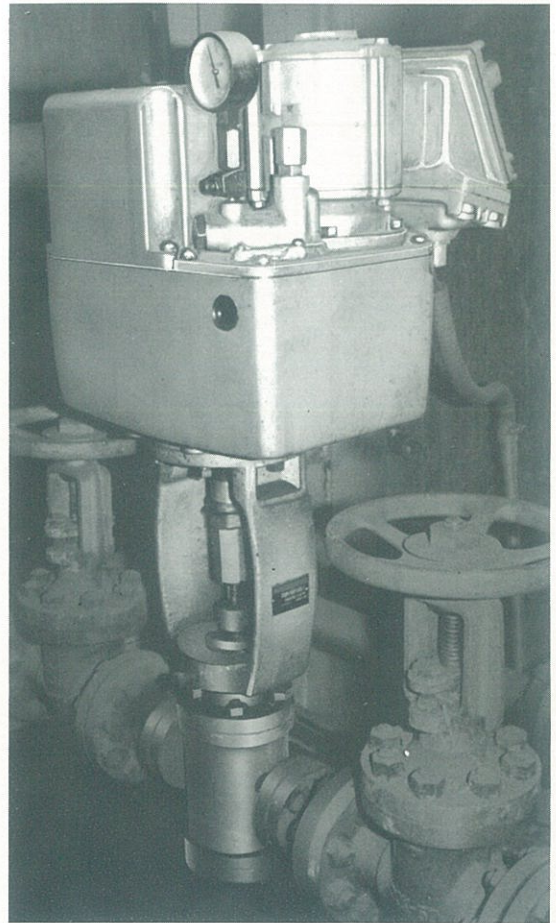
電 油 操 作 器



電油操作器 (ELECTRO-HYDRAULIC ACTUATOR) は、電流信号を入力とし、機械的変位を出力する電気油圧サーボ装置です。

この操作器は、サーボ系を構成するすべてのユニットや部品類を一体にまとめたもので、各種工業用プロセスにおいて、パッケージコントローラなどOPシリーズの姉妹品と共に、省エネ化、省力化のために役立っています。

OPシリーズは、油圧噴射管リレー機構を主体として、これにアクチュエータまたはコントローラなど、用途に応じた機能を付加してまとめ上げたものですが、油圧噴射管リレー機構は実用化以来、すでに50年以上の実績をもち、高い信頼性が評価されて、今日でも各方面で広く使用されています。



EOP 1 形の周波数特性

OPシリーズ

“OPシリーズ”は、古くから高い信頼性を有することで定評のある油圧噴射管式自動制御装置の原理を応用した製品で、制御装置の構成要素である油圧噴射管リレー機構、操作シリンダ、給油装置などを標準化した本体内におさめ、所定の機能を持たせたものです。

これら“OPシリーズ”の本体機構に対して、各種の機能を持ったユニットを付加することによって、電油操作器、パッケージコントローラなど用途に応じた製品にまとめ上げられています。なお“OPシリーズ”はすべて屋外で使用できるように設計されています。

◆OPシリーズの形式

□ OP □□ - □□□

機 能	
E	電油操作器 (ELECTRO-HYDRAULIC ACTUATOR) 電子式調節計の出力電流信号によって作動するアクチュエータ
C	パッケージコントローラ (PACKAGED CONTROLLER) 現場設置形油圧式コントローラ
P	空油操作器 (PNEUMATIC-HYDRAULIC ACTUATOR) 空気式調節計の出力空気圧信号によって作動するアクチュエータ
D	デジタル油圧操作器 (DIGITAL-HYDRAULIC ACTUATOR) コンピュータの出力パルス信号によって作動するアクチュエータ
M	電磁油圧操作器 (MAGNETIC-HYDRAULIC ACTUATOR) オンオフ電気信号によって作動する2位置式油圧アクチュエータ
S	サーボアクチュエータ (SERVO ACTUATOR) 電流信号によって作動する積分動作形アクチュエータ

用 途	
記号なし	一般用
Z	シリンダ分離形
K	防爆形
KZ	防爆, シリンダ分離形

操 作 力		最大kgf・m	最小kgf・m
1	クランク形	50	35
2		125	91
22		174	127
3-130KD		278	171
-160K		609	428
-200K	1038	712	
4	直 動 形	最大 500kgf (直結) 最大 13kgf・m (回転形ヨーク付)	

付 加 機 器			
6C	自動手動切換コック	DIET	開度発信器
MC	手動操作装置	LS	リミットスイッチ
EP	非常操作装置	MG	噴射管ディスプレイサ
DCV	遠隔切換弁	TB	端子箱
EV	非常停止弁	MGV	電磁弁
PS	圧力スイッチ		

特 長

◆ 工事がかんたんです

電油操作器は、その機能を構成するユニット、部品類をすべて一体にまとめているので、現地工事がかんたんです。

◆ 故障はほとんどありません

電油操作器に使用している油圧噴射管機構は、サーボ弁などに比べてゴミに強く、一般に油圧機器の故障原因の大部分を占めるといわれているゴミによるトラブルは、ほとんどありません。

◆ 保守取扱が容易です

1～2年ごとに油圧油を交換する以外は、保守はほとんど必要としません。

◆ 操作は強力で作動は確実です

電油操作器の各部は、がんじょうに設計されており、強力な油圧によって作動します。

◆ 油もれは皆無です

油圧装置の最大の欠点は油もれであるといわれていますが、電油操作器の機構部や配管は、すべて密閉されたケーシングのなかに納められており、直線運動を外部に取出す部分には特殊なシール機構を用いているので、パッキンやOリングなどが損傷しても外部に油がもれることはありません。

◆ 屋外設置も可能です

モータを含むすべての機構部品は屋外設置を標準として設計されています。

◆ 防爆構造にすることもできます

モータ、フォースコイルおよび開度発信器について防爆構造とすることができます。

仕 様


◆ 機種別仕様

仕 様		形 式						
		EOP1	EOP2	EOP22	EOP3 -130KD	EOP3 -160K	EOP3 -200K	EOP4
操 作 力	トルク kgf・m	35~50	91~125	127~174	171~278	428~609	712~1038	13
	推 力 kgf	—	—	—	—	—	—	500(連結ロッド部)
操 作 アーム 回 転 角 °deg		80±1.2			90±3			22
操 作 軸 ス ト ロ ー ク mm		—	—	—	—	—	—	50(連結ロッド部)
無負荷時全ストローク所要時間sec		10	14	19	12	26	45	10
最 高 使 用 油 圧 kgf/cm ²		15						13
モ ー タ K W		0.4	0.75		1.5			0.2
所 要 油 量 ℓ		20	24		52	68	72(100)	8
乾 燥 重 量 kg		125	135	145	290	380	580	55

注) カッコ()内の数字は非常操作装置EPが付加機器として装備された場合の所要油量を示します。

◆ 一般仕様

入 力 信 号	電 流	抵 抗
	4~20mADC	430Ω (標準)
	10~50mADC	240Ω
	0±20mADC	300Ω (サーボアンプと 組合せるとき)
モ ー タ	全閉外扇屋外形, 3相, 4極 E種絶縁(標準)	
	200V	50/60HZ (標準)
	220V	60HZ
	400V	50/60HZ
	440V	60HZ
油 圧 油	周囲温度	航空エンジンオイル
	-30~0℃	昭和シェル石油, トルクヒンジオイル15
	0~40℃	JIS 添加タービン油1号
	40~80℃	JIS 添加タービン油2号

入出力特性	リニア(標準)
精 度	正確サ±1.5%, 精密サ1.5%以下(対スパン)
塗 装 色	銀 色 (標準)
作 動 方 向	 <p>入力信号増加のとき, 矢印方向(標準)</p>
防 爆 構 造 の 時 刻	フォースコイル i2G4 モ ー タ d2G4 開度発信器(変位伝送器) i3aG4

構造と作動原理

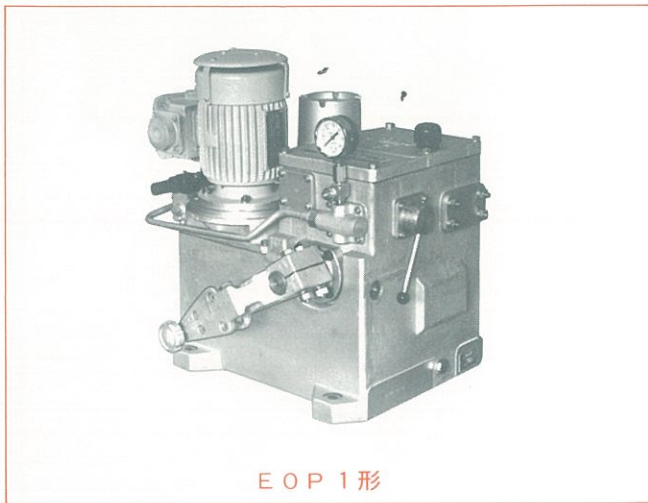
◆ EOP 1, 2, 22形

電油操作器EOP 1形、2形および22形は、油タンクを兼ねた本体に油ポンプ、モータ、噴射管機構、シリンダ、フォースコイル、復原機構などアクチュエータとしての機能を構成するユニットが一体に組み込まれています。

