

株式会社 カワサキ プレシジョン マシナリ

本 社 ・ 工 場 神戸市西区櫛谷町松本234番地 〒651-2239
Tel. (078) 991-1133 Fax. (078) 991-3186

東 京 支 社 東京都港区浜松町2丁目4-1 (世界貿易センタービル) 〒105-6116
Tel. (03) 3435-6862 Fax. (03) 3435-2023

神 戸 支 社 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) 〒650-8680
Tel. (078) 360-8608 Fax. (078) 360-8609

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

KAWASAKI PRECISION MACHINERY NETWORK

Kawasaki Precision Machinery Ltd.

Head Office / Main Plant

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

Tokyo Office

World Trade Center Bldg., 4-1, Hamamatsu-cho 2-chome, Minato-ku, Tokyo
105-6116, Japan
Phone: 81-3-3435-6862 Fax: 81-3-3435-2023

Kobe Office

Kobe Crystal Tower, 1-3, Higashikawasaki-cho 1-chome, Chuo-ku, Kobe,
650-8680, Japan
Phone: 81-78-360-8608 Fax: 81-78-360-8609

<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.

5080, 36th Street S.E. Grand Rapids, Michigan 49512 U.S.A.
Phone: 1-616-949-6500 Fax: 1-616-975-3103

<http://www.kawasakipmd.com>

Kawasaki Precision Machinery (China) Ltd.

9 Guanshan Rd., New District, Suzhou, 215151 China
Phone: 86-512-6616-0365 Fax: 86-512-6616-0366

Kawasaki Precision Machinery (China) Ltd.

Shanghai Branch Office

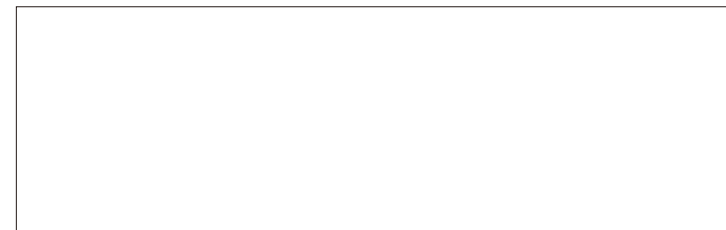
10th Floor, Chong Hing Finance Center 288 Nanjing Road West, Huangpu
District, Shanghai 200003, China
Phone: 86-021-3366-3800 Fax: 86-021-3366-3808

Flutek, Ltd.

192-11, Shinchon-dong, Changwon, Kyungnam, 641-370 Korea
Phone: 82-55-286-5551 Fax: 82-55-286-5553

KK Hydraulics Sales (Shanghai) Ltd.

B-908 Far East International Plaza 317 Xianxia Rd, Shanghai 200051, China
Phone: 86-21-6235-1606 Fax: 86-21-6295-7080



- 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.

このカタログは再生紙を使用しています。
This catalog is printed on recycled paper.

カワサキ大型電動油圧舵取機

Kawasaki Electro-hydraulic Steering Gears



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生じた場合は、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、すべて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、作業を行なわないでください。

(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なってください。
*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ボルトを使用し、規定のトルクで締めつけてください。規定外の実行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** ポンプやモータなどの回転軸の保護カバーは必ず付けたまとし、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なってください。
- 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.

■ 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.

- 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.

■ 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.

- 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.

■ 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16,000隻の技術が生きる—— 最新鋭の電動油圧舵取機

Fresh line-up of Kawasaki Electro-Hydraulic Steering Gears—— Based on our rich experience with over 16,000 ship sets ever produced.

カワサキプレジジョンマシナリ(KPM)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、16,000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、KPM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 Precision Machinery 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 16,000 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.

