

## 川崎重工業株式会社

### 精密機械カンパニー

#### 東京本社

〒105-8315 東京都港区海岸1丁目14-5  
Tel. 03-3435-6862 Fax. 03-3435-2023

#### 神戸本社

〒650-8680 神戸市中央区東川崎町1丁目1-3 (神戸クリスタルタワー)  
Tel. 078-360-8605 Fax. 078-360-8609

#### 西神戸工場

〒651-2239 神戸市西区榑谷町松本234番地  
Tel. 078-991-1133 Fax. 078-991-3186

#### 福岡営業所

〒812-0011 福岡市博多区博多駅前1丁目4-1 (博多駅前第一生命ビルディング9F)  
Tel. 092-432-9561 Fax. 092-432-9566

#### 東京サービスセンター

〒272-0015 千葉県市川市鬼高4丁目9-2  
Tel. 047-379-8181 Fax. 047-379-8186

#### 今治サービスセンター

〒794-0028 愛媛県今治市北宝来町1丁目5-3 (ジブラルタ生命ビル、川重商事内)  
Tel. 0898-22-2531 Fax. 0898-22-2183

#### 福岡サービスセンター

〒811-0112 福岡県粕屋郡新宮町下府2丁目10-17  
Tel. 092-963-0452 Fax. 092-963-2755

<http://www.khi.co.jp/kpm/>

### Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

#### Precision Machinery Company

<http://www.khi.co.jp/kpm/>

#### Tokyo Head Office

1-14-5 Kaigan, Minato-ku, Tokyo 105-8315, Japan  
Phone +81-3-3435-6862 Fax. +81-3-3435-2023

#### Kobe Head Office

Kobe Crystal Tower, 1-3 Higashikawasaki-cho 1-chome, Chuo-ku, Kobe 650-8680, Japan  
Phone +81-78-360-8607 Fax. +81-78-360-8609

#### Nishi-kobe Works

234, Matsumoto, Hasetani-cho, Nishi-ku, Kobe 651-2239, Japan  
Phone +81-78-991-1160 Fax. +81-78-991-3186

### OVERSEAS SUBSIDIARIES

#### Kawasaki Precision Machinery (UK) Ltd.

Ernesettle Lane, Ernesettle, Plymouth, Devon, PL5 2SA United Kingdom  
Phone +44-1752-364394 Fax. +44-1752-364816  
<http://www.kpm-eu.com>

#### Kawasaki Precision Machinery (U.S.A.), Inc.

3838 Broadmoor Avenue S.E. Grand Rapids, Michigan 49512, U.S.A.  
Phone +1-616-975-3100 Fax. +1-616-975-3103  
<http://www.kpm-usa.com>

#### Kawasaki Precision Machinery (Suzhou) Ltd.

668 JianLin Rd, New District, Suzhou, 215151 China  
Phone +86-512-6616-0365 Fax. +86-512-6616-0366

#### Kawasaki Precision Machinery Trading (Shanghai) Co., Ltd.

17th Floor (Room 1701), The Headquarters Building, No168, XiZang Road (M), Huangpu District, Shanghai, 200001, China  
Phone +86-021-3366-3800 Fax. +86-021-3366-3808

#### Kawasaki Chunhui Precision Machinery (Zhejiang) Ltd.

No.200 Yasha Road Shangyu Economic Development Zone, Shansyu, Zhejiang, 312300, China  
Phone +86-575-8215-6999 Fax. +86-575-8215-8699

#### Flutek, Ltd.

98 GIL 6, Gongdan-Ro, Seongsan-Ku, Changwon-Si, Kyungnam, 641-370, Korea  
Phone +82-55-210-5900 Fax. +82-55-286-5557

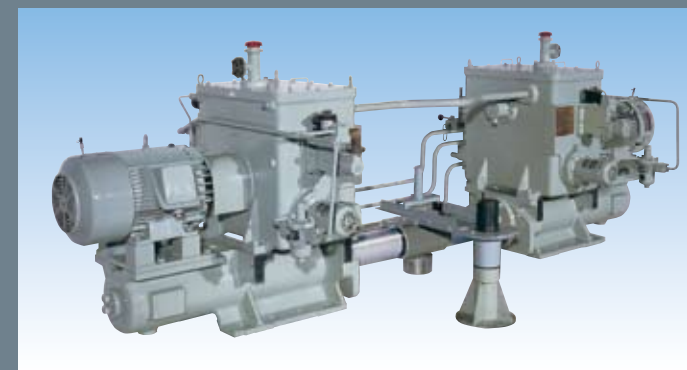
#### Wipro Kawasaki Precision Machinery Private Limited

No. 15, Sy. No. 35 & 37, Kumbalgodu Industrial Area, Kumbalgodu Village, Kengeri Hobli, Bangalore, - 560074, India

このカタログに記載の内容は、改良のため予告なく改訂・変更する場合があります。  
Materials and specifications are subject to change without manufacturer's obligation.

## 川崎大型電動油圧舵取機

## Kawasaki Electro-hydraulic Steering Gear



# 安全上の注意事項

## 関連法規についての注意

本カタログの製品を安全にご使用いただくために、下記「製品使用についての注意」や、当該製品の取扱説明書を十分にご理解いただくとともに、関連規格の安全に関する法規類を必ず遵守の上、お取扱ください。

## 製品使用についての注意

### (1) 製品を取り扱う時の注意事項

- ① **注意** 製品を取り扱う際にけがをすることがありますので、状況に応じて保護具を着用してください。
- ② **注意** 製品の重量、作業姿勢によっては、手を挟んだり腰を痛めたりすることがありますので、作業方法に十分注意してください。
- ③ **注意** 製品に乗ったり、叩いたり、落としたり、外力を加えたりしないでください。作動不良、破損、油漏れなどを起こすことがあります。やむを得ず製品に乗る必要がある場合は、安全に十分に注意いただくと共に製品の健全性にも留意ください。
- ④ **注意** 製品や床に付着した作動油は十分にふき取ってください。製品を落としたり、すべっけがをする恐れがあります。
- ⑤ **注意** アルコール飲料や薬物を飲まれた後は、作業を行わないでください。

### (2) 製品の取り付け、取り外し時の注意事項

- ① **危険** 電気配線工事は必ず電源を切ってから行なってください。感電する恐れがあります。
- ② **警告** 作業を行なう際には必ず装置の電源を切り、電動機、エンジン等が停止したことを確認してください。また、油圧配管内の圧力が「0」圧であることも確認してください。

- ③ **注意** 取り付け、取り外し、配管、配線などの作業は、専門知識のある方が行ってください。  
\*専門知識のある方：油圧調整技能士2級程度、または当社のサービス研修を受けた方。
- ④ **注意** 取付穴、取付面を清浄な状態にしてください。ボルトの締めつけ不良、シール破損により、破損、油漏れなどを起こす恐れがあります。
- ⑤ **注意** 製品を取り付ける時は必ず規定のトルクを使用し、規定のトルクで締めつけてください。規定外の取り付けをすると作動不良、破損、油漏れを起こすことがありますので注意してください。

### (3) 運転時の注意事項

- ① **危険** 爆発または燃焼する危険性のある雰囲気の中では、対策を講じた製品以外は絶対に使用しないでください。
- ② **警告** ポンプやモーターなどの回転軸の保護カバーは必ず付けたまわし、手や衣類などの巻き込みを防止してください。
- ③ **警告** 異常（異音、油漏れ、煙など）が発生した場合は直ちに運転を停止し、必要な処置を講じてください。破損、火災、けがなどの恐れがあります。

- ④ **注意** 初めて装置を運転する場合は油圧回路、電気配線が正しいこと、および締結部に緩みがないことを確認した上で運転してください。
- ⑤ **注意** 製品はカタログ、図面、仕様書などに記載された仕様以外で使用しないでください。
- ⑥ **注意** 運転中、製品は油温やソレノイドの温度上昇などにより高温になりますので、手や体が触れないように注意してください。やけどの恐れがあります。
- ⑦ **注意** 作動油は適正な物を使用し、汚染度も推奨値で管理してください。作動不良、破損の恐れがあります。

### (4) 保守・保管上の注意事項

- ① **注意** お客様による製品の改造は、絶対にしないでください。
- ② **注意** 製品は断りなく分解、組み直しをしないでください。定められた性能を発揮できず、故障や事故の原因になります。やむを得ず分解、組み直しをする場合は専門知識のある方が行ってください。
- ③ **注意** 製品を運搬、保管する場合は、周囲温度、湿度など環境条件に注意し、防塵、防錆を保ってください。
- ④ **注意** 製品を長期保管後に使用する場合には、シール類の交換を必要とする場合があります。

# SAFETY PRECAUTIONS

Before you use the product, you MUST read the operation or operators manual and MUST fully understand how to use the product. To use the product safely, you MUST carefully read all Warnings and Cautions in this manual. You MUST also observe the related regulations and rules regarding safety.

## ■ Cautions related to operation

- ① **CAUTION** Use the safety equipment to avoid the injury when you operate the product.
- ② **CAUTION** Pay enough attention on handling method to avoid pinching hands or back problems that may be caused by heavy weight of the product or handling posture.
- ③ **CAUTION** Do not step on the product, hit it, drop it or give strong outside force to it, as one of these actions may cause the failure of work, damage or oil leakage. If it is necessary by all means to step on the product, pay enough attention to your safety and be careful not to damage the product.
- ④ **CAUTION** Wipe the oil on the product or floor off completely, as the oil creates slippery conditions that may result in dropping the product or injuring.
- ⑤ **CAUTION** Never operate the product after you have alcoholic drink or drug.

- ③ **CAUTION** Installation, removal, plumbing, and wiring must be done by the certified person.  
\* CERTIFIED PERSON : a person who has enough knowledge like a person who is trained by Kawasaki's hydraulic school.
- ④ **CAUTION** Clean the threads and mounting surface completely, otherwise you may experience damages or oil leakage caused by insufficient tightening torque or broken seal.
- ⑤ **CAUTION** Use the specified bolts and keep the specified tightening torque when you install the product. Usage of unauthorized bolts, lack of torque or excess of torque may create problems such as failure of work, damage and oil leakage.

- ④ **CAUTION** Make it sure that plumbing and wiring are correct and all the connection is tightened correctly before you start operating, especially if it is the first run.
- ⑤ **CAUTION** Use the product under the specification mentioned in the drawings and specification sheet.
- ⑥ **CAUTION** Keep your body off the product during the operations as it may become hot and burn your body.
- ⑦ **CAUTION** Use the proper hydraulic oil, and maintain the contamination in the recommended level, otherwise it may not work or be damaged.

## ■ Warnings and Cautions related to installation and removal of the product

- ① **DANGER** Turn off the power before starting wiring or other works related to the electric power, otherwise you may be stuck by an electric shock.
- ② **WARNING** Make it sure that the power of the hydraulic power unit is turned off and that the electric motor or engine has completely stopped before starting installation or removal. You must also check the system pressure has dropped to zero.

## ■ Warnings and Cautions for operation

- ① **DANGER** Never use the product not equipped with anti-explosion protection in the circumstances of possible explosion or combustion.
- ② **WARNING** Never remove the protection cover over the rotating part such as motor shaft and pump shaft to avoid injuries caused by being rolled fingers or cloths in.
- ③ **WARNING** Stop the operation immediately if you find something wrong such as unusual noise, oil leakage or smoke, and fix it properly. If you continue operating, you may encounter damage, fire or injury.

## ■ Cautions related to maintenance

- ① **CAUTION** Never modify the product without approval of Kawasaki.
- ② **CAUTION** Do not disassemble and assemble without approval by Kawasaki. It may cause troubles and failure, or it may not work as specified. If it is necessary by all means to disassemble and assemble, it must be done by an authorized person.
- ③ **CAUTION** Keep the product from dust and rust by paying attention to the surrounding temperature and humidity when you transport or store the product.
- ④ **CAUTION** Replacing the seals may be required if you use the product after long time storage.

## 納入実績20,000隻の技術が生きる 最新鋭の電動油圧舵取機

川崎重工業株式会社は、1924年に電動油圧舵取機の製作に取り組んで以来、80年以上の間、国内のみならず世界各国の船主、造船所各位のご愛顧、ご信頼を得て、小は50G.T.から、大は500,000D.W.T.まで、20,000隻以上の各種船舶に舵取機を納入しています。

この長い歴史と豊富な経験をもとに、私たちは常に市場の要求をいち早く採り入れ、船舶における省力化、運航の安全に大きく貢献しています。

今後さらに、皆さま方のニーズにお応えしていけるものと確信しています。

More than eighty years has passed since Kawasaki Heavy Industries, Ltd., began the manufacture of electro-hydraulic steering gears in 1924. During this period our products have gained high reputation among shipbuilders not only in Japan but also in many countries of the world, and we have supplied more than 20,000 units of steering gears to various types of ships ranging from 50 G.T. to 500,000 D.W.T. building on a long history and a rich experience of our products Kawasaki quickly takes in requirements of the market and makes a great contribution for labor saving and safety navigation of the ships.

We are sure that we can go on meeting your various needs with our steering gears.

Fresh line-up of  
Kawasaki Electro-Hydraulic Steering Gears...  
Based on our rich experience with  
over 20,000 ship sets ever produced.

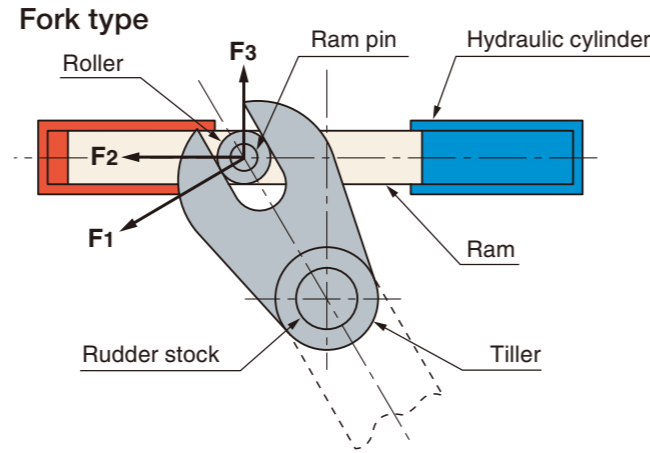
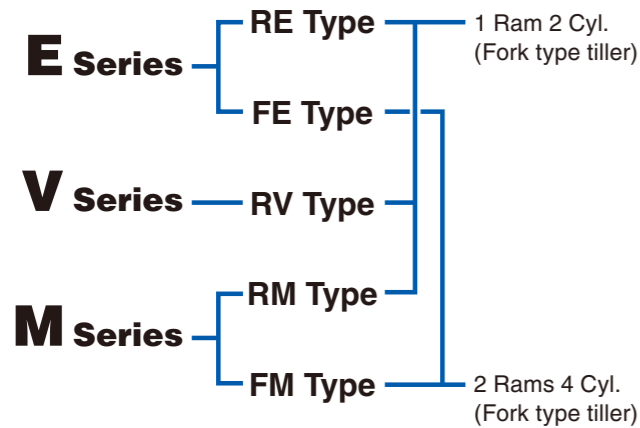


# 舵取機のシリーズ構成

## Series Constitution of Steering Gears

舵取機は、下記のように3シリーズに分類されています。  
270kN・m (27.6t・m) 以下の舵取機については、小型舵取機カタログをご参照ください。

The electro-hydraulic steering gears are classified into three series as listed. For steering gears of 270 kN·m (27.6 t·m) and below, small type steering gear catalogue is referred to.