油圧はリリーフ弁で一定圧に調整され、自動手動切換コックをへて油圧噴射管に供給されます。

油圧噴射管先端ノズルから噴出した油は、デیفューザブロックに仕込まれた2つの受流口に入り、この受流口を通して油がシリンダに送られ、ピストンを動かします。

噴射管先端ノズルの位置が2つの受流口の中央（中立点）にあるときは、おのこの受流口で発生する油圧はひとしく、したがってピストンは静止の状態にあります。



噴射管にはフォースコイルで発生した力と復原スプリングの力が両側から対抗しています。

フォースコイルの入力信号が変化すると、噴射管における力のバランスがくずれ、一方の受流口の油圧が他方の受流口の油圧よりも高くなり、その油圧差によって油圧シリンダが動きます。

この動きは駆動軸をへて操作アームを回転させるとともに復原スプリングの圧縮量を変化させ、噴射管が中立点に戻ったときシリンダは静止します。

このようにしてフォースコイルの入力信号に比例した操作量（操作アームの回転角）が得られます。

自動手動切換コックは油圧操作回路を切換えることによって自動、手動（開、閉、止）の操作ができるような機能を持っており、OP 4形を除く各機種に対して標準装備されています。

◆ EOP 3形

EOP 3形はEOP 1～22形からシリンダを分離し、別のシリンダと本体をフレームによって一体化した構造となっています。

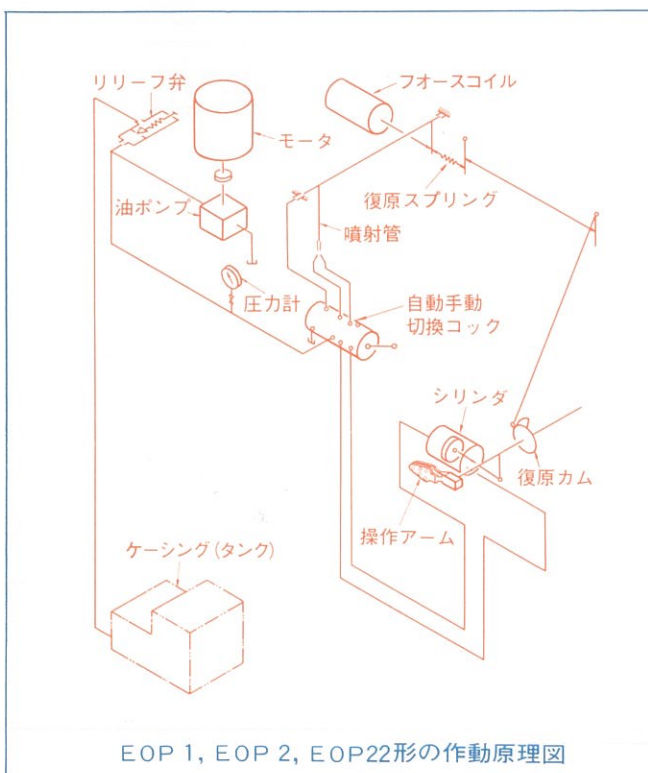
この形式の電油操作器は大きな操作力を必要とする場合に使用されるので、シリンダはEOP 1～22形にくらべて大きく、油圧噴射管リレー機構にはパイロット弁を付属してパワーを増巾しています。

◆ EOP 4形

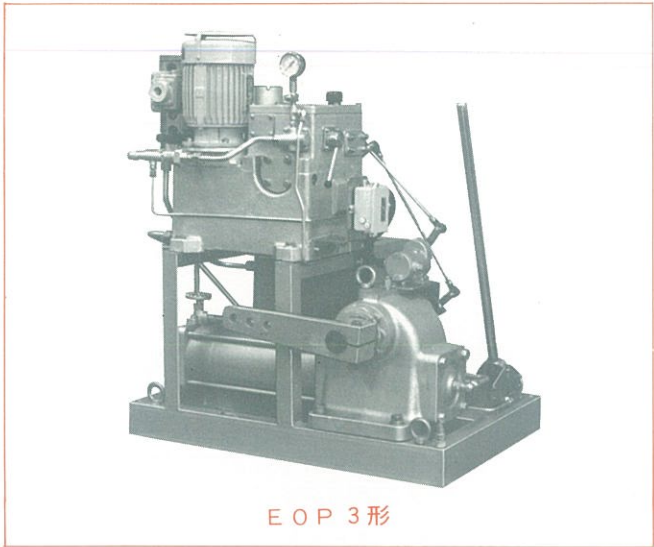
EOP 4形はEOP 1～3形に使用されている本体とは別の形状で、内部にアクチュエータとしての機能を構成するユニットが全部組み込まれています。

この形式はグローブ弁やバタフライ弁と直結する場合に便利のように設計されており、またアクチュエータの出力信号（連結ロッドの上下運動）を本体下部に取出す場合に、特殊なシール機構を用いているのが特長です。

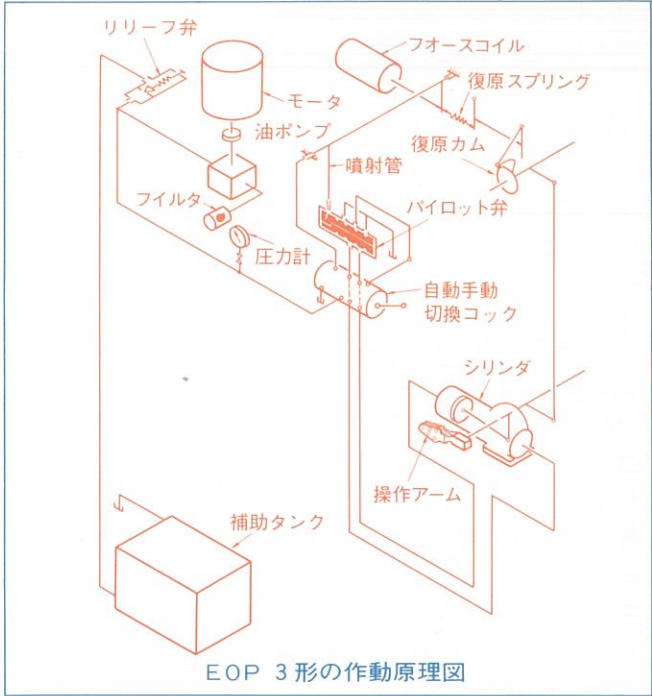
すなわち本体内部のほぼ中央にシールパイプと呼ぶ機構があり、連結ロッドはこのパイプのなかで上下運動しますが、シールパイプの上端は油面よりも常に上にあるので、本体内部で万一油もれが生じても外に油がもれることはありません。