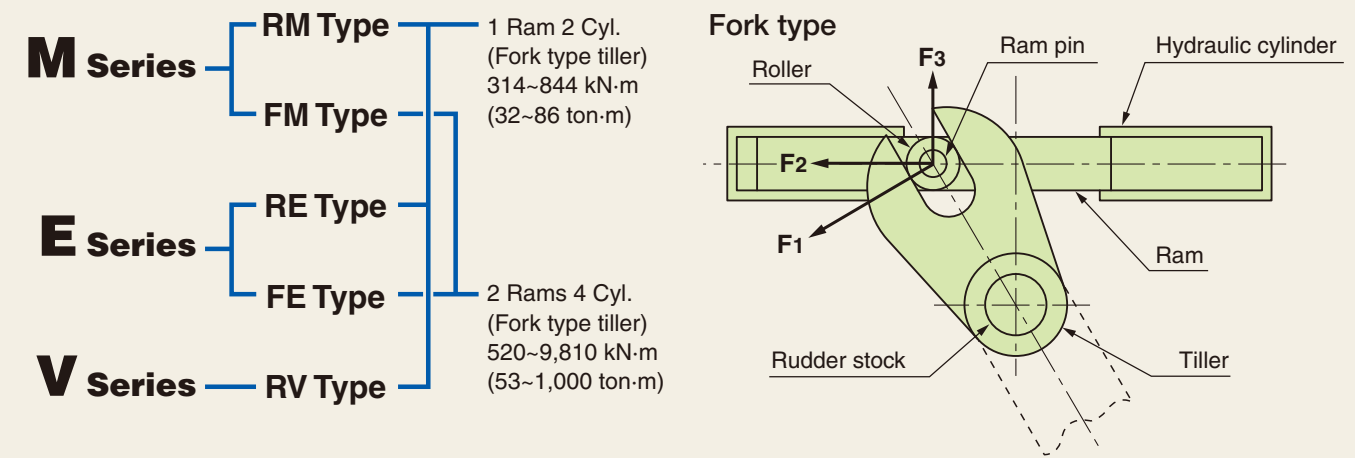
We are sure that we can go on meeting your various needs with our steering gears.



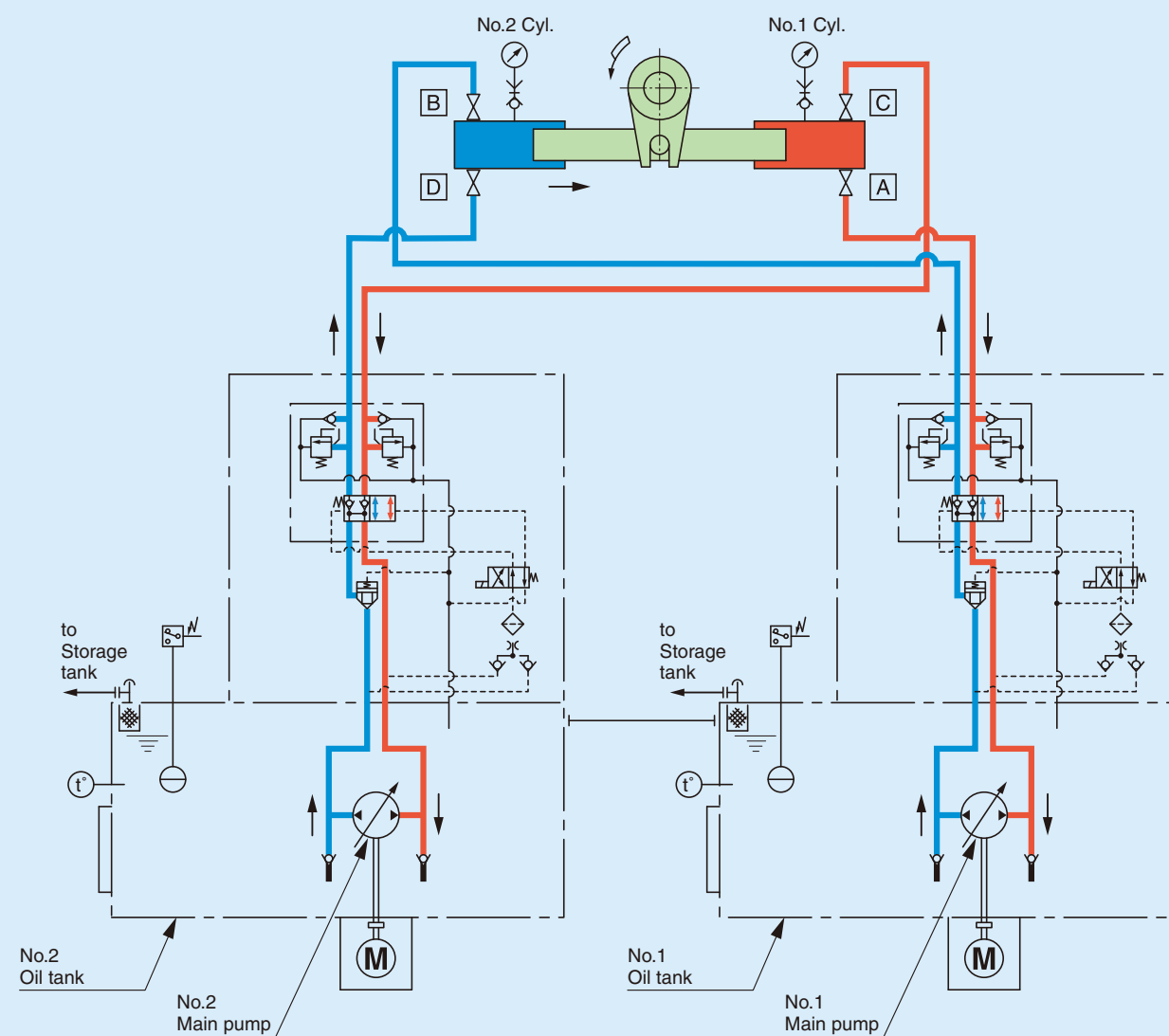
舵取機のシリーズ構成／Series Constitution of Steering Gears