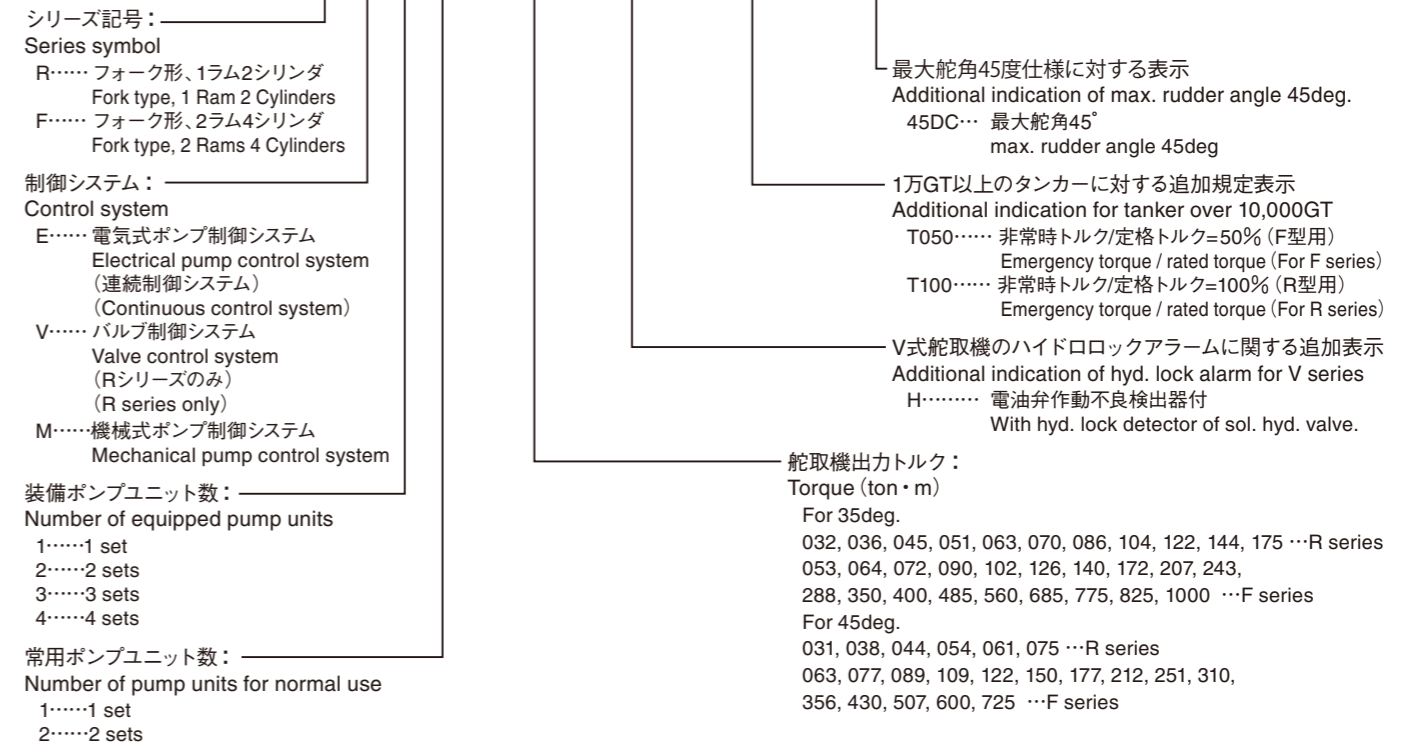
## 特長 Features

シリーズ	Eシリーズ 〔電気式ポンプ制御舵取機〕	Vシリーズ 〔バルブ制御舵取機〕	Mシリーズ 〔機械式ポンプ制御舵取機〕
説明	操舵スタンドからの舵角偏差信号によってトルクモータを駆動し、可変容量形ポンプの傾転角を電氣的に制御する方式です。	操舵スタンドから与えられた舵角偏差信号によって電磁切換弁を制御し、固定容量形ポンプからの吐出油方向を切換えて操舵する方式です。	操舵スタンドからの舵角命令により遠隔制御装置のパワーユニット(油圧ポンプ・電動機・電磁切換弁・パワーシリンダ・配管等より構成)が作動し、リンク機構を介して可変容量形ポンプの傾転角を機械的に制御する方式です。
1 品質	耐久性、信頼性とも舵取機として高水準にあります。		
2 Lシリーズポンプの採用	高圧、長寿命Lシリーズ斜軸形アキシャルピストンポンプの採用により舵取機の高圧化および耐久性の増大が可能となりました。		
3 静かな運転	油圧ポンプをオイルタンクに内蔵していますので、より静かな運転が保たれます。		
4 電動機無負荷始動	電動機は無負荷で始動できるため、非常用発電機容量を小さくすることができます。		
5 コンパクトな配置	多数の油圧機器をオイルタンクに装備して大幅なパイプレス化を図るとともに、オイルタンクおよび電動機を油圧シリンダ上に配置しており、コンパクトな構成となっています。		
	電気信号によって油圧ポンプを制御するため、遠隔制御装置のパワーユニットが不要です。	電気信号によって電磁切換弁を制御するため、遠隔制御装置のパワーユニットが不要です。	
6 据付性	工場内で実際の配管を使用して組立てて納入しますので、船内での据付性が向上します。		
	油圧ポンプ制御用の機械リンク装置および緩衝装置が不要なため、Mシリーズと比較してポンプ配置に自由度があります。		
7 保守性	ラム・シリンダなどの主要部品のほか操縦、追求装置などについても堅牢な設計とし、安全性について充分配慮してあります。また各ジョイント部には含油メタルなどを採用して保守性に配慮しています。		
	機側操舵はトルクモータに装備した油圧ポンプ傾転ノブを手動操作することによって行なわれます。	機側操舵は電磁切換弁のプッシュロッドを手動操作することによって行なわれます。	機側操舵はハンドル装置を手動操作することによって行なわれます。
8 適用船級	主要船級に適用可能ですが、詳細はお問い合わせください。		

# 形式表示

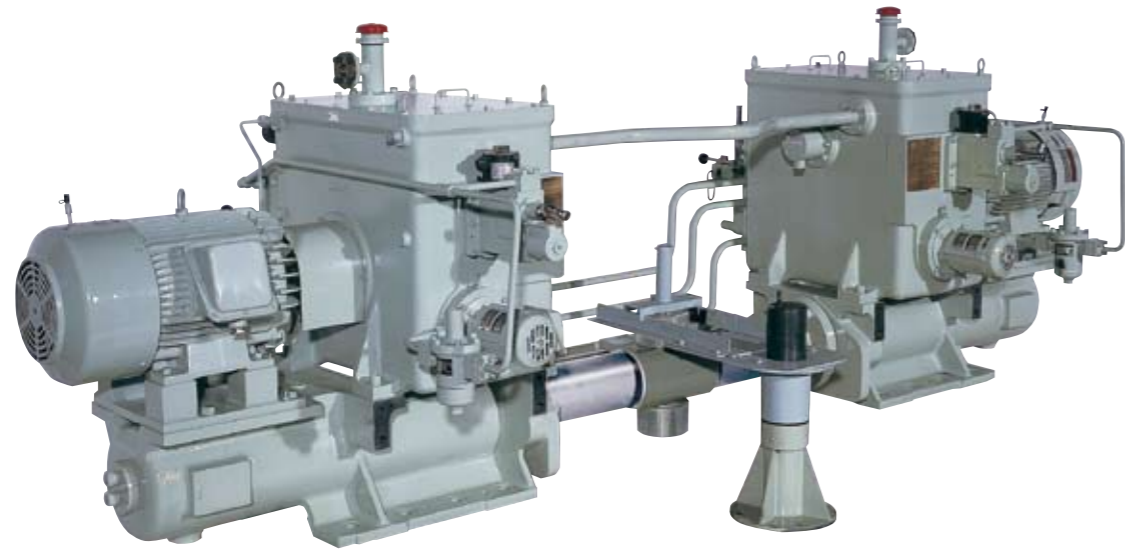
## Type Indication

### RV21-075-H-T100-45DC



Series	E Series 〔Electrical Pump Control S/G〕	V Series 〔Valve Control S/G〕	M Series 〔Mechanical Pump Control S/G〕
Description	The rudder angle deviation signal, the difference between command signal and the feed-back signal of actual rudder angle, from steering stand controls electrically the stroke of variable displacement type pump through torque motor.	The rudder angle deviation signal, the difference between command signal and the feed-back signal of actual rudder angle, from steering stand operates the solenoid valve and controls the direction of oil from fixed displacement pump.	The rudder command signal from the steering stand operates the power unit (comprising hydraulic pump, electric motor, solenoid valve, power cylinder, pipes etc.) of remote control system and controls mechanically the stroke of variable displacement type pump through link mechanism.
1 Quality	The high durability and reliability are guaranteed as steering gear.		
2 Adoption of L series pump	The adoption of L series bent axis type axial piston pump of higher pressure and longer life has enabled the design of high pressurized and durable steering gear.		
3 Quiet operation	Quiet operation is maintained since the hydraulic pump is installed in the oil tank.		
4 Unloading start of electric motor	The capacity of emergency generator can be reduced since electric motor is always started with the pump in unloaded condition.		
5 Compact arrangement	Simple and compact constitutions are gained since external pipings are minimized and oil tank and electric motor are installed on the hydraulic cylinder.		
	The power unit of remote control system is not required since the hydraulic pump is controlled by electric signal.	The power unit of remote control system is not required since the solenoid valve is controlled by electric signal.	
6 Installation	Steering gear is constructed with actual pipings in the factory, requiring only a simple installation work on the ship.		
	The pump unit can be placed in convenient position in the steering gear compartment compared with M series since there is no mechanical linkage nor buffer spring for controlling the hydraulic pump.		
7 Maintenance	Follow-up mechanisms as well as main parts of ram, hydraulic cylinder etc. are especially of sturdy construction and full consideration is given to safety. Each joint portion is provided with oil-less metal to facilitate maintenance.		
	The local steering can be performed by pump control knob on torque motor.	The local steering can be performed by pushing manually the push rod of solenoid valve.	The local steering can be performed by trick wheel.
8 Applicable classification society	Please consult with us on this matter, (Can be installed on the vessels classified in most classification societies.)		





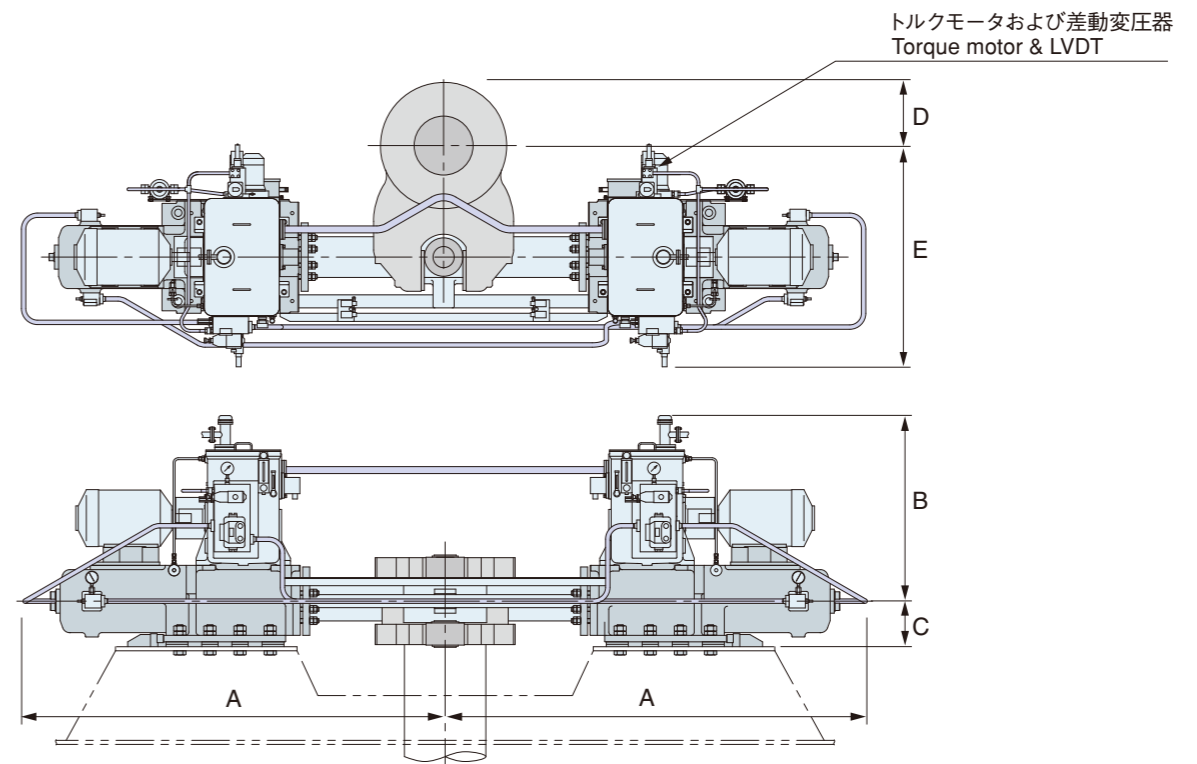
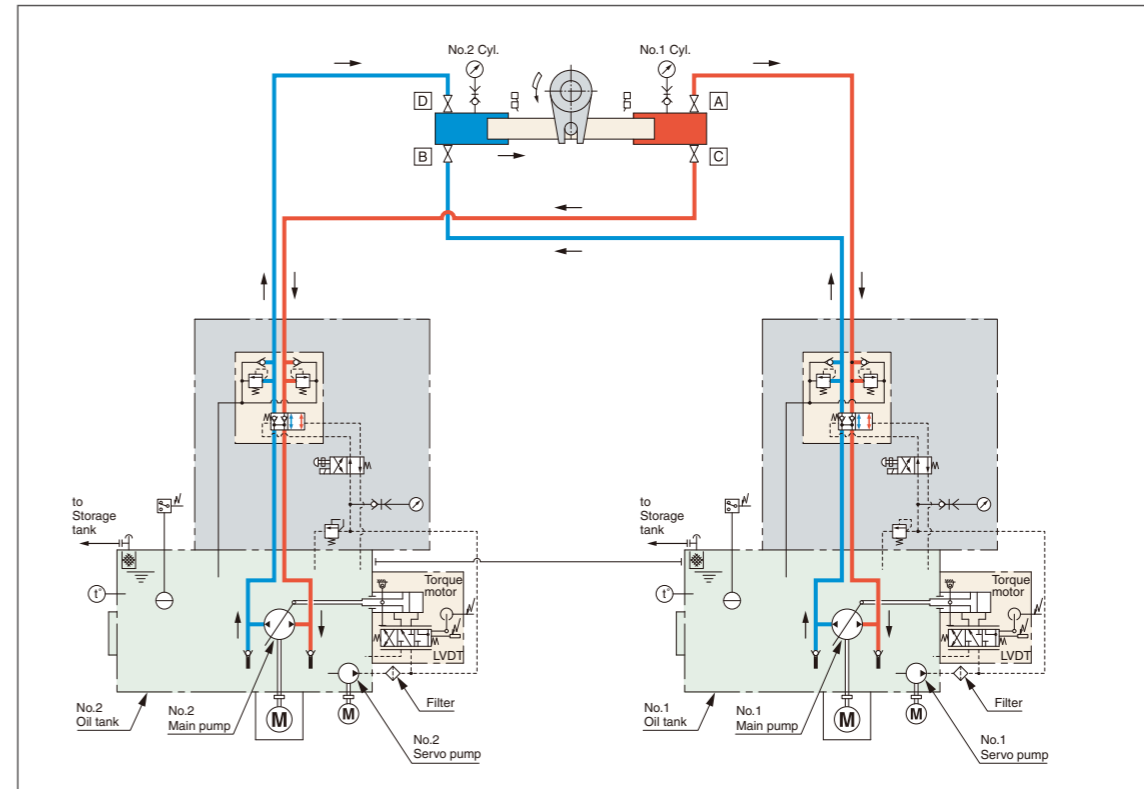
RE21