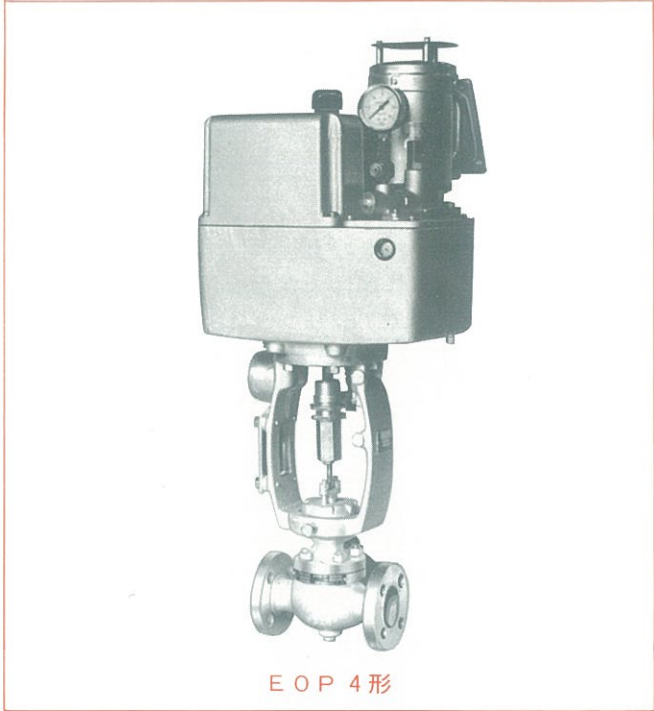
EOP 1, EOP 2, EOP22形の作動原理図



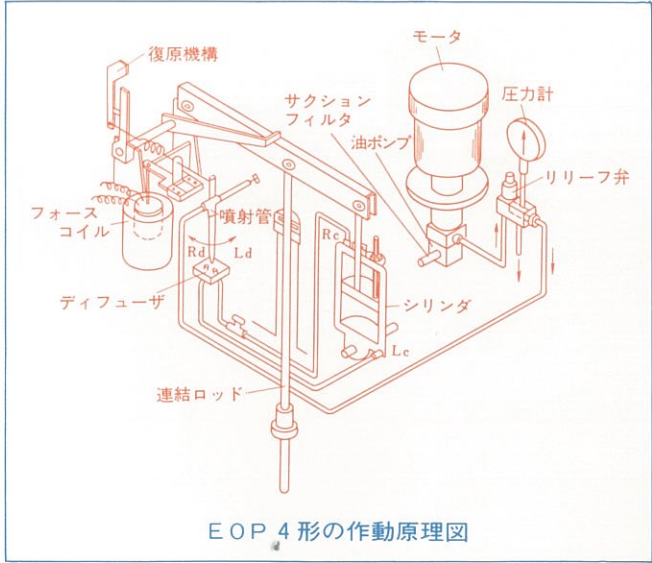
EOP 3形



EOP 3形の作動原理図



EOP 4形



EOP 4形の作動原理図

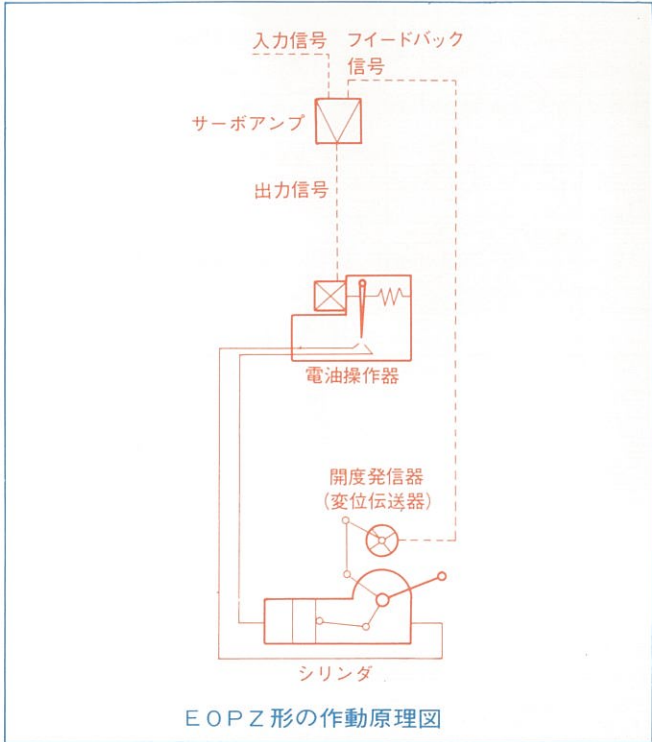
◆ EOPZ形

電油操作器本体からシリンダを分離し、別設置とする方法です。

本体とシリンダは油圧配管によって結合され、シリンダには開度発信器（変位伝送器）が付属します。

開度発信器からの出力フィードバック信号はサーボアンプに入り、サーボアンプで入力量とフィードバック量の演算を行ないます。

サーボアンプはゲインを相当広い範囲で変更することができ、またPD動作になっているので、電油操作器全体のループゲインの変更が可能となり、系全体の動作状態をサーボアンプで最適な状態に調整することができます。



EOPZ形の作動原理図

◆ EOPK形

防爆構造の電油操作器で、フォースコイルとモータが防爆構造をもったものを装備しています。

また開度発信器（変位伝送器）をオプションとして付加する場合、あるいはシリンダ分離形の場合は、開度発信器を防爆構造とします。

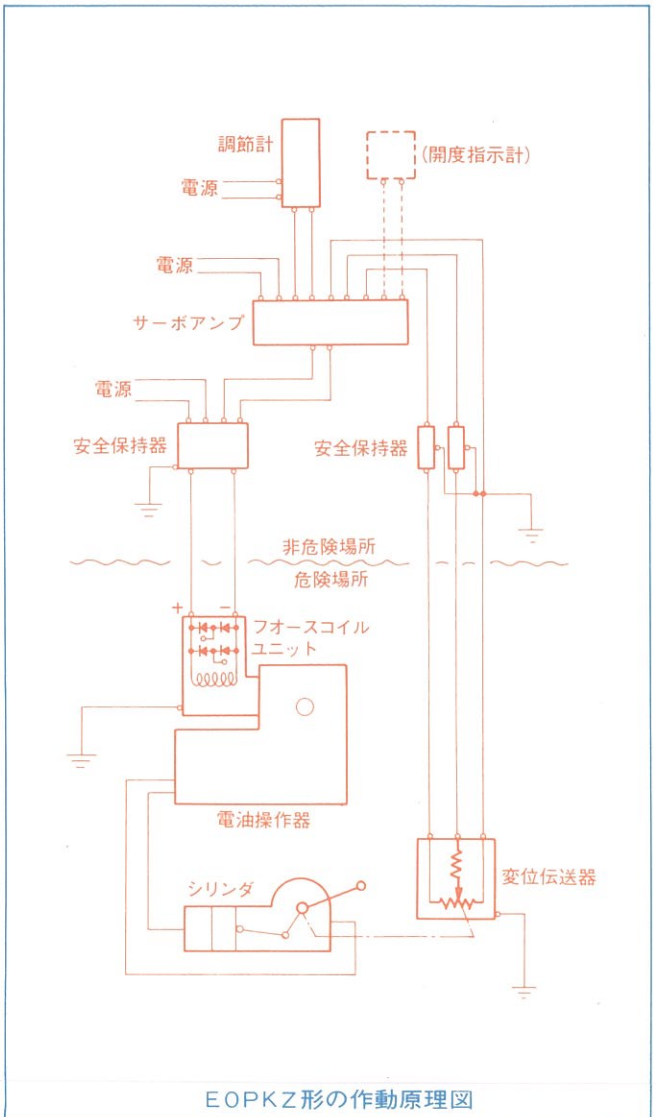
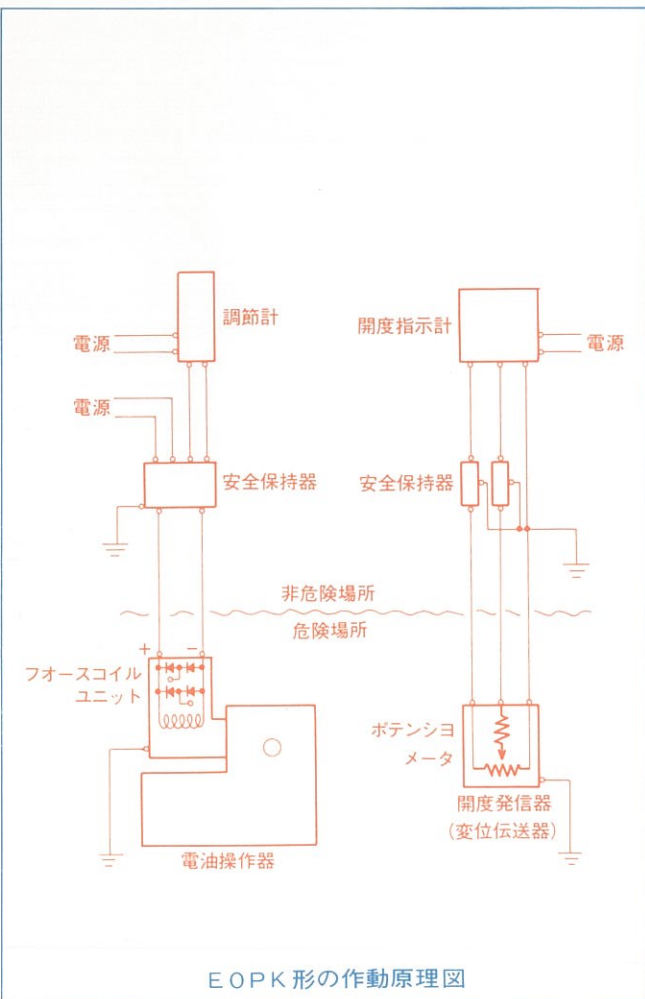
フォースコイルと開度発信器は、いずれも安全保持器と組合わせて本質安全防爆構造となっており、安全保持器は非危険場所に設置されます。