舵取機は、下記のように3シリーズに分類されています。
265kN・m (27ton・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。

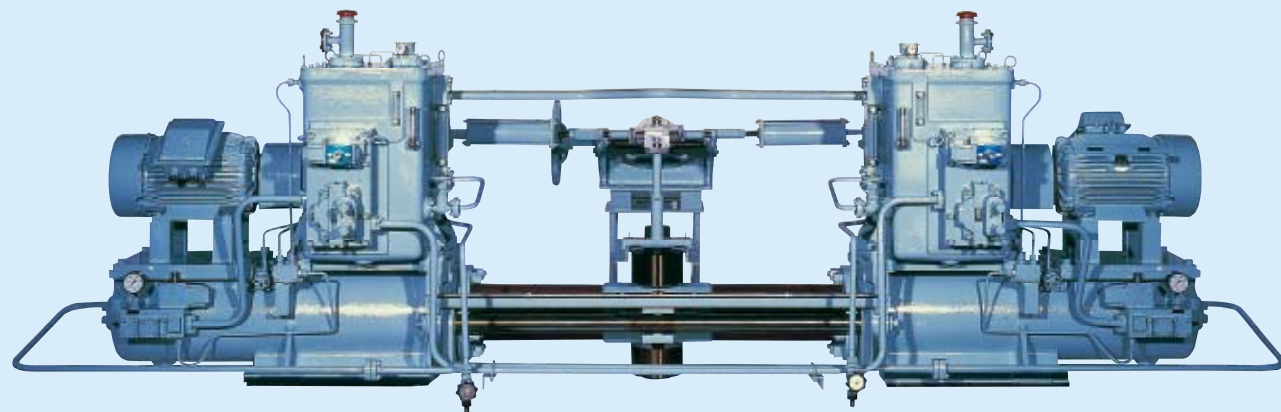
The electro-hydraulic steering gears are classified into three series as listed. For steering gears of 265kN・m (27 ton・m) and below, small type steering gear catalogue is referred to.