### 主要目・外形寸法

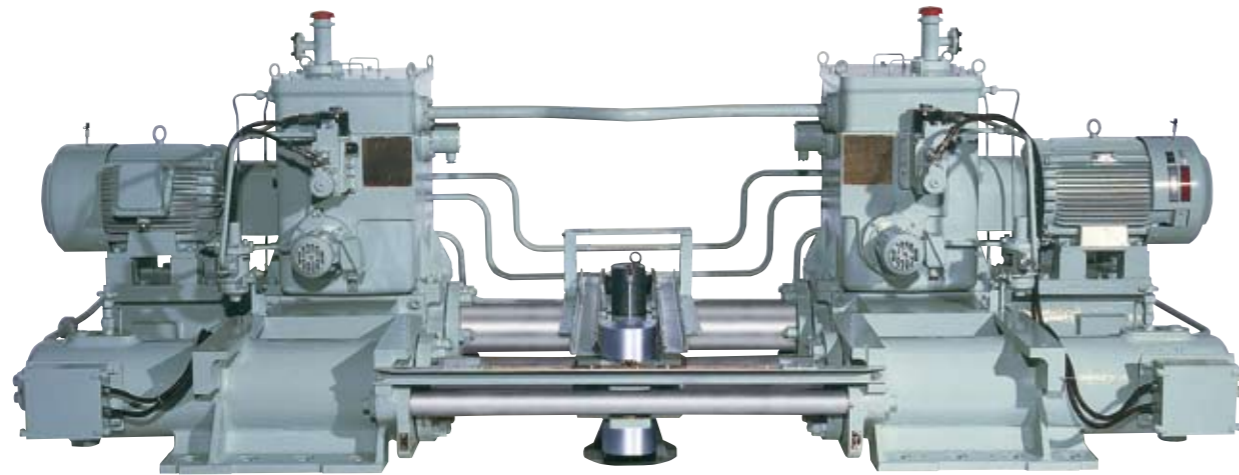
### ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	RE21-032 RE22-032	RE21-036 RE22-036	RE21-045 RE22-045	RE21-051 RE22-051	RE21-063 RE22-063	RE21-070 RE22-070	RE21-086 RE22-086	RE21-104 RE22-104	RE21-122 RE22-122	RE21-144 RE22-144	RE21-175 RE22-175	
Torque at max. working pressure	kN · m		314	353	441	500	618	687	844	1,020	1,200	1,410	1,720	
	t · m		32	36	45	51	63	70	86	104	122	144	175	
Rudder turning angle	deg		70											
Rudder turning speed	deg/s		65 / 28											
Normal radius of tiller arm	mm		465	510		580		640		685	715	760	815	
Max. working pressure	MPa		23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	
	kgf/cm <sup>2</sup>		240	196	240	196	240	196	240	240	240	240	240	
Safety valve set pressure	MPa		29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	
	kgf/cm <sup>2</sup>		300	245	300	245	300	245	300	300	300	300	300	
RE21	Main pump	Pump type × number	LV-030 × 2				LV-060 × 2				LV-090 × 2		LV-120 × 2	
		Pump speed	1,750											
		Motor output × number	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	30 × 2	37 × 2	45 × 2	50 × 2	
		Motor speed	1,750											
		Motor rating	25% cont., 100% 1h., 200% 30s.											
	Servo pump	Pump type × number	TOP 203 × 2											GN206 × 2
		Pump speed	1,750											
		Motor output × number	0.4 × 2											0.75 × 2
		Motor speed	1,750											
		Motor rating	100% cont.											
RE22	Main pump	Pump type × number	LV-030 × 2						LV-060 × 2					
		Pump speed	1,750											
		Motor output × number	5.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	
		Motor speed	1,750											
		Motor rating	25% cont., 100% 1h., 200% 30s.											
	Servo pump	Pump type × number	TOP 203 × 2											
		Pump speed	1,750											
		Motor output × number	0.4 × 2											
		Motor speed	1,750											
		Motor rating	100% cont.											
Required oil quantity	RE21	lit	260	270	380	390	410	500	510	660				
	RE22	lit	260	270	280	290	310	320	330	360				
Approx. dimensions	A	mm	2,000	2,100	2,300	2,450	2,615	2,700	2,850	3,050				
		RE21	mm	1,066	1,076	1,151	1,177	1,140	1,205	1,220	1,305			
	B	mm	1,066	1,076	1,075	1,101	1,070	1,155	1,170	1,232				
		mm	190	200	212	236	250	265	280	300				
	D	mm	305	290	325	360	428	445	470	500				
		RE21	mm	1,035	1,180	1,295	1,355	1,370	1,450	1,500	1,630			
E	RE22	mm	1,035	1,180	1,250	1,310	1,330	1,450	1,490	1,540				

### 油圧回路 HYDRAULIC CIRCUIT



(注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±35° 操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
 Note. 1. Dimension "A" indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.  
 2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.



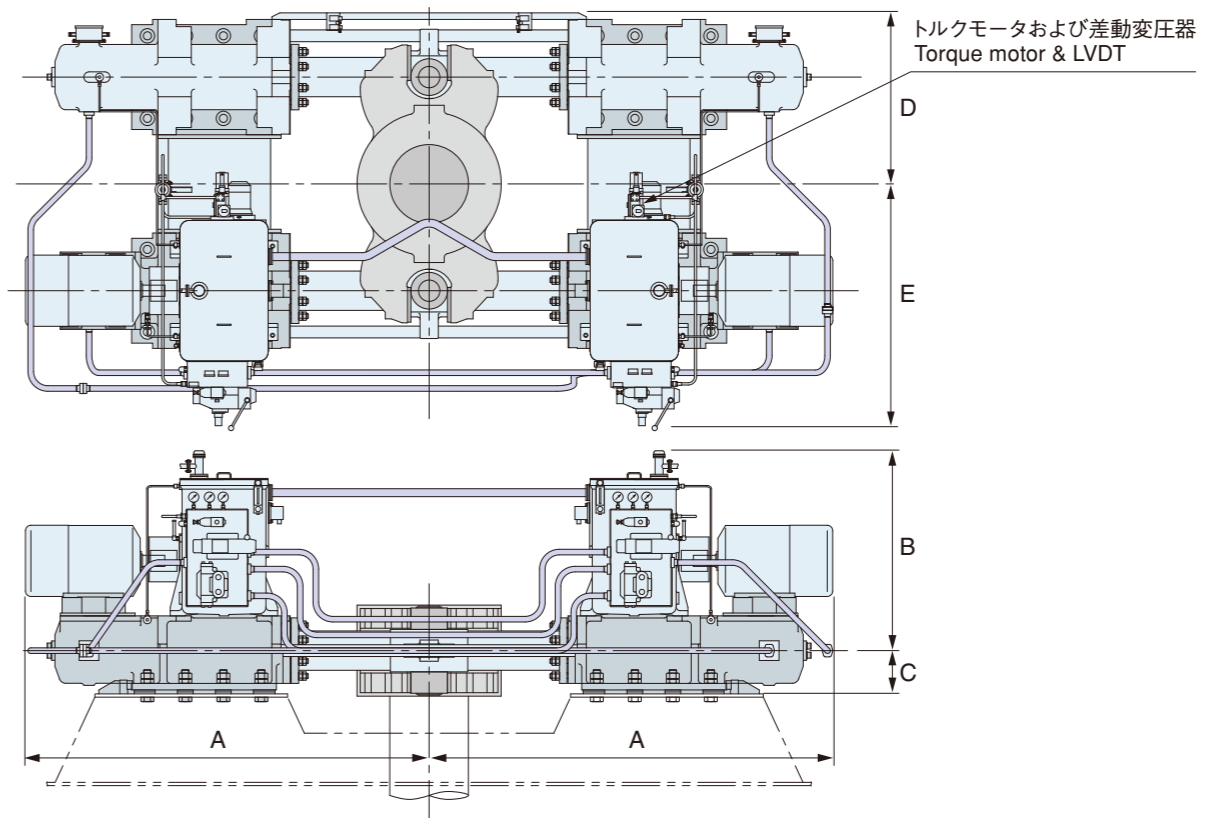
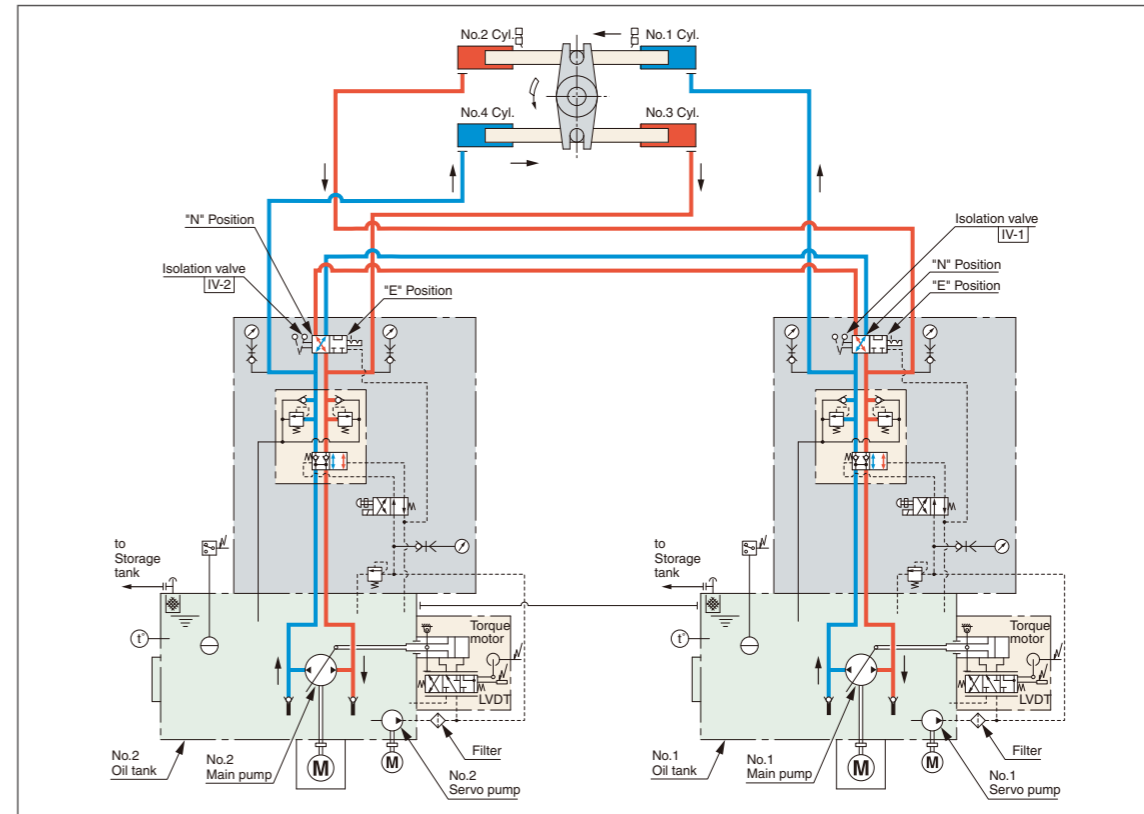
FE21

### 主要目・外形寸法

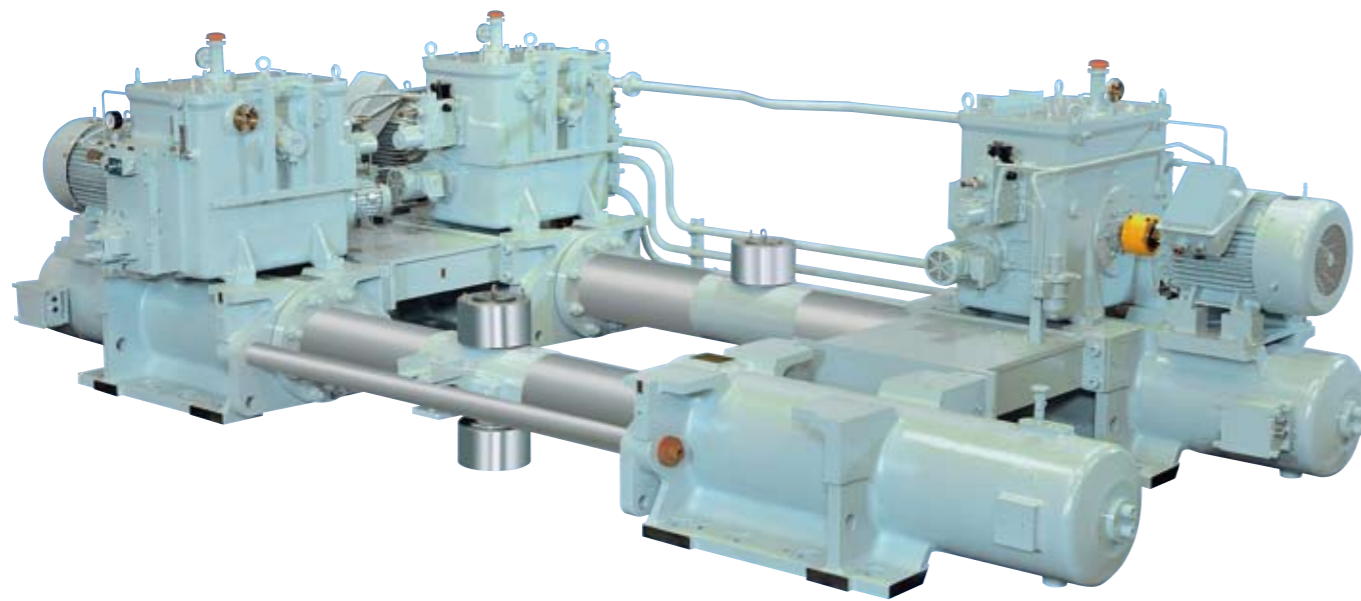
### ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	FE21-053 FE22-053	FE21-064 FE22-064	FE21-072 FE22-072	FE21-090 FE22-090	FE21-102 FE22-102	FE21-126 FE22-126	FE21-140 FE22-140	FE21-172 FE22-172	FE21-207 FE22-207	FE21-243 FE22-243	FE21-288 FE22-288	FE21-350 FE22-350	FE21-400 FE22-400	FE21-485 FE22-485	FE21-560 FE22-560	
Torque at max. working pressure	kN · m		520	628	706	883	1,000	1,240	1,370	1,690	2,030	2,380	2,820	3,430	3,920	4,760	5,490	
	t · m		53	64	72	90	102	126	140	172	207	243	288	350	400	485	560	
Rudder turning angle	deg		70															
Rudder turning speed	deg/s		65 / 28															
Normal radius of tiller arm	mm		465		510		580		640		685	715	760	815	850	905	925	
Max. working pressure	MPa		19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	
	kgf/cm <sup>2</sup>		196	240	196	240	196	240	196	240	240	240	240	240	240	240	240	
Safety valve set pressure	MPa		24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	
	kgf/cm <sup>2</sup>		245	300	245	300	245	300	245	300	300	300	300	300	300	300	300	
Main pump	Pump type x number		LV-060 × 2				LV-090 × 2		LV-120 × 2		LV-180 × 2		LV-260 × 2		LV-500 × 2			
	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750															
	Motor output x number	kW	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	30 × 2	37 × 2	45 × 2	50 × 2	55 × 2	75 × 2	80 × 2	100 × 2	125 × 2	150 × 2	160 × 2	
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750															
	Motor rating		25% cont., 100% 1h., 200% 30s.															
	Motor rating		100% cont.															
Servo pump	Pump type x number		TOP 203 × 2						GN 206 × 2						GN 212 × 2			
	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750															
	Motor output x number	kW	0.4 × 2						0.75 × 2						1.5 × 2			
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750															
	Motor rating		100% cont.															
	Motor rating		100% cont.															
Main pump	Pump type x number		LV-030 × 2				LV-060 × 2				LV-090 × 2		LV-120 × 2		LV-180 × 2			
	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750															
	Motor output x number	kW	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	30 × 2	37 × 2	45 × 2	50 × 2	55 × 2	75 × 2	80 × 2	
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750															
	Motor rating		25% cont., 100% 1h., 200% 30s.															
	Motor rating		100% cont.															
Servo pump	Pump type x number		TOP 203 × 2						GN 206 × 2									
	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750															
	Motor output x number	kW	0.4 × 2						0.75 × 2									
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750															
	Motor rating		100% cont.															
	Motor rating		100% cont.															
Required oil quantity	FE21	lit	400	410	510	640	660	940	970	1,370	1,390	2,390	2,480					
	FE22		300	310	430	450	480	590	620	780	820	1,120	1,200					
Approx. dimensions	A	FE21	mm	1,975	2,060	2,290	2,445	2,620	2,720	2,870	3,100	3,220	3,520	3,550				
		FE22	mm	1,085	1,095	1,160	1,250	1,260	1,385	1,400	1,525	1,535	1,790	1,805				
	B	FE21	mm	1,066	1,076	1,151	1,177	1,187	1,251	1,266	1,358	1,368	1,493	1,508				
		FE22	mm	190	200	212	236	250	265	280	300	315	335	355				
	D	FE21	mm	780	835	915	1,025	1,080	1,115	1,200	1,305	1,340	1,395	1,425				
		FE22	mm	1,180	1,225	1,460	1,540	1,585	1,745	1,790	1,920	1,955	2,130	2,150				
	E	FE21	mm	1,135	1,180	1,295	1,355	1,400	1,591	1,636	1,715	1,750	1,790	1,955				
		FE22	mm															