フォースコイル	i 2 G 4	} (本質安全防爆)
変位伝送器	i 3 a G 4	
モータ	d 2 G 4	(耐圧防爆)

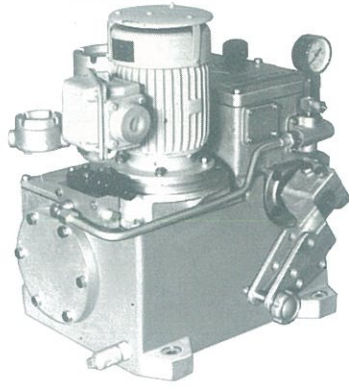


◆ EOPKZ形

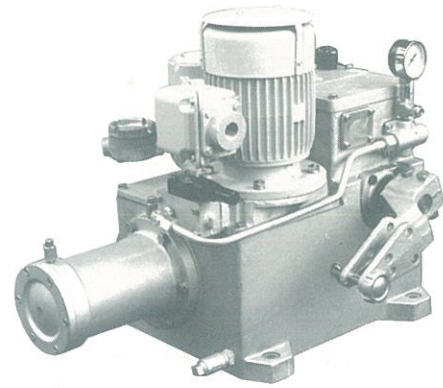
電油操作器本体からシリンダを分離し、さらにこのシステム全体を防爆構造としたものです。



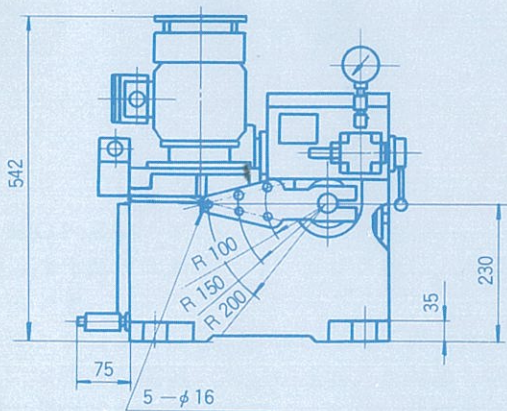
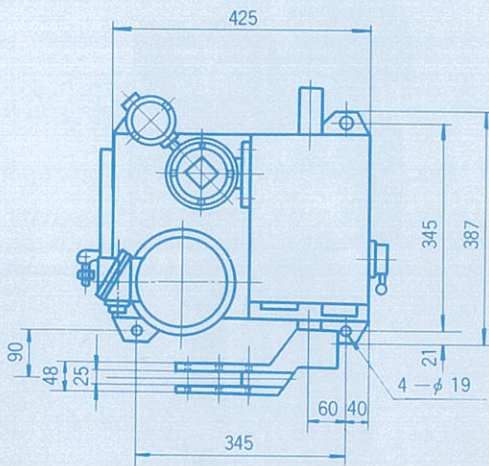
主要寸法



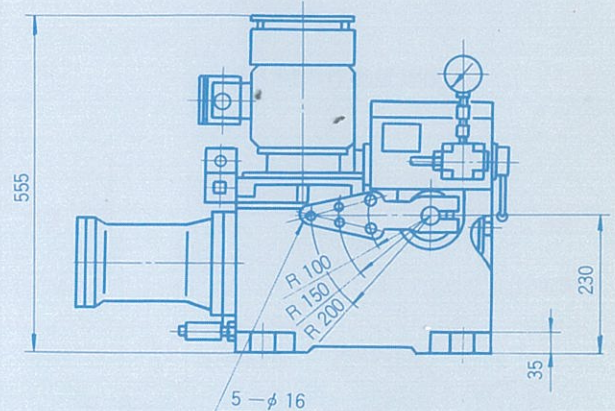
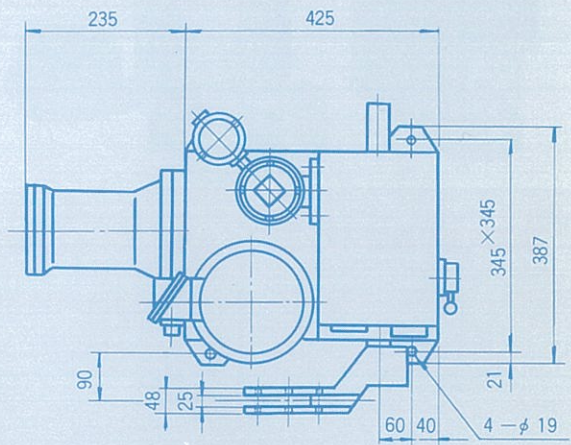
EOP 1-6C