◆油圧回路/HYDRAULIC CIRCUIT

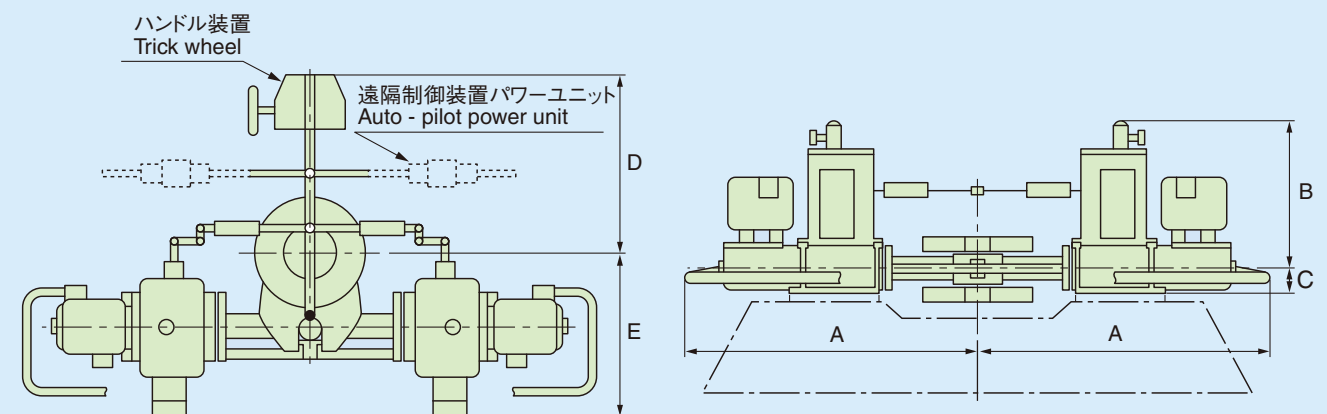


RM-T100



◆主要目・外形寸法/PARTICULARS & DIMENSIONS

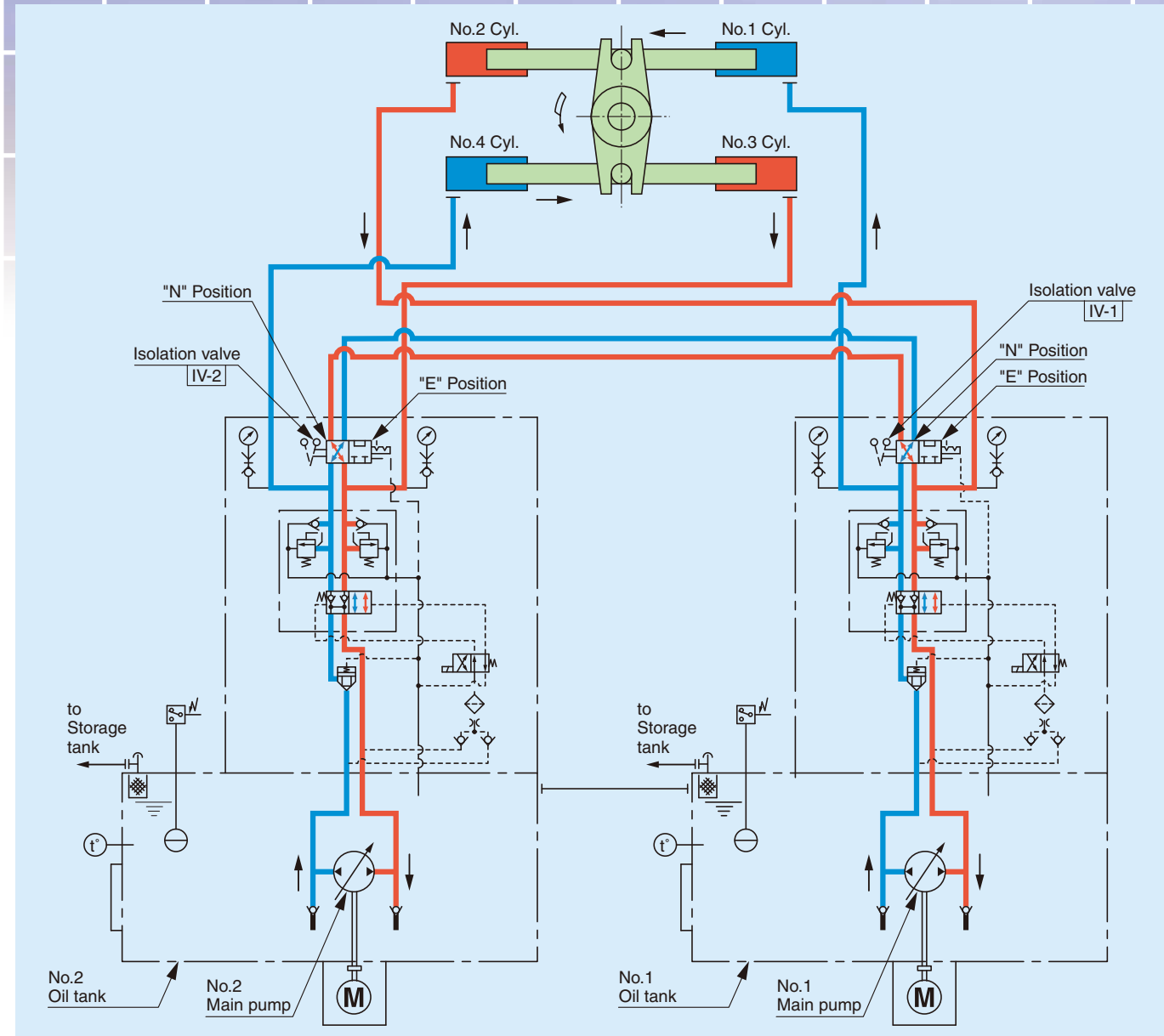
Type			RM21-032 RM22-032	RM21-036 RM22-036	RM21-045 RM22-045	RM21-051 RM22-051	RM21-063 RM22-063	RM21-070 RM22-070	RM21-086 RM22-086		
Particulars											
Torque at max. working pressure		kN·m	314	353	441	500	618	687	844		
		t·m	32	36	45	51	63	70	86		
Rule dia. in way of rudder head		mm	310	340		385		425			
Rudder turning angle		deg	70								
Rudder turning speed		deg/s	65 / 28								
Normal radius of tiller arm		mm	465	510		580		640			
Ram diameter		mm	170	190		212		236			
Max. working pressure		MPa	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5		
		kgf/cm²	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/cm²	300	245	300	245	300	245	300		
RM21	Pump type × number		LV-030 × 2			LV-060 × 2					
	Pump speed	min ⁻¹	1,750								
	Motor output × number	kW	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2		
	Motor speed	min ⁻¹	1,750								
	Motor rating		25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.								
RM22	Pump type × number		LV-030 × 2								
	Pump speed	min ⁻¹	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 ⁻¹	1,750								
	Motor rating		25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.								
Required oil quantity		RM21	lit	260	270	380		390			
		RM22		260	270	280		290			
Auto-pilot power unit		Thrust	kN	9.8			9.8				
		Stroke	mm	254			304.8				
Approx. dimensions			A	mm	2,000	2,100	2,300		2,450		
			B	RM21	mm	1,066	1,076	1,151		1,177	
				RM22	mm	1,066	1,076	1,075		1,101	
			C	mm	190	200	212		236		
			D	RM21	mm	1,375	1,280	1,400		1,400	
				RM22	mm	1,475	1,400	1,460		1,350	
			E	RM21	mm	1,035	1,180	1,295		1,355	
				RM22	mm	1,035	1,180	1,250		1,310	