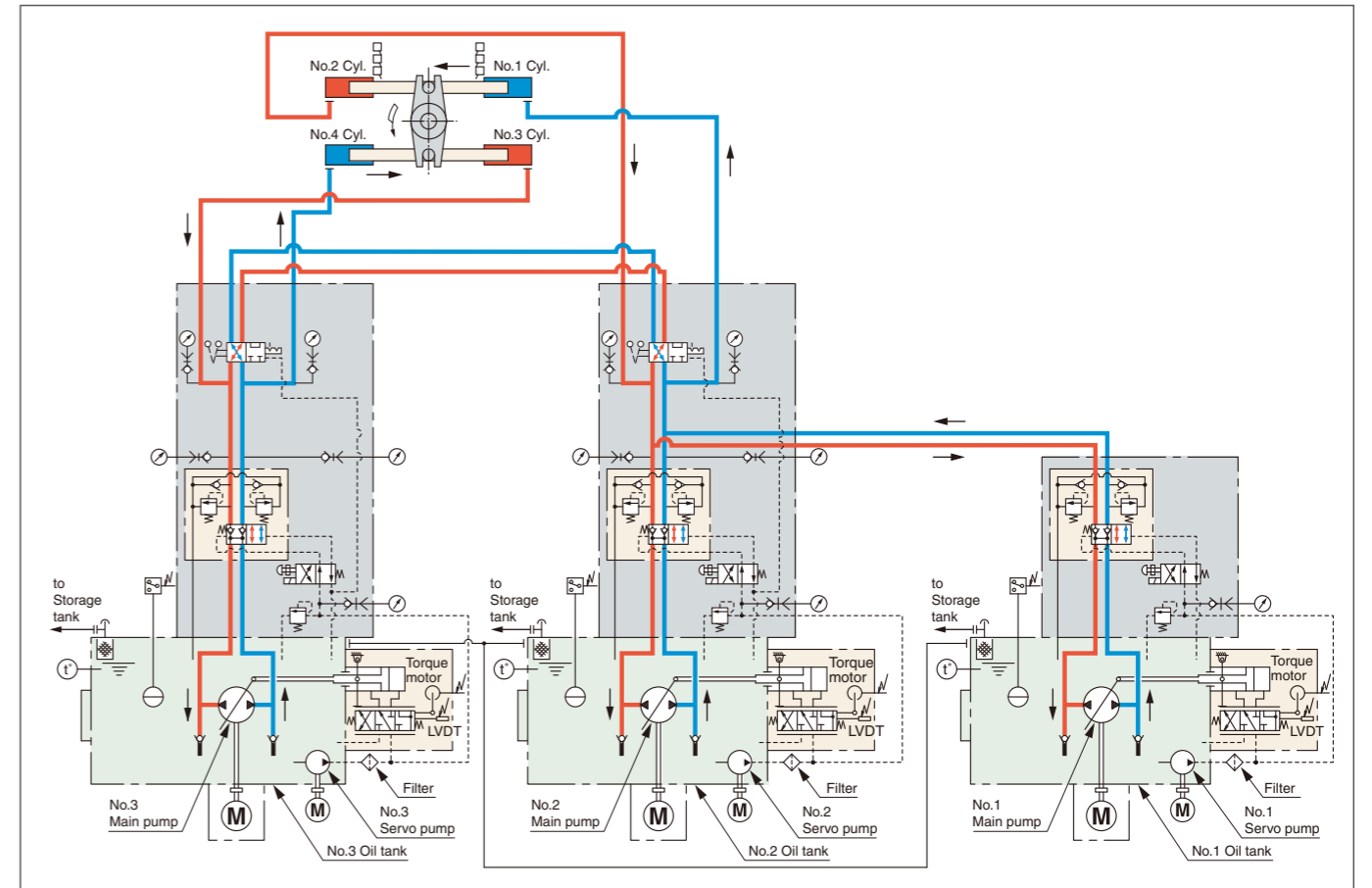
### 油圧回路 HYDRAULIC CIRCUIT



(注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±35° 操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
 Note. 1. Dimension "A" indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.  
 2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.



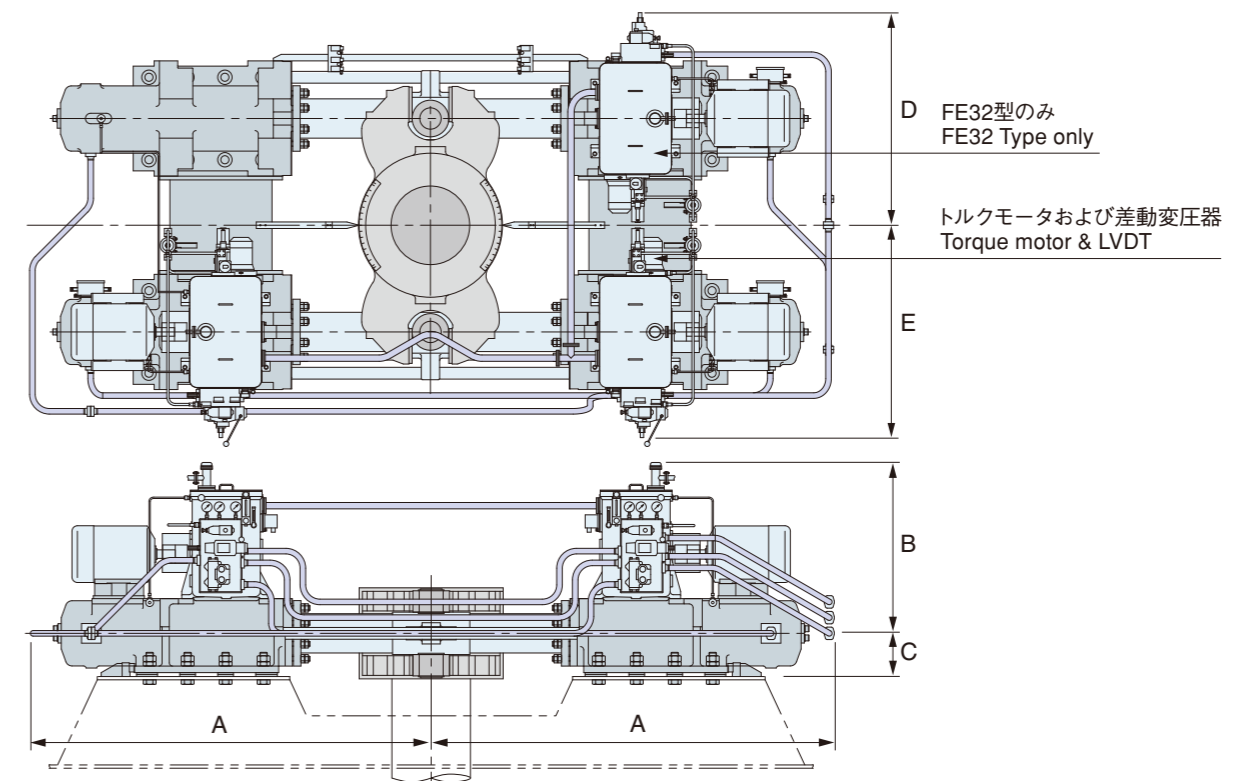
### 油圧回路 HYDRAULIC CIRCUIT



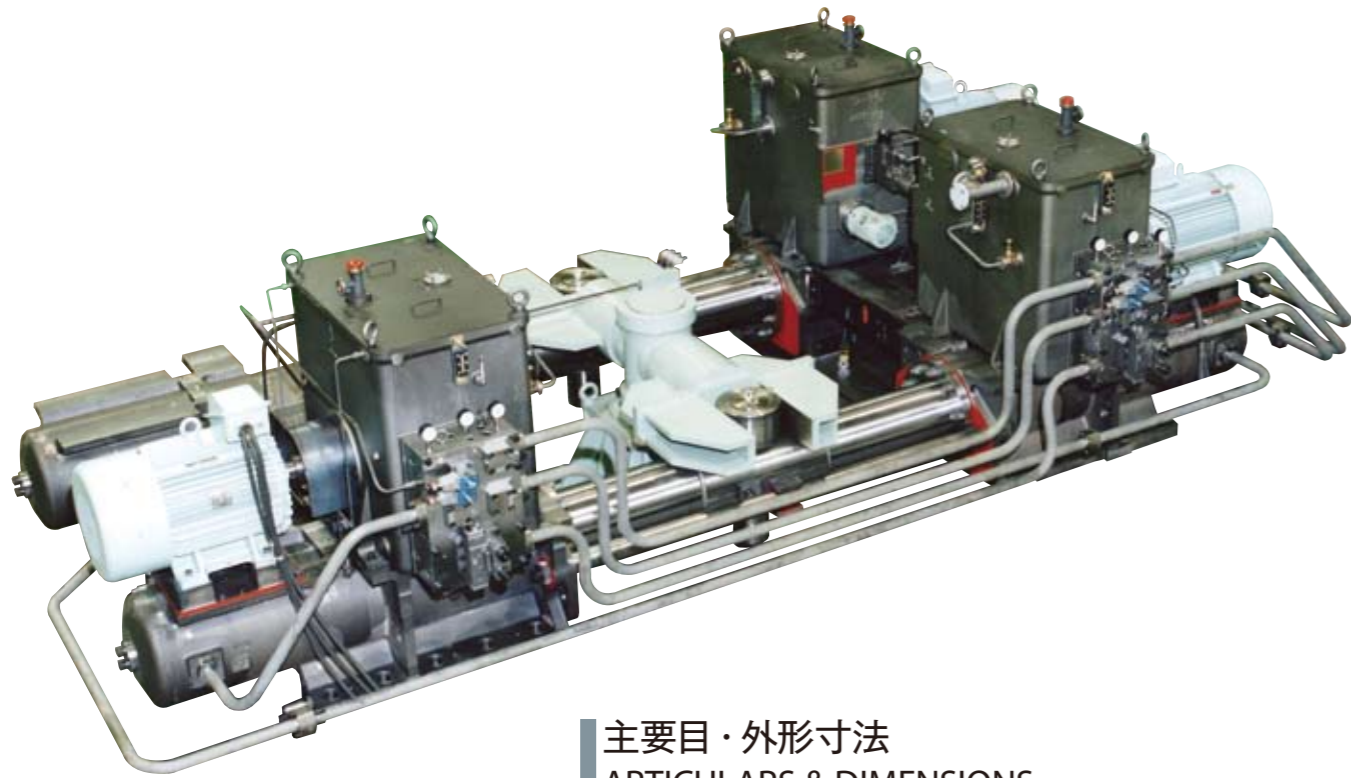
### 主要目・外形寸法

#### ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	FE32-102	FE32-126	FE32-140	FE32-172	FE32-207	FE32-243	FE32-288	FE32-350	FE32-400	FE32-485	FE32-560						
Torque at max. working pressure	kN · m		1,000	1,240	1,370	1,690	2,030	2,380	2,820	3,430	3,920	4,760	5,490						
	t · m		102	126	140	172	207	243	288	350	400	485	560						
Rudder turning angle	deg		70																
Rudder turning speed	deg/s		65/28																
Normal radius of tiller arm	mm		580		640		685	715	760	815	850	905	925						
	MPa		19.2	23.5	19.2	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5						
Max. working pressure	kgf/cm <sup>2</sup>		196	240	196	240	240	240	240	240	240	240	240						
	MPa		24	29.4	24	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4						
Safety valve set pressure	kgf/cm <sup>2</sup>		245	300	245	300	300	300	300	300	300	300	300						
	MPa		24	29.4	24	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4						
Main pump	Pump type x number		LV-060 x 3				LV-090 x 3		LV-120 x 3		LV-180 x 3								
	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750																
	Motor output x number	kW	15 x 3	18.5 x 3	22 x 3	25 x 3	30 x 3	37 x 3	45 x 3	50 x 3	55 x 3	75 x 3	80 x 3						
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750																
	Motor rating		25% cont., 100% 1h., 200% 30s.																
Servo pump	Pump type x number		TOP203 x 3						GN206 x 3										
	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750																
	Motor output x number	kW	0.4 x 3						0.75 x 3										
	Motor rating		100% cont.																
Required oil quantity	lit		600		630		660		800		830		1,060		1,090		1,530		1,570
	mm	A	2,300		2,470		2,655		2,755		2,910		3,120		3,235		3,480		3,530
Approx. dimensions	mm	B	1,151		1,130		1,140		1,205		1,220		1,305		1,315		1,440		1,453
	mm	C	212		236		250		265		280		300		315		335		355
	mm	D	1,300		1,350		1,450		1,500		1,550		1,650		1,700		1,900		1,900
	mm	E	1,400		1,450		1,550		1,600		1,650		1,750		1,800		1,900		1,900
	mm																		