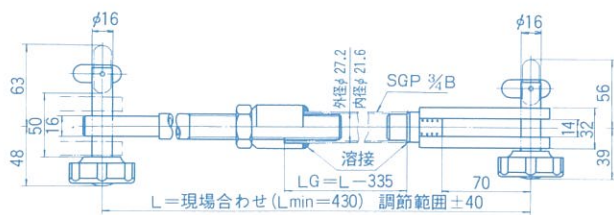
EOP 2-6C



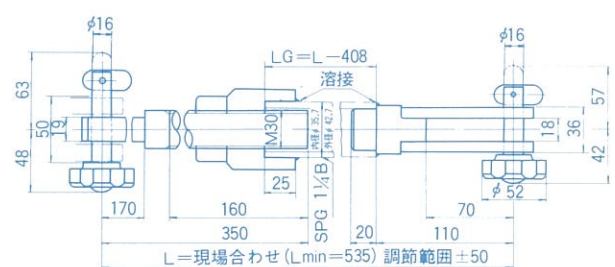
EOP 1-6C



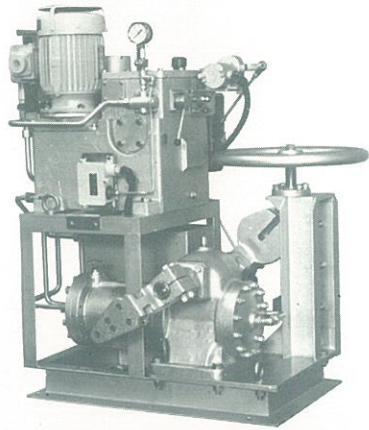
EOP 2-6C



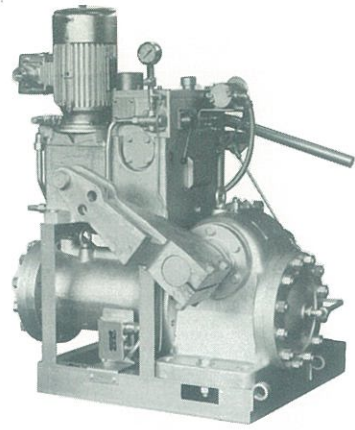
LINK-11



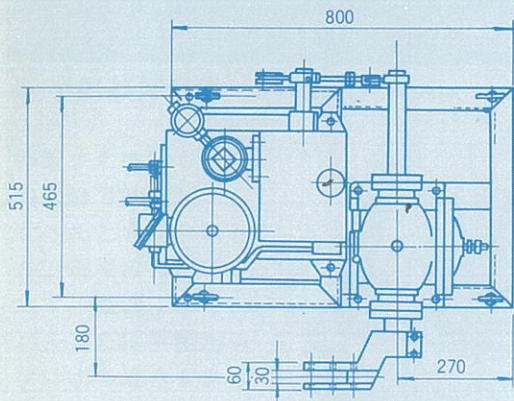
LINK-62



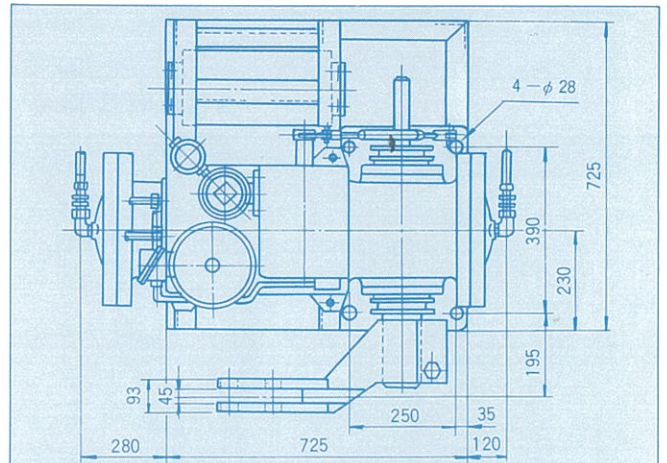
EOP 3-6C-130KD-MC-PS-DIET



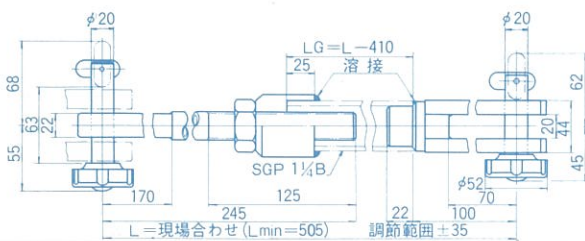
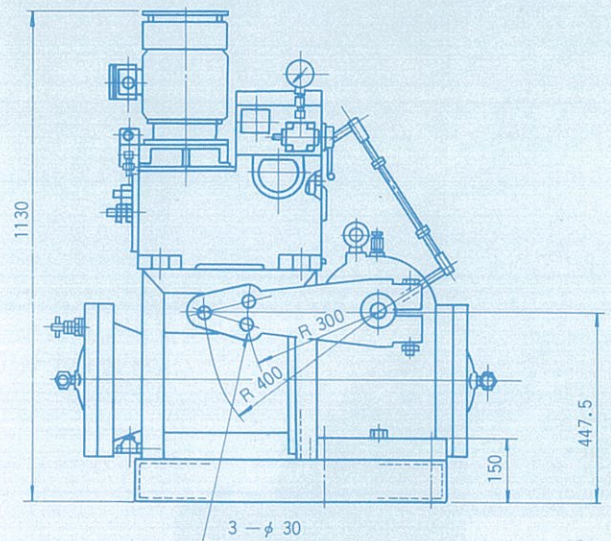
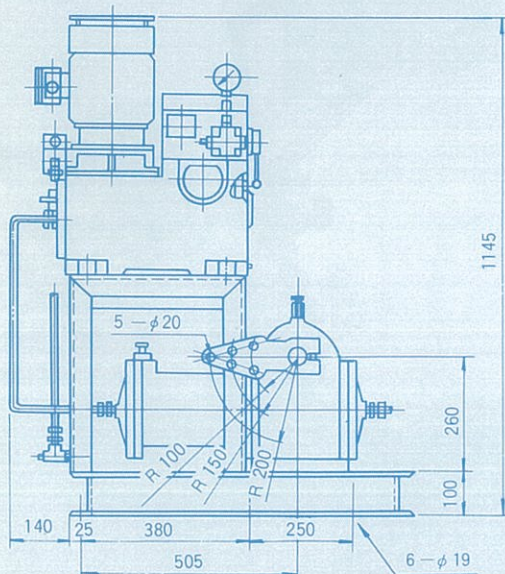
EOP 3-6C-200K-MC-PS-DIET



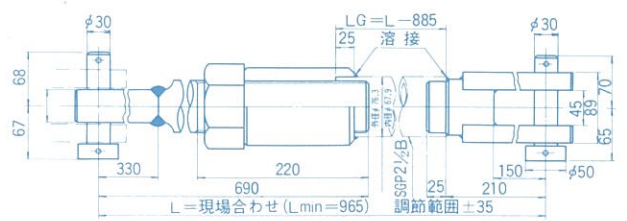
EOP 3-6C-130KD



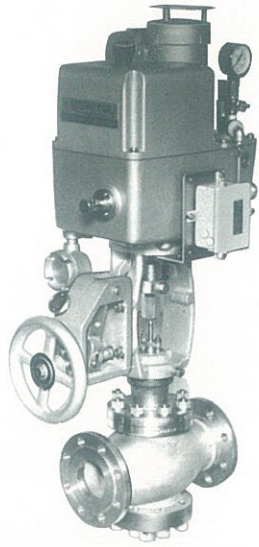
EOP 3-6C-200K



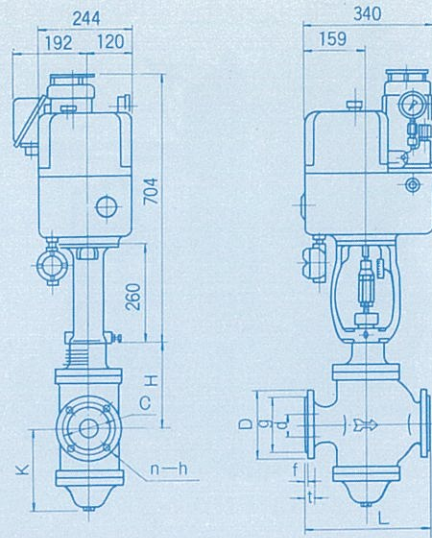
LINK-50



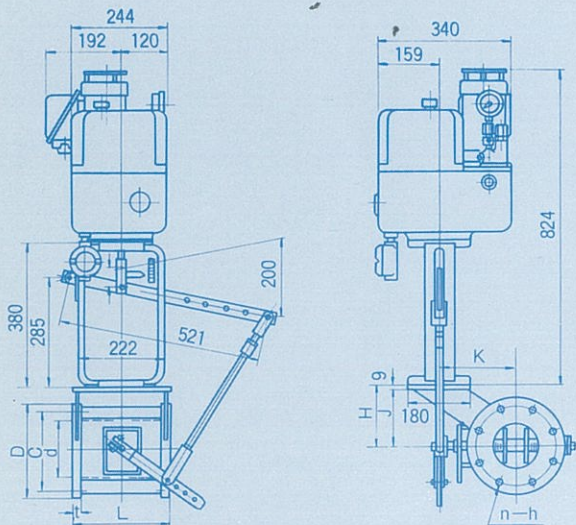
LINK-31



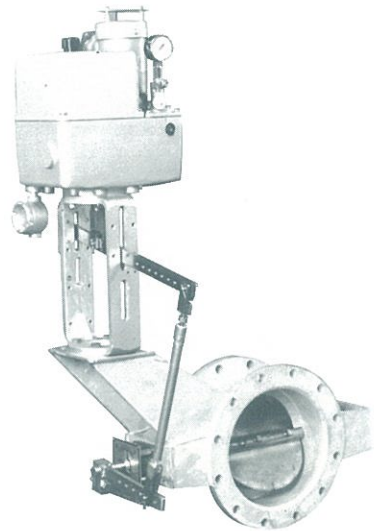
EOP 4-Y23-MC-PS-V80



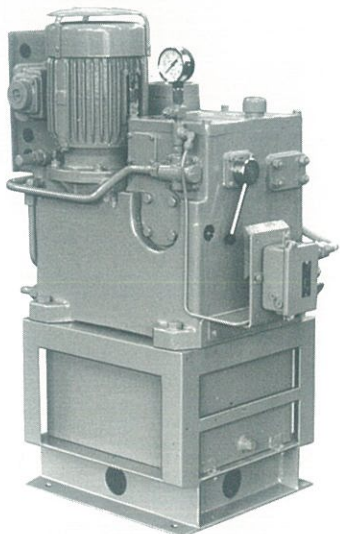
EOP 4-Y23-V



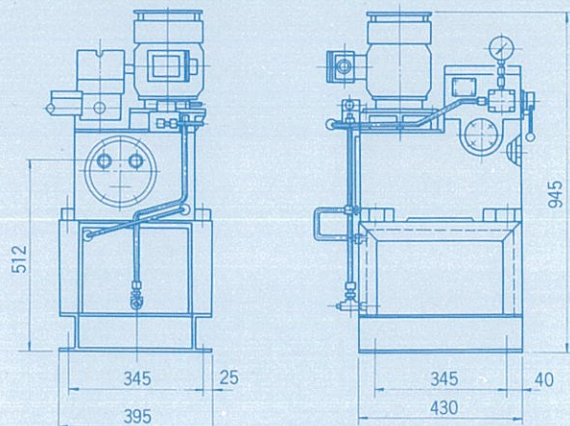
EOP 4-Y51-BV



EOP 4-Y51-BV300



EOPZ 3-6C-PS-TB

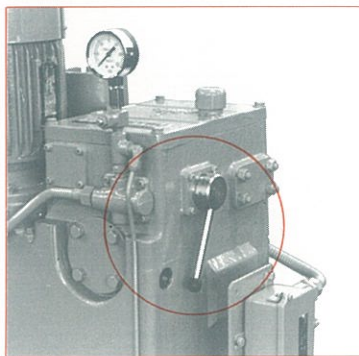


EOPZ 3-6C

付 加 機 器

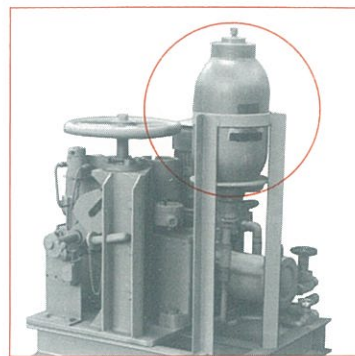
◆自動手動切換コック 6C

OP4形以外の各機種に対して標準装備されており、油圧によって自動、手動（開、止、閉）の操作ができます。



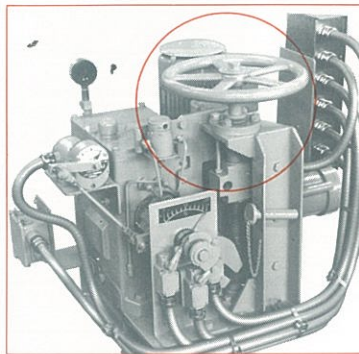
◆非常操作装置EP

停電または油ポンプの故障で油圧がなくなったとき、アキュムレータに蓄積された油圧でコントローラを全閉または全開位置まで急速に動かします。



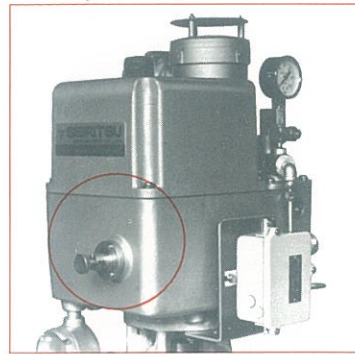
◆手動装置MC

停電または油ポンプの故障で油圧がなくなったとき、ハンドルで現場操作ができます。機種によりレバーまたは手動ポンプによる場合もあります。



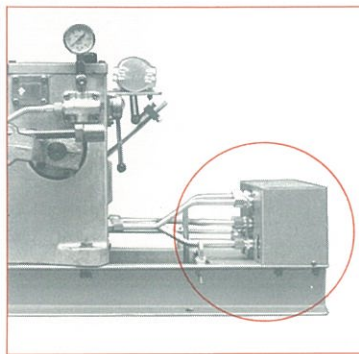
◆非常停止弁EV

停電時にコントローラの開度をその位置に固定することができます。



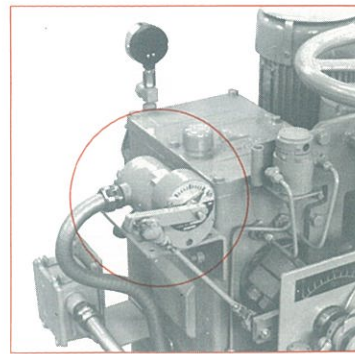
◆遠隔切換弁 DCV

遠方から電気信号によってコントローラの操作油圧回路を切換え、自動、開、閉、止、の操作ができます。



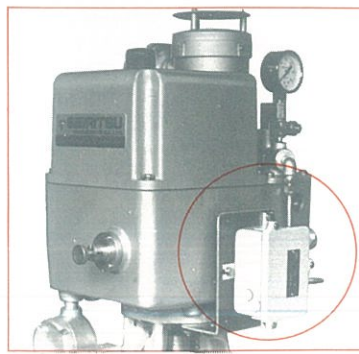
◆開度発信器DIET

ポテンショメータを内蔵した発信器で、コントローラの開度を電気信号によって遠方へ伝送することができます。



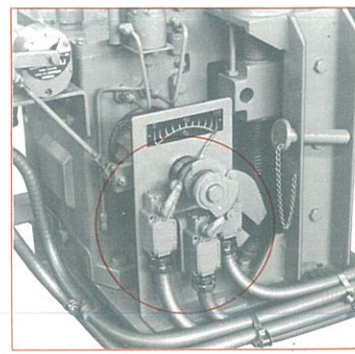
◆圧カスイッチ PS

油圧が低下したとき接点が切りかわりますから、警報回路に組入れることができます。



◆リミットスイッチ LS

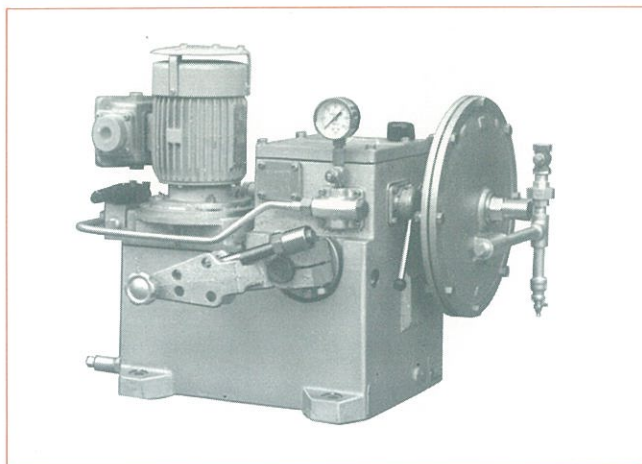
カムとマイクロスイッチで構成されており、コントローラの全閉、全開位置または任意の開度を発信することができます。



パッケージコントローラ COP

パッケージコントローラは、油圧式コントローラを構成するために必要なユニットをすべて一体にまとめたものです。

このコントローラは、油圧の各ユニットのほか、入力部、設定部なども一体に組込まれているので、現場に取付けて所要の配線配管工事を行なうだけでよく、工事がかんたんであり、また保守取扱が容易です。詳細は別カタログCAT.No.220をご参照ください。

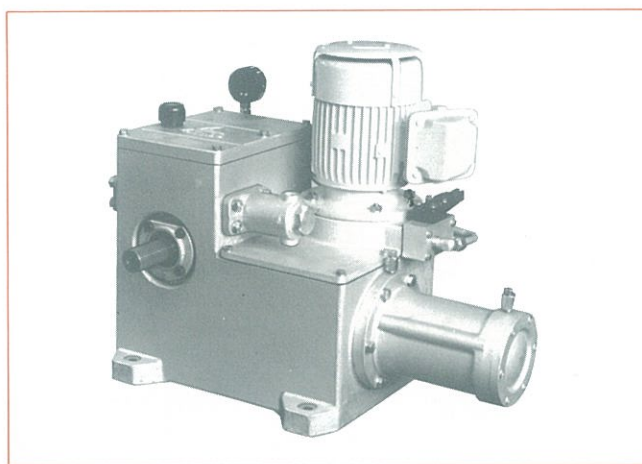


空油操作器 POP

空気圧信号を入力とする油圧式操作器です。

この空油操作器は、電油操作器の入力部に使用されているフォースコイルユニットを、ペローズユニットに代えたもので、入力空気圧に比例した操作量が得られます。

入力信号は一般に0.2~1.0kgf/cm²が用いられます。

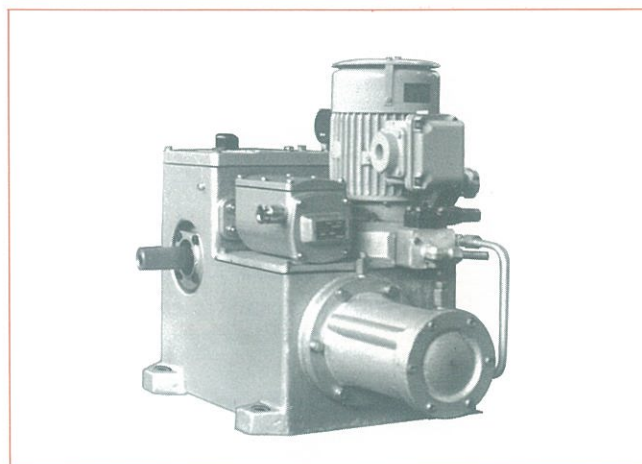


デジタル油圧操作器 DOP

コンピュータの出力信号パルスを入力とする油圧操作器で、入力部にはパルスモータユニットが使用されています。

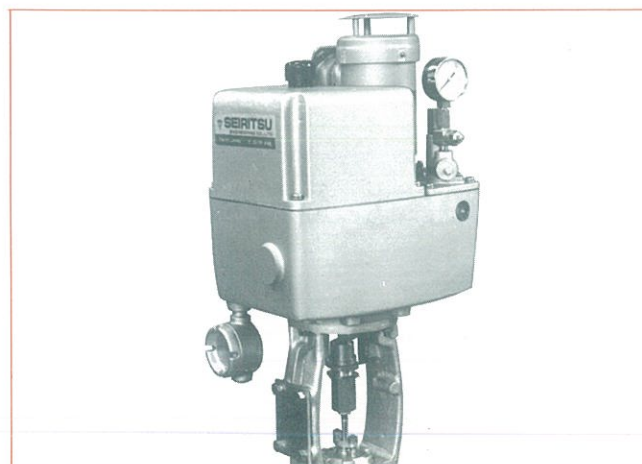
このパルスモータユニットは、ステッピングモータとスプリングで構成され、ステッピングモータの回転はスプリングの張力に変換されて、油圧噴射管に伝えられます。