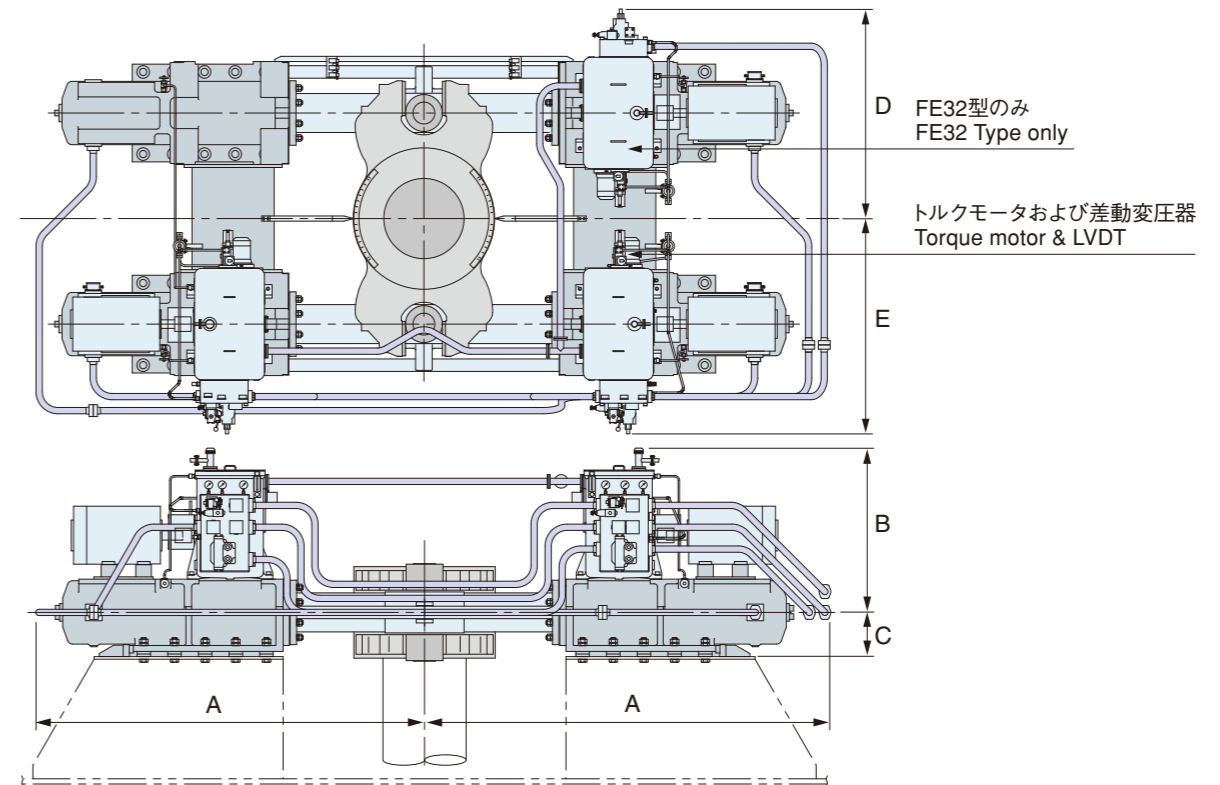
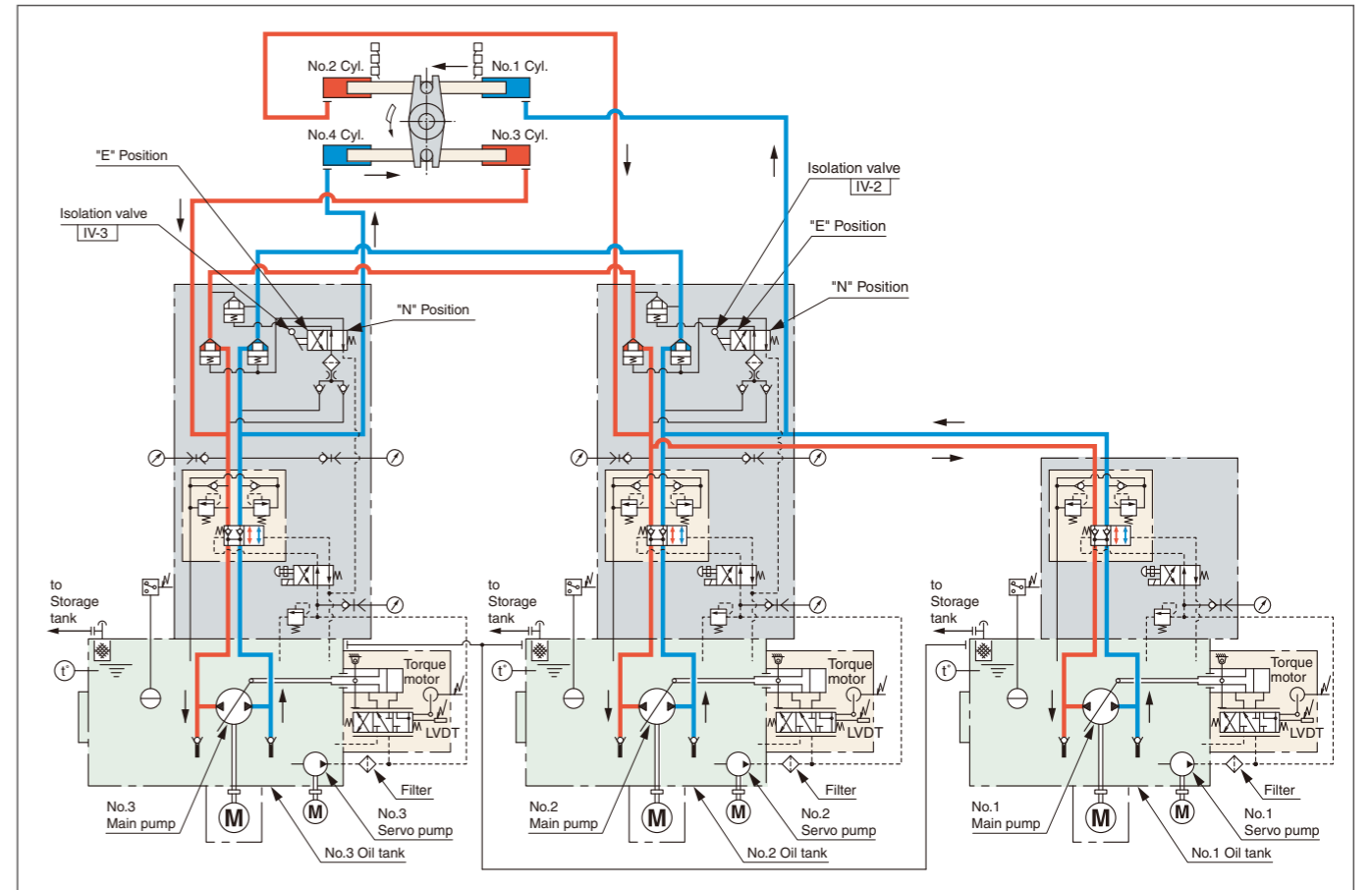
- (注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±35° 操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。
- Note. 1. Dimension "A" indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.  
 2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.



### 主要目・外形寸法 ARTICULARS & DIMENSIONS

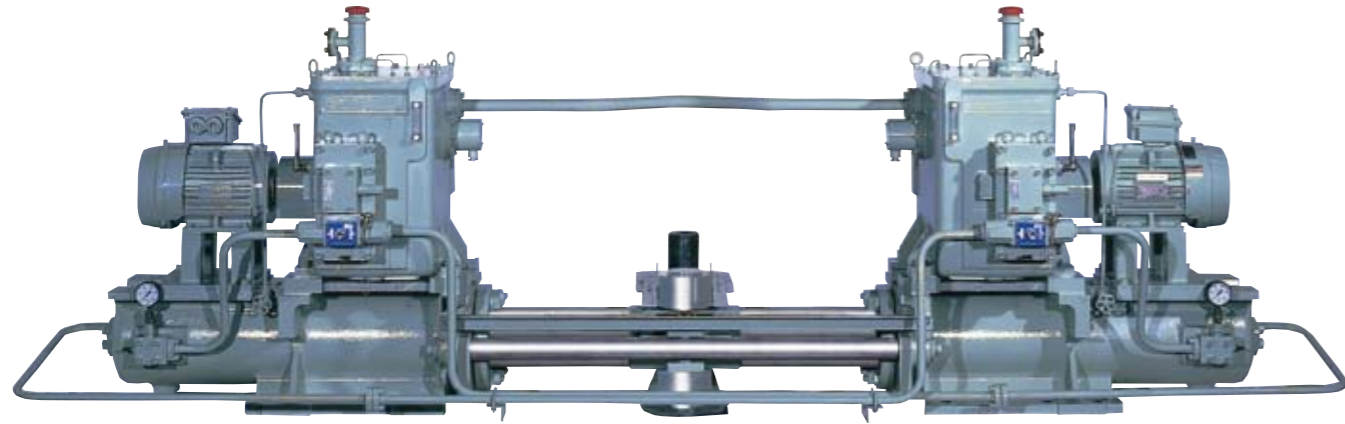
Particulars		Type	FE32-685 FE22-685	FE32-775 FE22-775	FE32-825 FE22-825	FE32-1000 FE22-1000	
Torque at max. working pressure	kN · m		6,720	7,600	8,090	9,810	
	t · m		685	775	825	1,000	
Rudder turning angle	deg		70				
Rudder turning speed	deg/s		65 / 28				
Normal radius of tiller arm	mm		1,015	1,015	1,080	1,150	
Max. working pressure	MPa		23.5				
	kgf/cm <sup>2</sup>		240				
Safety valve set pressure	MPa		29.4				
	kgf/cm <sup>2</sup>		300				
FE32	Main pump	Pump type x number	LV-260 x 3		LV-500 x 3		
		Pump speed	1,750		1,150		
		Motor output x number	100 x 3	110 x 3	125 x 3	150 x 3	
	Servo pump	Pump type x number	GN 206 x 3		GN 212 x 3		
		Pump speed	1,750		1,750		
		Motor output x number	0.75 x 3		1.5 x 3		
FE22	Main pump	Pump type x number	LV-260 x 2		LV-500 x 2		
		Pump speed	1,750		1,150		
		Motor output x number	100 x 2	110 x 2	125 x 2	150 x 2	
	Servo pump	Pump type x number	GN 206 x 2		GN 212 x 2		
		Pump speed	1,750		1,750		
		Motor output x number	0.75 x 2		1.5 x 2		
Required oil quantity	FE32	lit	2,150	2,200	3,740	3,860	
	FE22	lit	1,600	1,650	2,680	2,790	
Approx. dimensions	A	FE32	mm	3,920	3,920	4,210	4,410
		FE22	mm	1,580	1,600	1,840	1,860
	C	FE32	mm	375	400	400	425
		FE22	mm	2,100	2,100	2,315	2,385
	E	FE22	mm	1,560	1,580	1,645	1,725
	FE32	mm	2,100	2,100	2,315	2,385	
	FE22	mm	2,100	2,100	2,285	2,355	

### 油圧回路 HYDRAULIC CIRCUIT



(注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±35° 操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
 Note. 1. Dimension "A" indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.  
 2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.





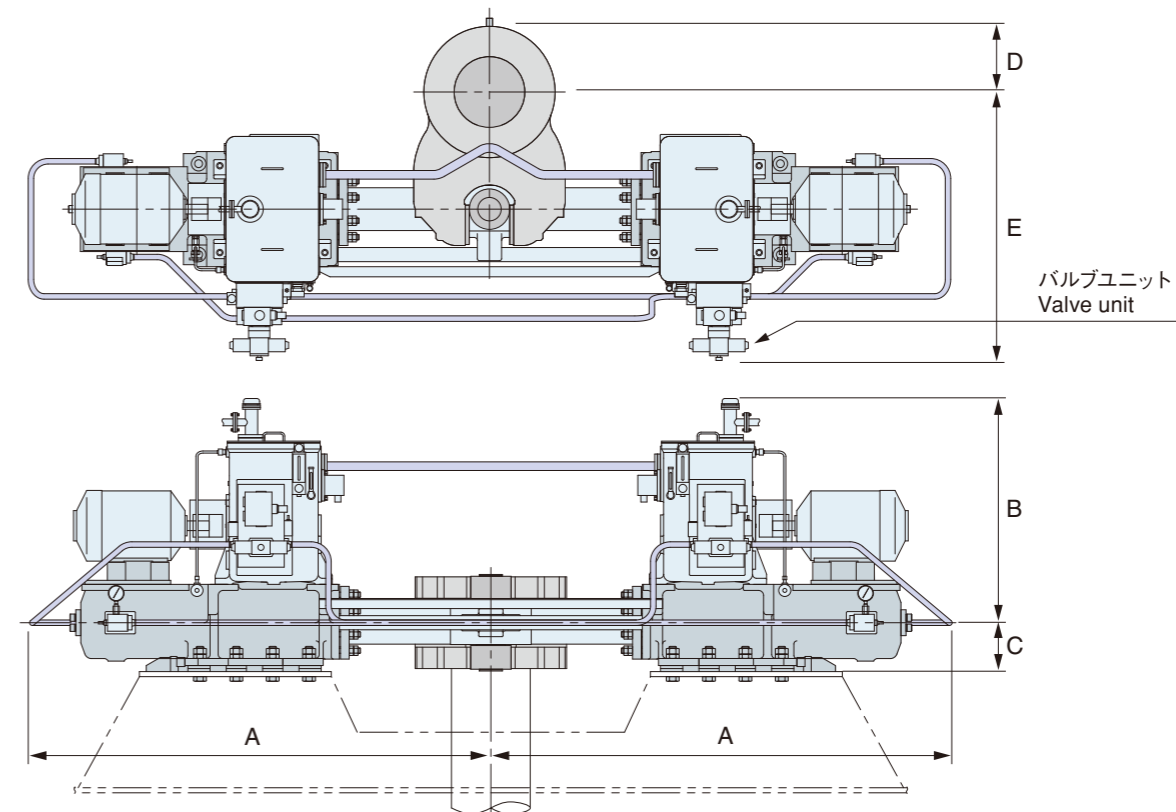
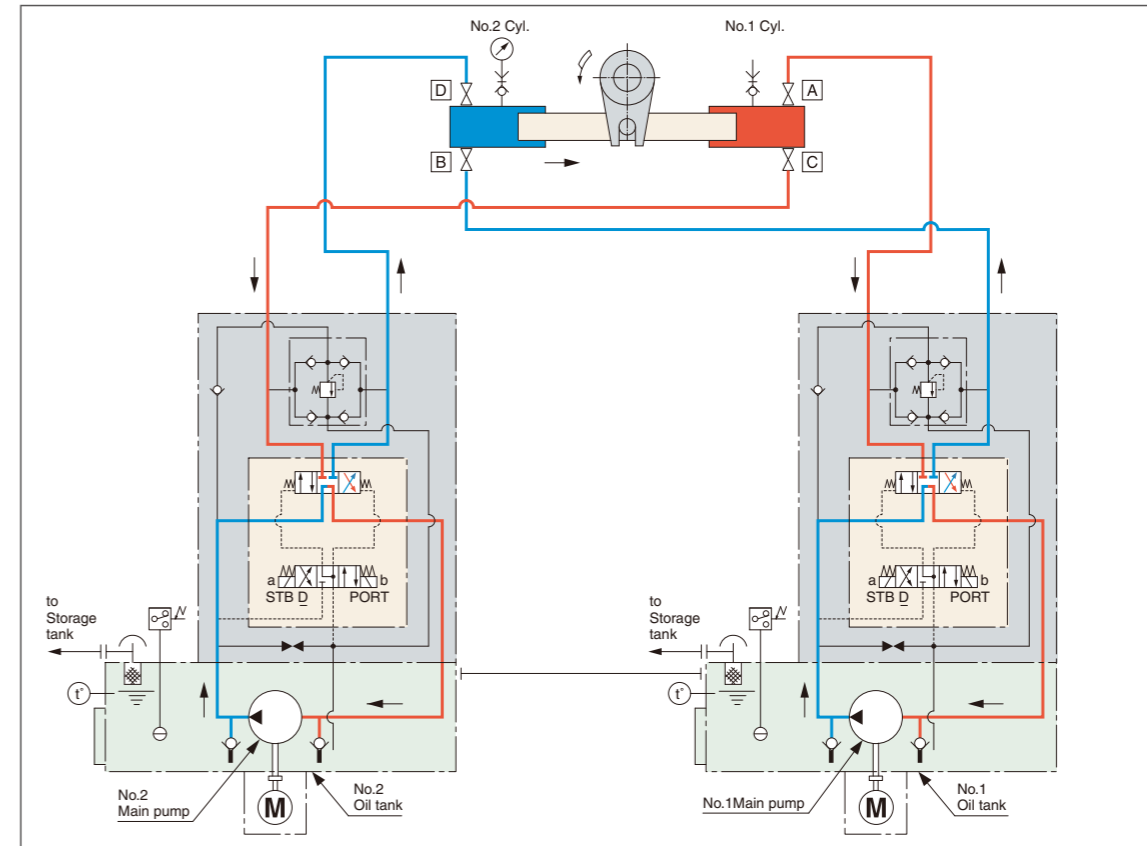
RV21

### 主要目・外形寸法

### ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	RV21-032 RV22-032	RV21-036 RV22-036	RV21-045 RV22-045	RV21-051 RV22-051	RV21-063 RV22-063	RV21-070 RV22-070	RV21-086 RV22-086	
Torque at max. working pressure	kN · m		314	353	441	500	618	687	844	
	t · m		32	36	45	51	63	70	86	
Rudder turning angle	deg		70							
Rudder turning speed	deg/s		65 / 28							
Normal radius of tiller arm	mm		465	510	580		640			
Max. working pressure	MPa		23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	
	kgf/cm <sup>2</sup>		240	196	240	196	240	196	240	
Safety valve set pressure	MPa		29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	
	kgf/cm <sup>2</sup>		300	245	300	245	300	245	300	
RV21	Pump type × number		LV-030 × 2				LV-060 × 2			
	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750							
	Motor output × number	kW	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750							
	Motor rating		50% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.							
RV22	Pump type × number		LV-030 × 2							
	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750							
	Motor output × number	kW	5.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	15 × 2	
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750							
	Motor rating		50% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.							
Required oil quantity	RV21	lit	260	270	380			390		
	RV22	lit	260	270	280			290		
Approx. dimensions	A	mm	2,000	2,100	2,300			2,450		
	B	RV21	mm	1,066	1,076	1,151			1,177	
		RV22	mm	1,066	1,076	1,075			1,101	
	C	mm	190	200	212			236		
	D	RV21	mm	305	290	325			360	
RV22		mm	1,210	1,255	1,335			1,395		
E	RV21	mm	1,210	1,255	1,325			1,385		
	RV22	mm	1,210	1,255	1,325			1,385		