操作量は入力信号の積分値に対応します。



電磁油圧操作器 MOP

ON-OFF 電気信号によって作動する2位置式操作器で、油圧噴射管機構の代わりに電磁切換弁が内蔵されています。



シリンダ

電油操作器をシリンダ分離形（EOPZ）とする場合は、必要操作トルク、操作速度などの仕様に応じて、シリンダの形式と操作器本体の組合せを選定することができます。

たとえば、必要操作トルクが小さく、早い操作速度が要求される場合は、シリンダを小さくし、パワーの大きい操作器本体と組み合わせるなどの方法をとること

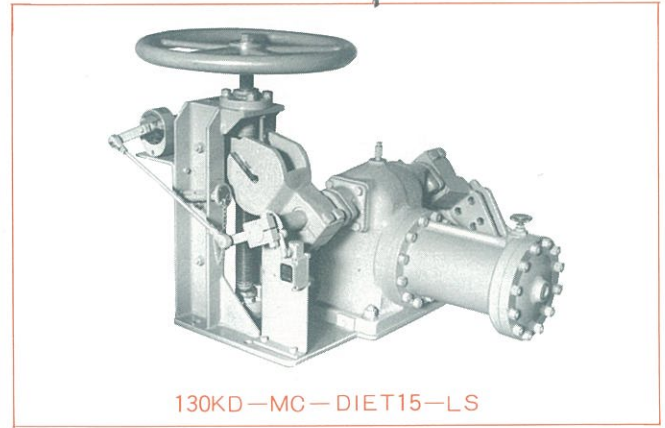
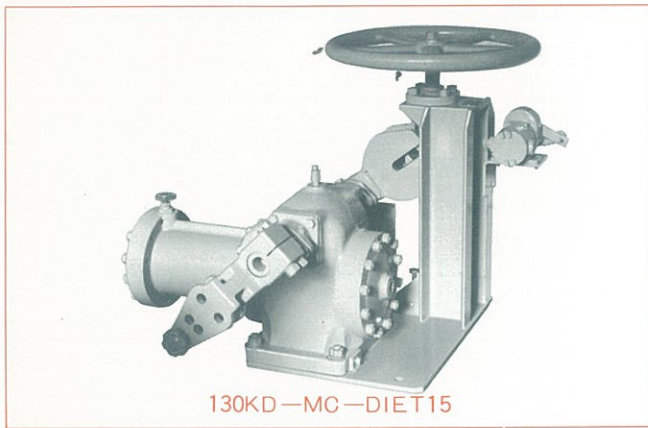
ができます。

また、操作器の取付場所の条件から、シリンダを本体と分離する場合があります。

シリンダには変位伝送器を取付け、変位伝送器とサーボアンプの間を配線、シリンダと操作器本体の間を油圧配管によって接続します。

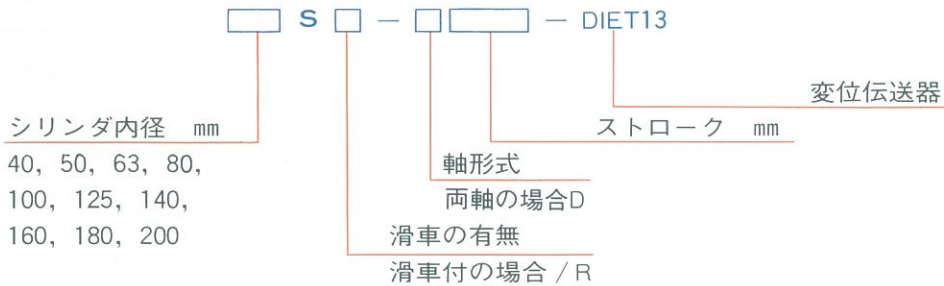
◆ クランク形シリンダ

形式	シリンダ内径 mm	行程容積 ℓ	操作軸回転角 °deg	最高使用圧力 kgf/cm ²	操作軸発生トルク kgf・m (油圧15kgf/cm ² のとき)	変位伝送器
80KD-DIET15	80	0.6	90±3	15	39~63.1	形式 DIET1-51 入力軸回転角 90° ポテンシオメータ抵抗値 1KΩ (標準) 変換特性 リニア
130KD-DIET15	130	2.7			171~278	
160K-DIET15	160	5.7			428~609	
200K-DIET15	200	9.9			712~1038	



◆ 直動形シリンダ

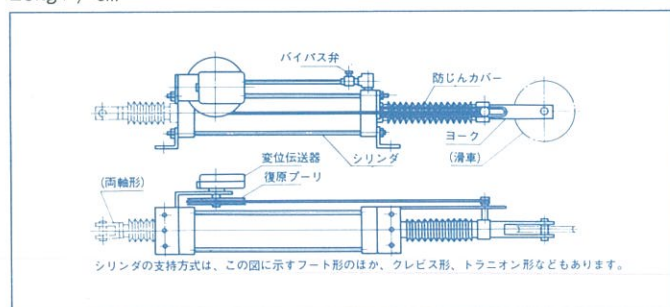
形式



標準仕様

シリンダ：支持方式は軸方向フート形
防じんカバー付
クッション装置なし
耐圧 25kgf/cm²

変位伝送器：ポテンシオメータ抵抗値 1KΩ
変換特性 リニア



サーボアンプ SA1

サーボアンプは電油操作器の出力信号（シリンダ変位）を電氣的フィードバックし、サーボ系を構成する場合に使用するもので、シリンダ分離形とする場合、または非常に速い応答を必要とする場合などに用いられます。

このサーボアンプを組入れたシステムは、サーボ系全体のループゲインをサーボアンプ増巾度でまかない、機械系ゲインすなわち油圧噴射管ゲインなどを下げてバネ系を強くすることができるので、動特性が非常に改善され、最適な特性を得ることができます。

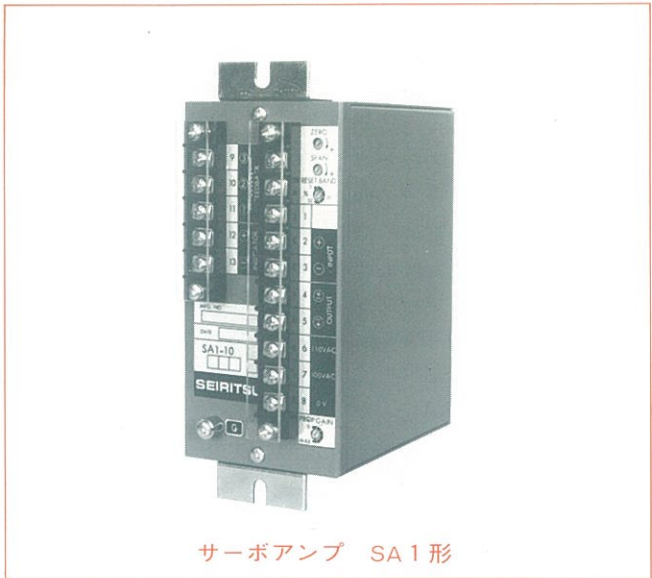
◆ 特長

1. このサーボアンプはPD動作になっているので、D動作をきかせることによってサーボ系に位相進み要素が入り、動特性が改善されます。
2. 入力およびフィードバック信号は電流、電圧、抵抗変化などいろいろの種類のものに対応できます。
3. 開度信号を出す場合、ゼロ調整とスパン調整の回路は相互干渉が起きないように設計されているので調整が容易です。すなわちゼロ→スパンの順序で調整すれば開度信号は1回で合わせられます。

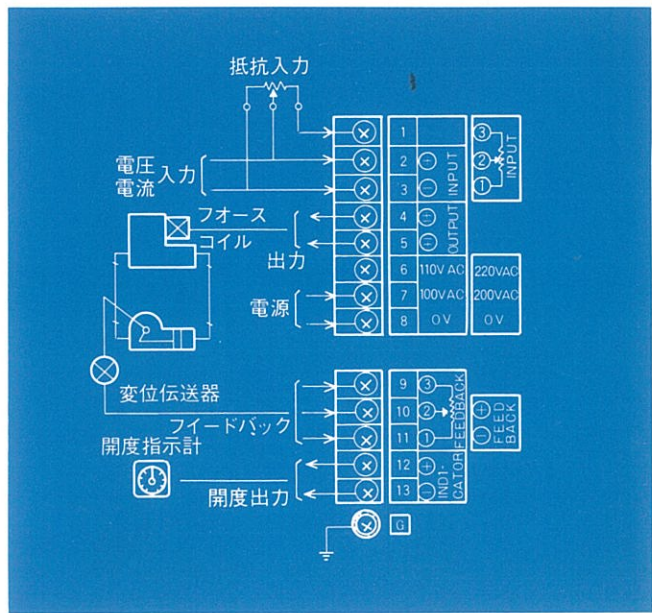
◆ 仕様

1. 入力信号 下記コード表による
2. フィードバック信号 _____ // _____
3. 出力信号 _____ // _____
4. 開度信号 _____ // _____
5. RESET BAND範囲 5~50% (ゲイン換算 $K=20\sim 2$)
伝達関数
6. RROP.GAIN範囲 (微分時間 $T_2 = 0\sim 100\text{ms}$)
$$G_s = \frac{\text{出力信号}}{\text{入力信号} - \text{フィードバック信号}}$$

$$= K \left(\frac{1+T_2 s}{1+T_1 s} \right) \quad (T_1 = T / 10)$$
7. 許容周囲温度 $-10\sim 50^\circ\text{C}$
8. 絶縁抵抗 G端子(ケース) - 電源,
OUTPUT端子間 100MΩ以上
電源端子 - OUTPUT端子間
100MΩ以上
9. 電源電圧 下記コード表による
10. 消費電力 約3VA
11. 重量 約1kg



サーボアンプ SA1形



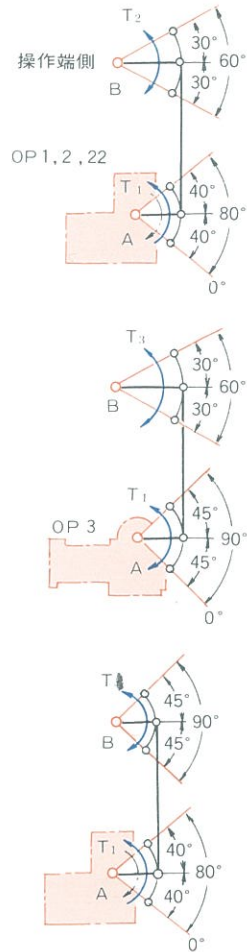
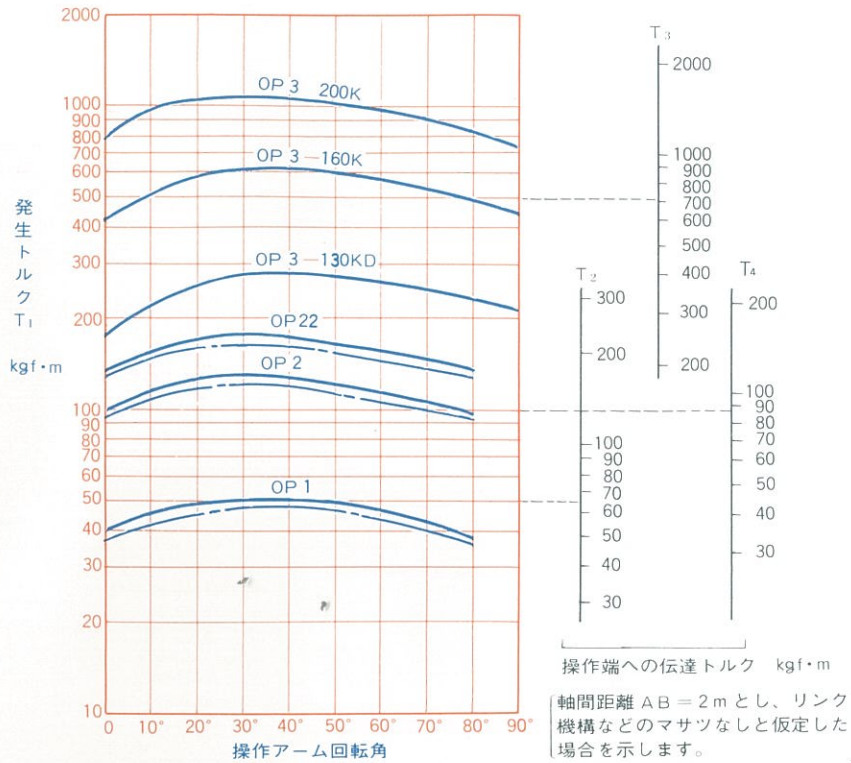
◆ 形式

基本形式 コード番号

SA1-10-A|B|C-D|E

A	入力信号	B	フィードバック信号	C	出力信号	D	電源電圧	E	開度信号
1	4~20mAADC 125Ω	1	ポテンショメータ 1KΩ	1	-20~+20mADC (0~550Ω)	1	100/110VAC 50/60Hz	1	なし
2	4~12mAADC 250Ω	2	4~20mAADC 125Ω	2	-25~+25mADC (0~450Ω)	2	200/220VAC 50/60Hz	2	4~20mADC (0~550Ω)
3	12~20mAADC 250Ω	3	ポテンショメータ 500Ω	3	0~20mADC (0~550Ω)			3	20~4mADC (0~550Ω)
4	ポテンショメータ 1KΩ	4	1~5VDC						
5	10~50mAADC 50Ω								
6	1~5VDC								
7	4~20mAADC 250Ω								

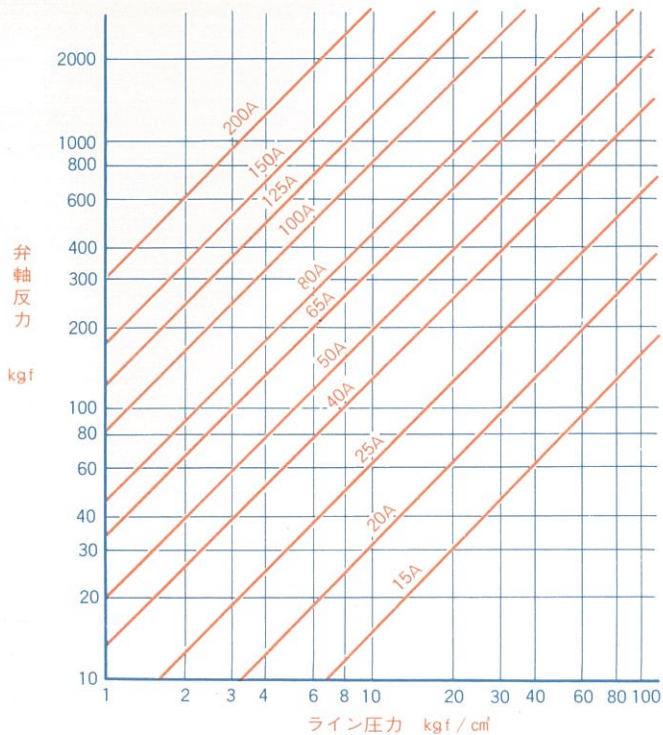
開度に対する発生トルクの関係



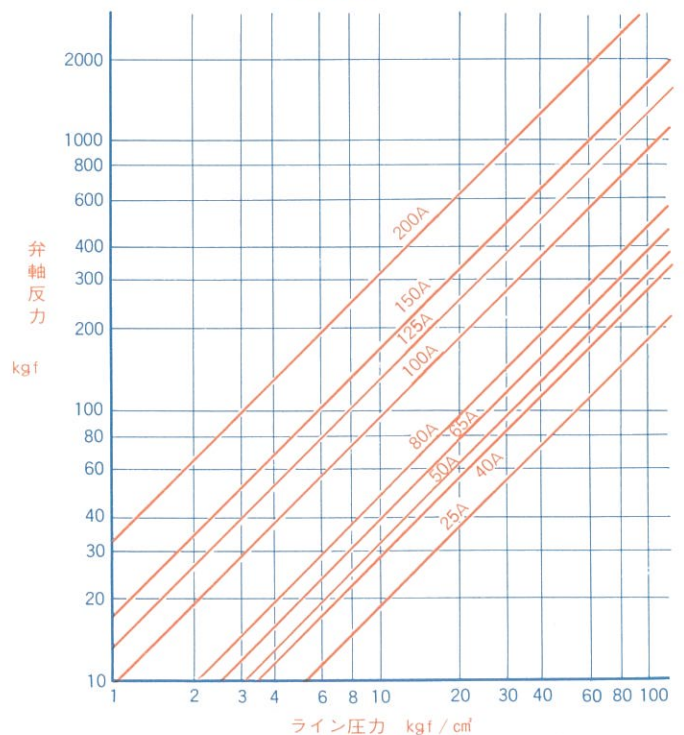
電油操作器の発生トルク) 操作端の必要トルク (伝達トルク) $\times 2$
として形式を選定してください。

グローブ弁の弁軸反力

単座弁



複座弁



電油操作器の操作力) 弁軸反力 $\times 2$
として形式を選定してください。