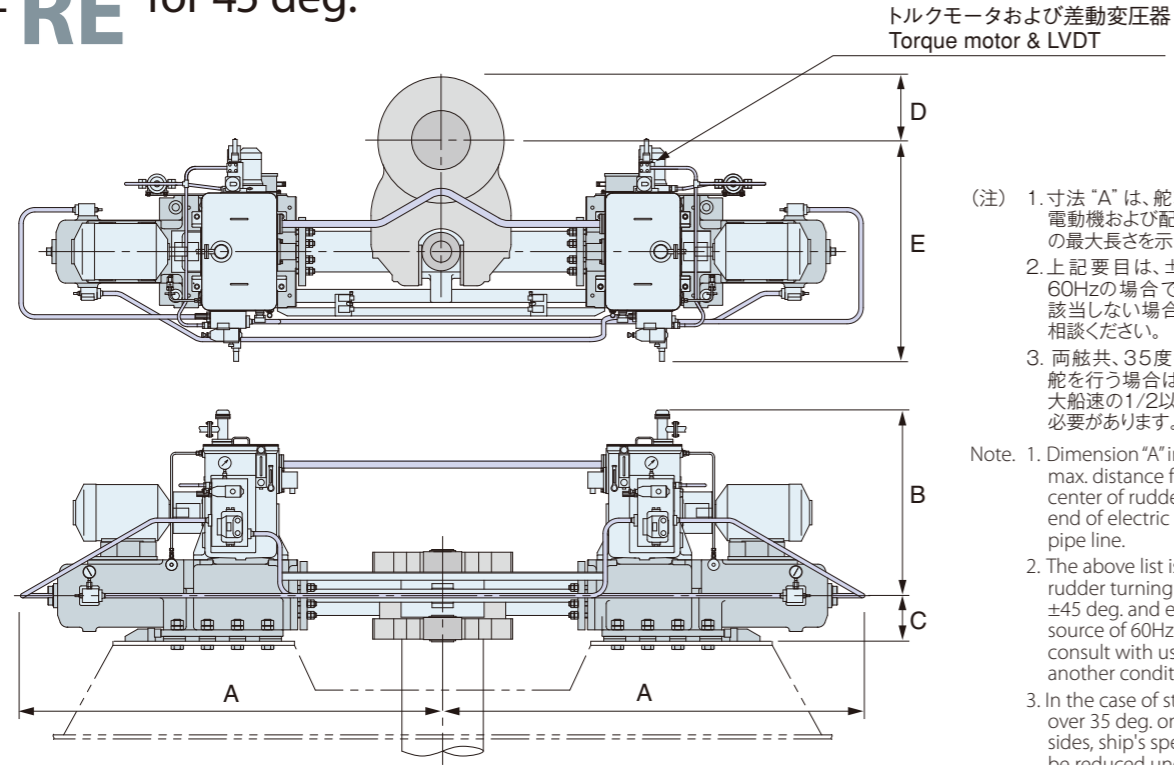
### 油圧回路 HYDRAULIC CIRCUIT



(注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±35° 操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
 Note: 1. Dimension "A" indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.  
 2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.

# E Series

## TYPE RE for 45 deg.



- (注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±45°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
 3. 両舷共、35度を超える操舵を行う場合は、船速を最大船速の1/2以下に下げする必要があります。
- Note. 1. Dimension "A" indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.  
 2. The above list is for rudder turning angle of ±45 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.  
 3. In the case of steering over 35 deg. on both sides, ship's speed shall be reduced under half of maximum service speed.

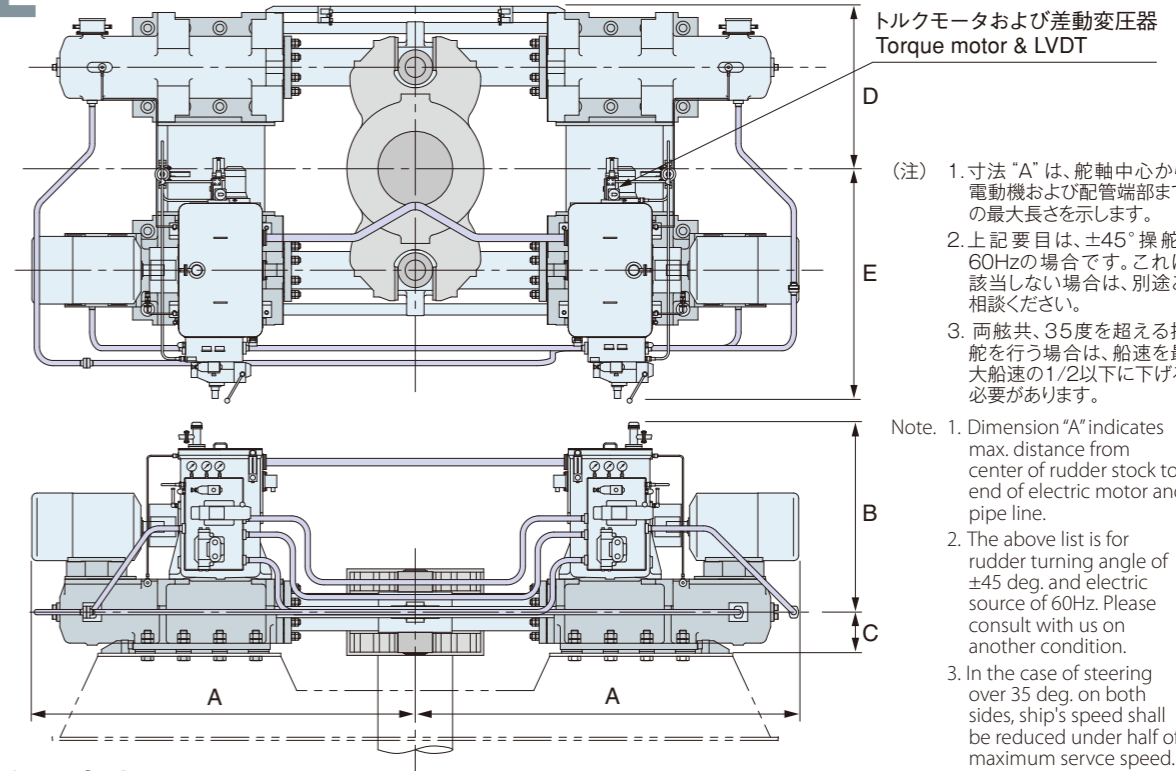
### 主要目・外形寸法

### ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	RE21-031 RE22-031	RE21-038 RE22-038	RE21-044 RE22-044	RE21-054 RE22-054	RE21-061 RE22-061	RE21-075 RE22-075		
Torque at max. working pressure	kN · m		311	380	436	535	600	735		
	t · m		32	39	44.5	54.6	61.2	75		
Rudder turning angle	deg		90							
Rudder turning speed	deg/s		65/28							
Normal radius of tiller arm	mm		480		540		600			
Max. working pressure	MPa		18	22	18	22	18	22		
	kgf/cm <sup>2</sup>		184	224	184	224	184	224		
Safety valve set pressure	MPa		22.5	27.5	22.5	27.5	22.5	27.5		
	kgf/cm <sup>2</sup>		229	280	229	280	229	280		
RE21	Main pump	Pump type x number	LV-030 x 2				LV-060 x 2			
		Pump speed	1,750							
		Motor output x number	11 x 2	11 x 2	15 x 2	18.5 x 2	18.5 x 2	22 x 2		
	Servo pump	Motor speed	1,750							
		Motor rating	25% cont., 100% 1h., 200% 30s.							
		Pump type x number	TOP 203 x 2				GN 206 x 2			
RE22	Main pump	Pump type x number	LV-030 x 2							
		Pump speed	1,750							
		Motor output x number	5.5 x 2	7.5 x 2	7.5 x 2	11 x 2	11 x 2	11 x 2		
	Servo pump	Motor speed	1,750							
		Motor rating	25% cont., 100% 1h., 200% 30s.							
		Pump type x number	TOP 203 x 2				GN 206 x 2			
Required oil quantity	RE21	lit	280				400			
		lit	280				320			
	Approx. dimensions	A	mm	2,350		2,560	2,815			
		B	mm	1,025		1,160	1,250			
		C	mm	1,076		1,075	1,101			
		D	mm	200		212	236			
E		mm	350		355	390				

# E Series

## TYPE FE for 45 deg.



- (注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±45°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
 3. 両舷共、35度を超える操舵を行う場合は、船速を最大船速の1/2以下に下げする必要があります。
- Note. 1. Dimension "A" indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.  
 2. The above list is for rudder turning angle of ±45 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.  
 3. In the case of steering over 35 deg. on both sides, ship's speed shall be reduced under half of maximum service speed.

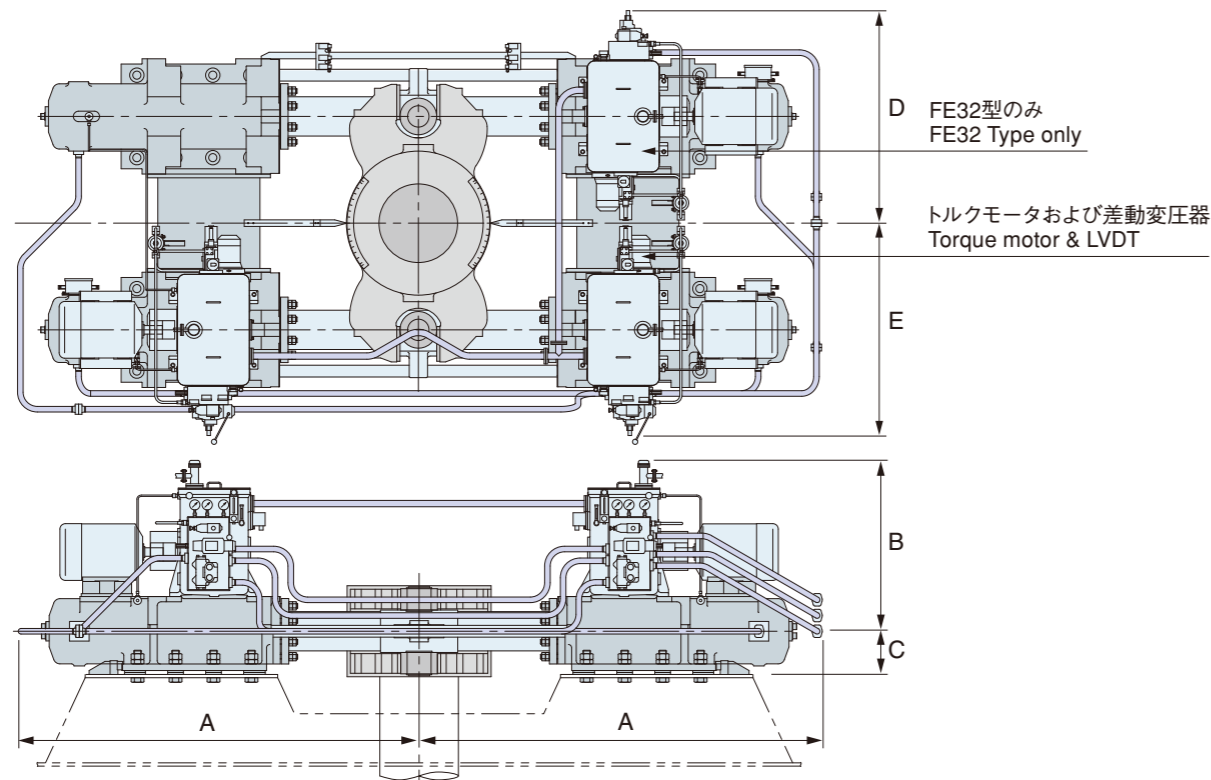
### 主要目・外形寸法

### ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	FE21-063 FE22-063	FE21-077 FE22-077	FE21-089 FE22-089	FE21-109 FE22-109	FE21-122 FE22-122	FE21-150 FE22-150	FE21-177 FE22-177	FE21-212 FE22-212	FE21-251 FE22-251	FE21-310 FE22-310	FE21-356 FE22-356	FE21-430 FE22-430	FE21-507 FE22-507	
Torque at max. working pressure	kN · m		622	760	873	1,070	1,200	1,470	1,740	2,080	2,460	3,040	3,490	4,220	4,970	
	t · m		63	78	89	109	122	150	177	212	251	310	356	430	507	
Rudder turning angle	deg		90													
Rudder turning speed	deg/s		65/28													
Normal radius of tiller arm	mm		480		540		600		635	675	715	765	800	855	900	
Max. working pressure	MPa		18	22	18	22	18	22	22	22	22	22	22	22	22	
	kgf/cm <sup>2</sup>		184	224	184	224	184	224	224	224	224	224	224	224	224	
Safety valve set pressure	MPa		22.5	27.5	22.5	27.5	22.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	
	kgf/cm <sup>2</sup>		229	280	229	280	229	280	280	280	280	280	280	280	280	
FE21	Main pump	Pump type x number	LV-060 x 2		LV-090 x 2		LV-120 x 2			LV-180 x 2		LV-260 x 2		LV-500 x 2		
		Pump speed	1,750													
		Motor output x number	18.5 x 2	22 x 2	25 x 2	37 x 2	37 x 2	45 x 2	55 x 2	75 x 2	75 x 2	90 x 2	100 x 2	125 x 2	150 x 2	
	Servo pump	Motor speed	1,750													
		Motor rating	25% cont., 100% 1h., 200% 30s.													
		Pump type x number	TOP 203 x 2						GN 206 x 2						GN 212 x 2	
FE22	Main pump	Pump type x number	LV-030 x 2				LV-060 x 2				LV-090 x 2		LV-120 x 2		LV-180 x 2	
		Pump speed	1,750													
		Motor output x number	11 x 2	11 x 2	15 x 2	18.5 x 2	18.5 x 2	22 x 2	25 x 2	30 x 2	37 x 2	45 x 2	55 x 2	75 x 2	75 x 2	
	Servo pump	Motor speed	1,750													
		Motor rating	25% cont., 100% 1h., 200% 30s.													
		Pump type x number	TOP 203 x 2						GN 206 x 2							
Required oil quantity	FE21	lit	430				530		690		720	1,020	1,060	1,430	1,470	2,540
		lit	330				460		500		530	650	690	860	910	1,230
	Approx. dimensions	A	mm	2,270		2,560	2,815		3,010	3,170	3,350	3,570	3,725	4,000	4,250	
		B	mm	1,095		1,160	1,250		1,260	1,525	1,400	1,525	1,535	1,790	1,805	
		C	mm	1,076		1,151	1,177		1,187	1,358	1,266	1,358	1,368	1,493	1,508	
		D	mm	200		212	236		250	300	280	300	315	335	355	
E		mm	350		355	390		400	430	460	500	530	650	690		

# E Series

## TYPE FE32 for 45 deg.



- (注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±45°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
 3. 両舷共、35度を超える操舵を行う場合は、船速を最大船速の1/2以下に下げることがあります。

- Note. 1. Dimension "A" indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.  
 2. The above list is for rudder turning angle of ±45 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.  
 3. In the case of steering over 35 deg. on both sides, ship's speed shall be reduced under half of maximum service speed.

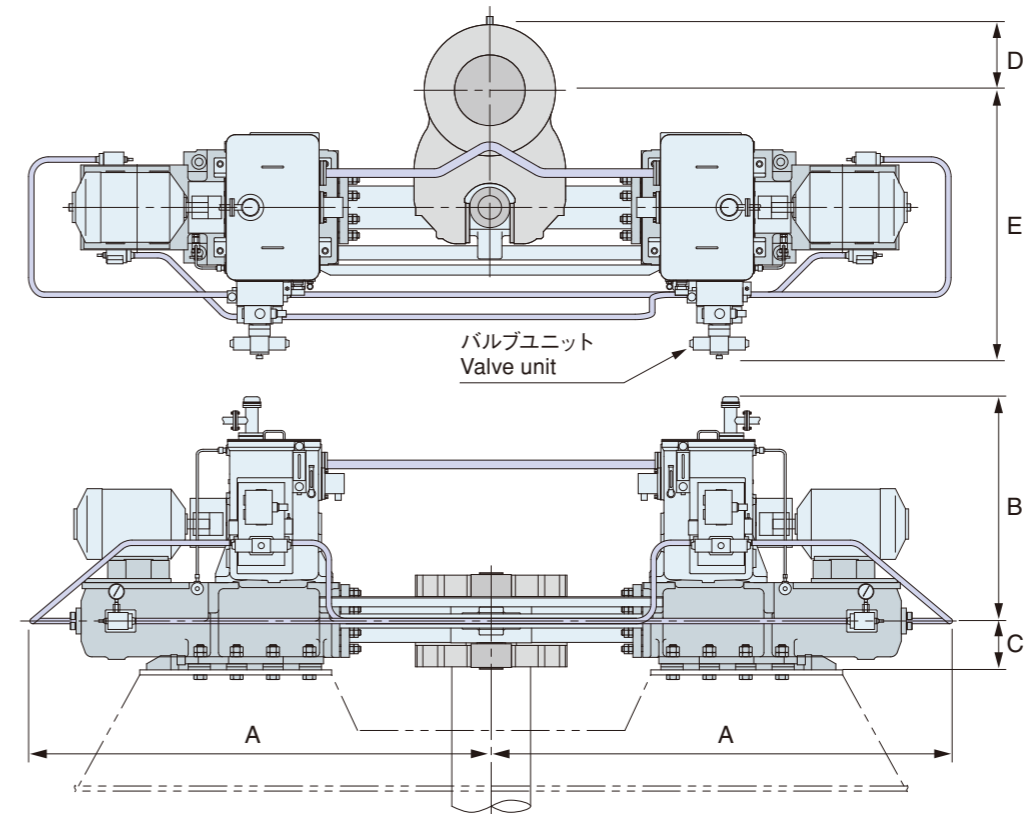
### 主要目・外形寸法

#### ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	FE32-600	FE32-725
Torque at max. working pressure	kN · m		5,880	7,110
	t · m		600	725
Rudder turning angle	deg		90	
Rudder turning speed	deg/s		65/28	
Normal radius of tiller arm	mm		955	1,015
	MPa		22	22
Max. working pressure	kgf/cm <sup>2</sup>		224	224
	MPa		27.5	27.5
Safety valve set pressure	kgf/cm <sup>2</sup>		280	280
	Pump type × number		LV-260 × 3	
Main pump	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750	
	Motor output × number	kW	90 × 3	110 × 3
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750	
	Motor rating		25% cont., 100% 1h., 200% 30s.	
Servo pump	Pump type × number		GN206 × 3	
	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750	
	Motor output × number	kW	0.75 × 3	
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750	
Required oil quantity	lit		2,400	2,400
			100% cont.	
Approx. dimensions	A	mm	4,575	4,910
	B	mm	1,580	1,840
	C	mm	375	400
	D	mm	2,040	2,185
	E	mm	2,040	2,215

# V Series

## TYPE RV for 45 deg.



- (注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±45°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
 3. 両舷共、35度を超える操舵を行う場合は、船速を最大船速の1/2以下に下げることがあります。

- Note. 1. Dimension "A" indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.  
 2. The above list is for rudder turning angle of ±45 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.  
 3. In the case of steering over 35 deg. on both sides, ship's speed shall be reduced under half of maximum service speed.

### 主要目・外形寸法

#### ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	RV21-031 RV22-031	RV21-038 RV22-038	RV21-044 RV22-044	RV21-054 RV22-054	RV21-061 RV22-061	RV21-075 RV22-075
Torque at max. working pressure	kN · m		311	380	436	535	600	735
	t · m		32	39	44.5	54.6	61.2	75
Rudder turning angle	deg		90					
Rudder turning speed	deg/s		65/28					
Normal radius of tiller arm	mm		480		540		600	
	MPa		18	22	18	22	18	22
Max. working pressure	kgf/cm <sup>2</sup>		184	224	184	224	184	224
	MPa		22.5	27.5	22.5	27.5	22.5	27.5
Safety valve set pressure	kgf/cm <sup>2</sup>		229	280	229	280	229	280
	Pump type × number		LV-030 × 2			LV-060 × 2		
RV21	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750					
	Motor output × number	kW	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750					
	Motor rating		50% cont., 100% 1h., 200% 30s.					
RV22	Pump type × number		LV-030 × 2					
	Pump speed	min <sup>-1</sup>	1,750					
	Motor output × number	kW	5.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	11 × 2
	Motor speed	min <sup>-1</sup>	1,750					
Required oil quantity	lit		280		400		420	
			280		300		320	
Approx. dimensions	A	mm	2,350		2,600		2,855	
	B	mm	1,025		1,110		1,130	
	C	mm	1,025		1,075		1,101	
	D	mm	200		212		236	
	E	mm	350		355		390	
	RV21	mm	1,225		1,295		1,355	
	RV22	mm	1,250		1,285		1,345	

# Kawasaki Bent Axis Type Axial Piston Pump ・ L Series

当社の大型舵取機には、その油圧源としてカワサキLシリーズの油圧ポンプを使用しています。

本ポンプは、長寿命化、軽量化、大容量化、低騒音化など、従来のピストンポンプがかかえていた課題をすべて克服し、しかも省資源、省エネルギー、低公害など幾多の社会的ニーズにも応えた、斜軸形アキシャルピストンポンプです。

また、このポンプは、舵取機のオイルタンクに内蔵されていますので、静かな運転が保たれます。

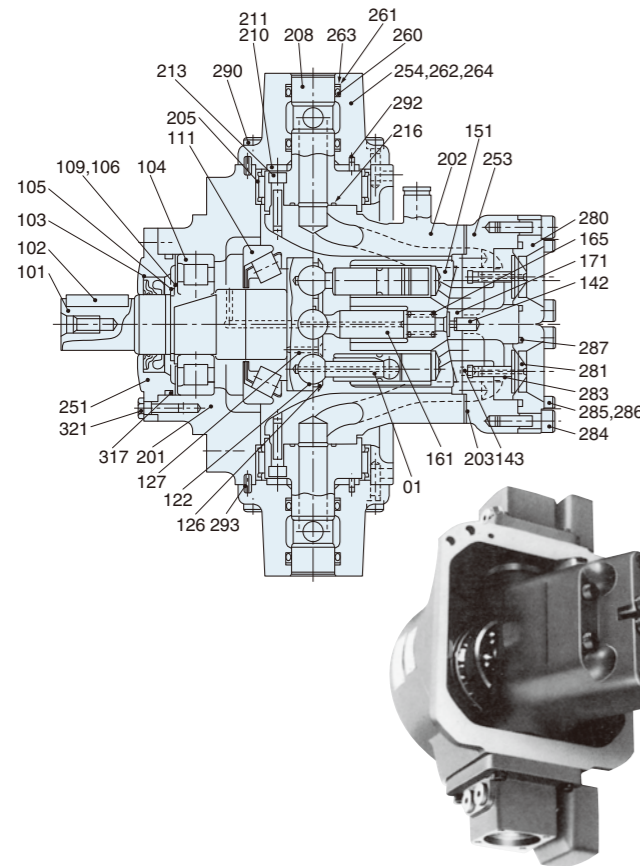
Our steering gears are equipped with Kawasaki L-series hydraulic pump as its oil pressure source.

This hydraulic pump has fulfilled the requirements for conventional piston pumps such as longer life, lighter weight, lower noise and larger capacity. Kawasaki's superior hydraulic technology has developed the L-series to achieve social themes — saving energy, economizing resources, and minimizing noise pollution.

This pump is installed in the oil tank of the steering gears so as to ensure quiet operation.

## 構造

### CONSTRUCTION



01	Piston sub	211	Shim
101	Driving shaft	213	Hexagon socket head bolt
102	Key	216	O-ring
103	Oil seal	251	Front cover
104	Roller bearing	253	Valve cover
105	Stop ring	254	Pipe flange
106	Inner shim 2	260	O-ring
109	Inner spacer	261	Back-up ring (1)
111	Tapered roller bearing	262	PO plug
122	Set ring	263	Back-up ring (2)
126	Set plate	264	O-ring
127	Set screw	280	Suction valve cover
142	Pin 1	281	Poppet
143	Pin 2	283	Spring
151	Cylinder	284	Hexagon socket head bolt
161	Center rod	285	Hexagon socket head bolt
165	Cylinder spring	586	Hexagon socket head bolt
171	Valve plate	287	O-ring
201	Bearing casing	290	Hexagon socket head bolt
202	Cylinder casing	292	Spring pin
203	Copper packing	293	Spring pin
205	Needle roller bearing	317	O-ring
208	Supporting axle	321	Hexagon head bolt
210	Thrust pad		

## 仕様

### SPECIFICATIONS

形式/Model	030	060	090	120	180	260	500	
押しのけ容積/Displacement cm <sup>3</sup>	32.4	63.4	84.3	124	174	260	507	
圧力/Pressure MPa (kgf/cm <sup>2</sup> )	定格/Rated	34.3 (350)						
	最高/Max.	39.2 (400)						
回転数/Speed min <sup>-1</sup>	最高/Max.	5,000	4,000	3,640	3,200	2,860	2,200	2,000
	自吸最高 Max. for self-priming	3,600	2,880	2,620	2,300	2,060	1,800	1,440
質量/Mass kg	41	73	100	133	182	247	468	

(注) 本表は、ポンプ単体の仕様を示します。舵取機そのものの仕様はポンプ単体仕様とは異なります。

Note. This table shows the specification of pump. The specification of steering gear itself is different from the specification of pump.

## 予備品および工具

### Spare Parts & Tools

#### (1) Spare parts

Name	Percentage of spare to working quantity
V-packing for cylinder	100%
Packing for chain coupling	100%
Spring for safety valve	50%
Solenoid for unloading device	50%
O-ring & oil seal	100%

#### (2) Tools

Name	Quantity
Pliers for stop ring	1 set
Spare parts box	1 set

## 主要部品の材料

### Materials of Main Parts

Name of parts	Material
Tiller	Carbon steel castings
Key	Carbon steel forgings
Roller	Carbon steel for machine structural use
Ram pin	Nickel chromium steels
Ram	Carbon steel for machine structural use
Hydraulic cylinder	Spheroidal graphite iron castings
Bushing for hyd. cylinder	Bronze castings
Hydraulic pipe	Carbon steel pipes for high pressure service

## 規格・塗装色・使用油

### Applicable Standards, Color Scheme, Oil Used

- 船級は、JG、NKのほか外国規格 (AB、BV、CCS、CR、DNV、GL、KR、LR) にも常時応じることができます。
- 塗装色の標準は、マンセル記号 2.5G7/2 です。
- 使用油の標準は、鉱物性油圧作動油または耐摩耗性油圧作動油で、粘度グレードが ISO VG68 または VG56 相当です。(ただし、寒冷地域についてはご相談ください)

- Foreign standards (AB, BV, CCS, CR, DNV, GL, KR, LR) as well as Japanese standards (JG, NK) are applicable to our electro-hydraulic steering gears.
- The standard finishing color adopts Munsell code 2.5G 7/2, but this can be changed to customer's specification.
- The standard use oil is mineral hydraulic fluid or anti-wear type mineral hydraulic fluid and its oil viscosity grade is ISO VG68 or VG56. Please consult us for navigation in cold region.

# 1万GT以上のタンカー向舵取機

## Steering Gear for Tanker Over 10,000GT

本舵取機は、一方の動力駆動システムから油漏れが発生した場合、油漏れを検出し、損傷を受けたシステムを自動的に隔離することによって他方のシステムで操舵できるように計画しています。

25ページの油圧回路図は、1ラム形(100%トルク)と2ラム形(50%トルク)の場合を示しています。

### 構成

#### CONSTRUCTION

本システムは、1台または2台の動力装置で制御される標準舵取機で構成されますが、標準舵取機に加えて、次の装置を追加する必要があります。

- 1) 自動分離弁
- 2) "LOW" および "LOW-LOW" 位置検出用の油面検出器
- 3) システム作動確認用テストバー
- 4) シーケンス制御用電気制御箱(造船所殿所掌)
- 5) 警報パネル(造船所殿所掌)



30万トン形タンカー"KUMANOGAWA"  
300,000 DWT VLCC"KUMANOGAWA"

In case of loss of hydraulic fluid in one power actuating system, the detective device works and automatically isolates the defective system and other system takes it's place. Hydraulic circuits show the cases of 1 ram type (100% torque) and 2 ram type (50% torque).

This system shall comprise a standard steering gear controlled by one or two power units. In addition to the steering gear, it would be necessary to provide the following equipment:

- 1) Automatic isolation valves
- 2) Oil level sensing switches with "LOW" and "LOW-LOW" positions
- 3) Test bars to check the system operation
- 4) Electric control panel for sequential control (to be provided by the shipbuilder)
- 5) Alarm panel for alarm indicators (to be provided by the shipbuilder)



LNG運搬船"ENERGY FRONTIER"  
LNG Carrier"ENERGY FRONTIER"

形式/Type	通常操舵/Normal steering		応急操舵/Emergency steering	
	シリンダ/Cyl.	トルク/Torque	シリンダ/Cyl.	トルク/Torque
RM RE -T100 RV	1・2	100%	1・2	100%
FM FE -T050	1・2・3・4	100%	1・2 3・4	50%

### システムテスト

#### SYSTEM TEST

航海前チェック時に、自動分離装置の検査を行なうために、LOWおよびLOW-LOWのシステムテストバーを操作します。これによりシステムの作動確認が容易にできます。

The system test bars with Low and Low-Low position would be operated at pre-sailing check in order to check the operation of automatic isolation system. This would make easy to check the system operation.

### 作動

#### OPERATION (T050)

##### 故障時作動順序(1台の動力装置運転時)

No.1 動力装置運転、No.2 動力装置停止時に油漏れが発生した場合、次の順序で作動します。

1. No.1 油タンクの油面が "LOW" 位置まで低下し、船橋および機関場所に可視可聴警報が発せられる。
2. 自動分離弁IV-1が励磁され、No.2 動力装置側油圧システム (SYSTEM II) が自動的に切り離される。この段階で2組のシステムに分離されており、故障システムが検出される。
3. もしNo.2 動力装置側油圧システム (SYSTEM II) に油漏れがあれば、No.1 動力装置および関連する2個のシリンダで操舵を続ける。
4. 一方、もしNo.1 動力装置側油圧システム (SYSTEM I) に油漏れがあれば、No.1 油タンクの油面が "LOW-LOW" 位置まで低下を続け、自動分離弁IV-1と、IV-2が自動的に切り替わり、No.1 動力装置側油圧システム (SYSTEM I) が切り離される。また、No.1 動力装置が自動的に停止し、No.2 動力装置が起動する。この段階でNo.2 動力装置および関連する2個のシリンダで操舵を続ける。

No.2 動力装置運転、No.1 動力装置停止時に油漏れが発生した場合は、上記説明の動力装置No.1とNo.2および自動分離弁IV-1とIV-2を入れかえた作動順序となります。

##### 故障時作動順序(2台の動力装置運転時)

No.1またはNo.2油タンクの油面が "LOW-LOW" 位置に達した場合、自動分離弁が適宜作動し、No.1またはNo.2 動力装置が自動的に停止します。

##### Failure Mode Operational Sequence (One power unit running)

With No.1 power unit running and No.2 power unit stopped if loss of oil occurs, the following sequence will take place.

1. The oil level in No.1 oil tank goes down to "LOW" position and audible and visual alarms are given on the navigating bridge and in the machinery space.
2. Automatic isolation valve M-1 is energized and the hydraulic system associated with No.2 power unit (SYSTEM II) is automatically isolated. Two systems are now separated and the defective system shall be detected.
3. If the oil loss is in the hydraulic system associated with No.2 power unit (SYSTEM II), steering is being carried out by No.1 power unit.
4. On the other hand, if the oil loss is in the hydraulic system associated with No.1 power unit (SYSTEM I), the oil level in No.1 oil tank will reach "LOW-LOW" position. Then automatic isolation valves M-1 and M-2 will be automatically changed over and No.1 hydraulic system associated with No.1 pump unit (SYSTEM I) is isolated. Also No.1 power unit will be automatically stopped and No.2 power unit is automatically started. Steering is now being carried out by No.2 power unit.

If No.2 power unit running and No.1 power unit stopped, No.1 and No.2 of power unit, M-1 and M-2 of automatic isolation valve are replaced in above sequence.

##### Failure Mode Operational Sequence (Both power unit running)

If oil level in No.1 or No.2 oil tank reaches "LOW-LOW" position, the automatic isolation valves will be operated suitably and No.1 or No.2 power unit will be automatically stopped.

### 操作説明

#### OPERATING INSTRUCTION

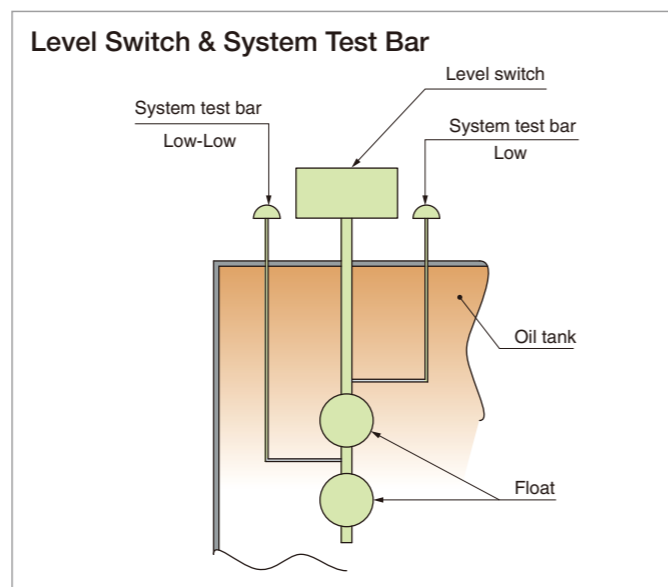
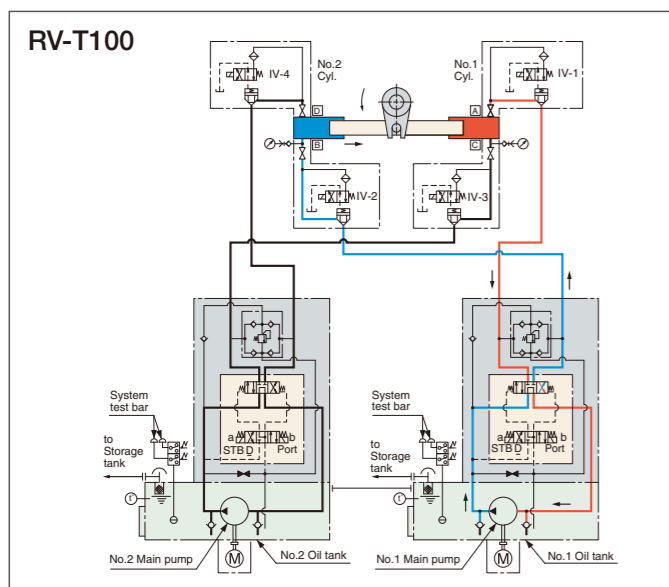
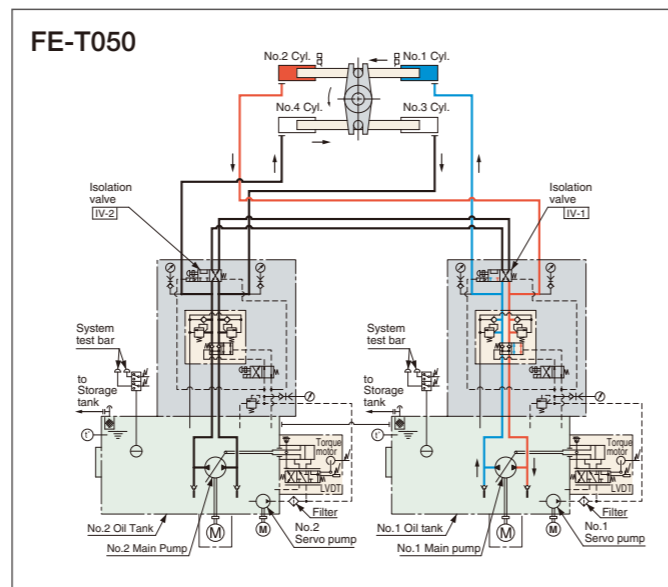
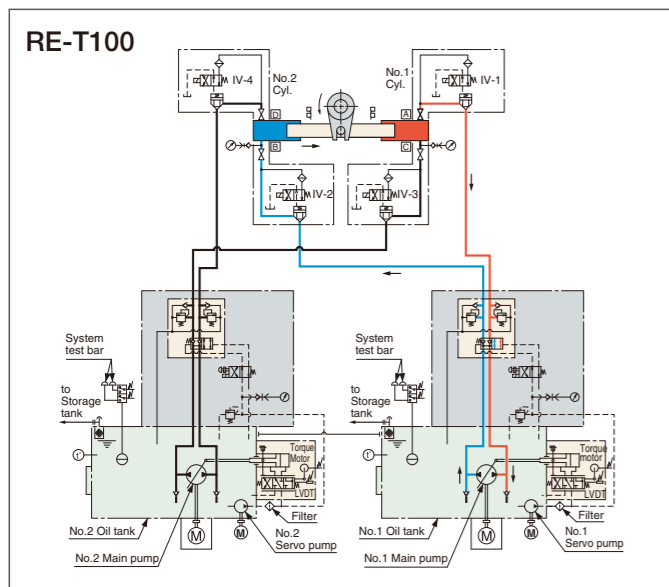
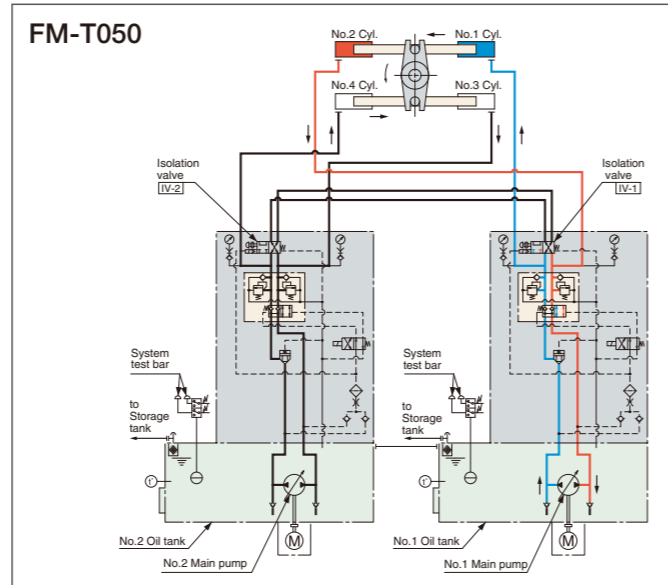
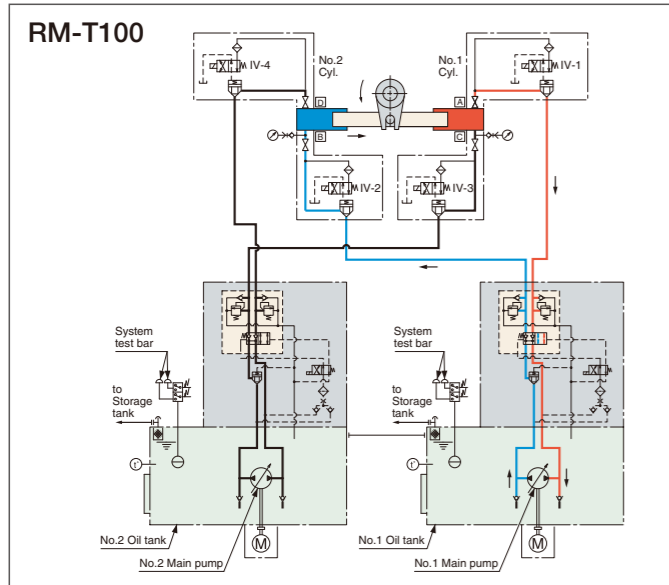
##### RM・RE・RV (22 TYPE)

Condition	Working pump	Working cylinder	Stop valve				Isolating valve (SOL.)			
			A	B	C	D	IV-1	IV-2	IV-3	IV-4
Normal	No.1 & No.2	All	Open				Off			
One pump use	No.1	All	Open				Off			
	No.2		Open				Off	On	Off	
Emergency (Automatic)	No.1	All	Open				Off	On	Off	
	No.2		Open	Shut	Off		Off			
Emergency (Manual)	No.1	All	Open	Shut	Off		Off			
	No.2		Shut	Open	Off		Off			

##### FM・FE (21TYPE)

Condition	Working pump	Working cylinder	Solenoid of isolating valve	
			IV-1	IV-2
Normal	No.1	All	Off	Off
	No.2		Off	Off
Two pumps use	No.1 & No.2	All	Off	Off
Emergency (Automatic)	No.1	No.1 & No.2	On	Off
	No.2	No.3 & No.4	Off	On

油圧回路  
HYDRAULIC CIRCUIT



国内販売・サービス網

川崎重工業株式会社

東京本社 〒105-6116  
東京都港区海岸1丁目14-5  
Tel. (03) 3435-6862 Fax. (03) 3435-2023

神戸本社 〒650-8680  
神戸市中央区東川崎町1丁目1-3 (神戸クリスタルタワー)  
Tel. (078) 360-8605 Fax. (078) 360-8609

西神戸工場 〒651-2239  
神戸市西区榎谷町松本234番地  
Tel. (078) 991-1133 Fax. (078) 991-3186

福岡営業所 〒812-0011  
福岡市博多区博多駅前1丁目4-1 (博多駅前第一生命ビルディング9F)  
Tel. (092) 432-9561 Fax. (092) 432-9566

東京サービスセンター 〒272-0015  
千葉県市川市鬼高4丁目9-2  
Tel. (047) 379-8181 Fax. (047) 379-8186

今治サービスセンター 〒794-0028  
愛媛県今治市北宝来町1丁目5-3 (ジブラルタ生命ビル、川重商事内)  
Tel. (0898) 22-2531 Fax. (0898) 22-2183

福岡サービスセンター 〒811-0112  
福岡県粕屋郡新宮町下府2丁目10-17  
Tel. (092) 963-0452 Fax. (092) 963-2755

<http://www.khi.co.jp/kpm/>

販売・サービス代理店

川重商事株式会社

東京本社 〒101-0054  
東京都千代田区神田錦町3丁目13 (竹橋安田ビル)  
Tel. (03) 6744-1000(代) Fax. (03) 6744-1100

大阪支店 〒530-6127  
大阪市北区中之島3丁目3-23 (中之島ダイビル)  
Tel. (06) 6255-3151(代) Fax. (06) 6449-6150

神戸本社 〒650-0024  
神戸市中央区海岸通8番 (神港ビル)  
Tel. (078) 392-1131 Fax. (078) 391-1520

広島営業所 〒730-0013  
広島市中区八丁堀3-33 (広島ビジネスタワービル)  
Tel. (082) 212-0250(代) FAX. (082) 211-5600

九州営業所 〒812-0011  
福岡市博多区博多駅前1丁目4-1 (博多駅前第一生命ビル)  
Tel. (092) 483-7295 Fax. (092) 483-7299

今治営業所 〒794-0028  
今治市北宝来町1丁目5-3 (ジブラルタ生命今治ビル)  
Tel. (0898) 22-6122 Fax. (0890) 33-2281

株式会社マヤテック

本社 〒650-0024  
神戸市中央区海岸通5番地 (商船三井ビル)  
Tel. (078) 391-3721(代) Fax. (078) 391-3927

東京営業所 〒104-0031  
東京都中央区京橋2丁目8-3 (京橋YBビル)  
Tel. (03) 6866-5900(代) Fax. (03) 6866-5901

今治営業所 〒794-0028  
今治市北宝来町1丁目5-14 (井上ナショナル会館)  
Tel. (0898) 22-7550(代) Fax. (0898) 23-1750

下関営業所 〒750-0067  
下関市大和町1丁目2-8 (山口県貿易ビル)  
Tel. (0832) 66-6177(代) Fax. (0832) 66-4861

Global Sales & Service Network

Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

**Tokyo Head Office**  
1-14-5 Kaigan, Minato-ku, Tokyo 105-8315, Japan  
Phone: 81-3-3435-6862 Fax: 81-3-3435-2023

**Kobe Head Office**  
Kobe Crystal Tower, 1-3, Higashikawasaki-cho 1-chome, Chuo-ku, Kobe, 650-8680, Japan  
Phone: 81-78-360-8605 Fax: 81-78-360-8609

**Nishi-kobe Works**  
234, Matsumoto, Hasetani-cho, Nishi-ku, Kobe 651-2239, Japan  
Phone: 81-78-991-1133 Fax: 81-78-991-3186

<http://www.khi.co.jp/kpm/>

OVERSEAS SUBSIDIARIES

**Kawasaki Precision Machinery (UK) Ltd.**  
Ernesettle Lane, Ernesettle, Plymouth, Devon, PL5 2SA United Kingdom  
Phone +44-1752-364394 Fax. +44-1752-364816  
<http://www.kpm-eu.com>

**Kawasaki Precision Machinery (U.S.A.), Inc.**  
3838 Broadmoor Avenue S.E. Grand Rapids, Michigan 49512, U.S.A.  
Phone +1-616-975-3100 Fax. +1-616-975-3103  
<http://www.kpm-usa.com>

**Kawasaki Precision Machinery (Suzhou) Ltd.**  
668 JianLin Rd, New District, Suzhou, 215151 China  
Phone +86-512-6616-0365 Fax. +86-512-6616-0366

**Kawasaki Precision Machinery Trading (Shanghai) Co., Ltd.**  
17th Floor (Room 1701), The Headquarters Building, No.168, XiZang Road (M), Huangpu District, Shanghai, 200001, China  
Phone +86-021-3366-3800 Fax. +86-021-3366-3808

**Kawasaki Chunhui Precision Machinery (Zhejiang) Ltd.**  
No.200 Yasha Road Shangyu Economic Development Zone, Shansyu, Zhejiang, 312300, China  
Phone +86-575-8215-6999 Fax. +86-575-8215-8699

**Flutek, Ltd.**  
98 GIL 6, Gongdan-Ro, Seongsan-Ku, Changwon-Si, Kyungnam, 641-370, Korea  
Phone +82-55-210-5900 Fax. +82-55-286-5557

**Wipro Kawasaki Precision Machinery Private Limited**  
No. 15, Sy. No. 35 & 37, Kumbalgodu Industrial Area, Kumbalgodu Village, Kengeri Hobli, Bangalore, - 560074, India

SERVICE AGENTS

**Authorized Service Agents**

**IHI Marine B.V. (IMBV)**  
2905 Ax Capelleaan Den Ijssel The Netherlands  
Phone: 31-10-411-6406 Fax: 31-10-411-6412

**Dalian Wanfang Marine Technology Co., Ltd.**  
No.40 Aixian Street, Qixianling, Dalian High-tech Industrial Zone, China  
P.C.: 116085  
Phone: 86-411-84790000 Fax: 86-411-84799910

**IHI Marine Engineering (s) Pte Ltd (IMES)**  
27 Tanjong Kling Road, Soad, Singapore 628052  
Phone: 65-6268-7360 Fax: 65-6266-5302

**IHI Marine Co., Ltd. (Nico International Dubai)**  
P.O. Box 12068, Dubai, United Arab Emirates  
Phone: 971-4-309-0100

**IHI Marine Co., Ltd. (Metalock Brasil)**  
Rua Visconde do Rio Branco, 20/26 11013-030, Santos SP, Brazil  
Phone: 55-13-3556-4686

**Technical Assistance & Advice to KPM**

**Far East Marine Service**  
10209 Market Street Houston, TEXAS 77029  
Phone: 1-713-6762340 Fax: 1-713-6762461

**Taknas Marine Engineering G.m.b.H.**  
Oberhatten Str. 1 20097 Hamburg Germany  
Phone: 49-40-321305 Fax: 49-40-330608