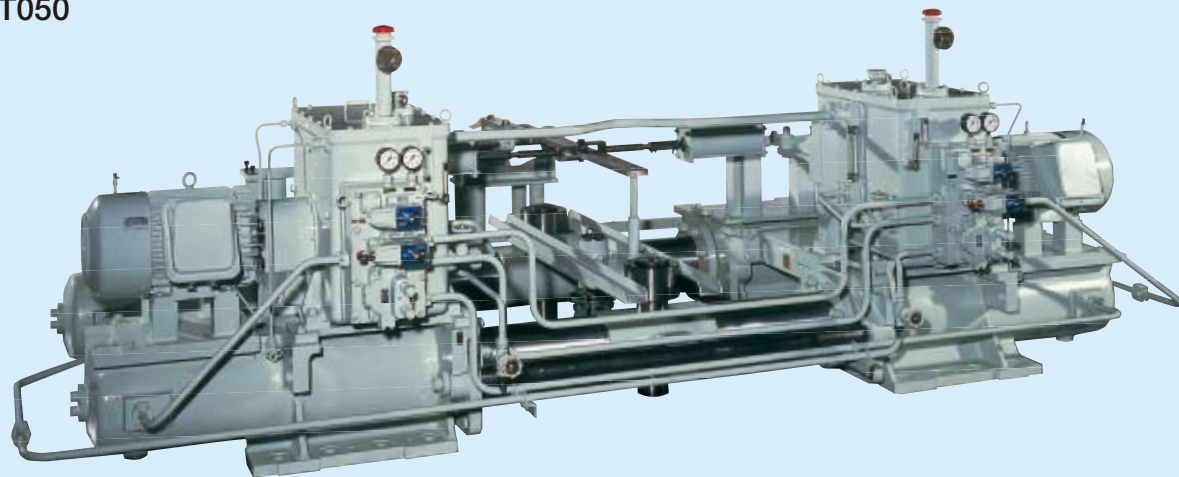
(注) 上記要目は、±35°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。
Note. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.

TYPE FM

◆油圧回路／HYDRAULIC CIRCUIT

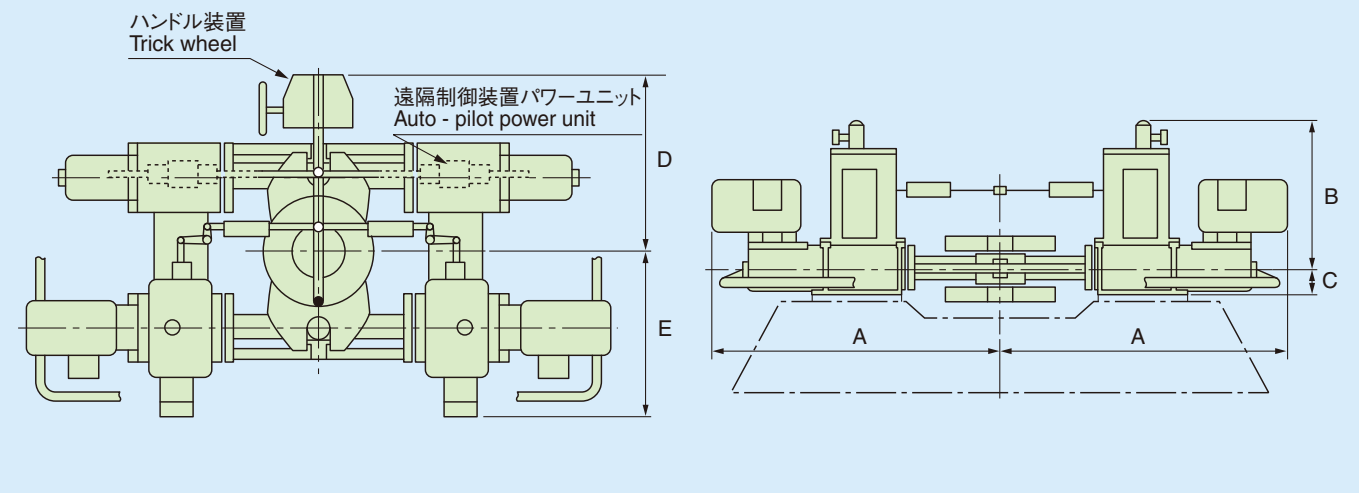


FM-T050

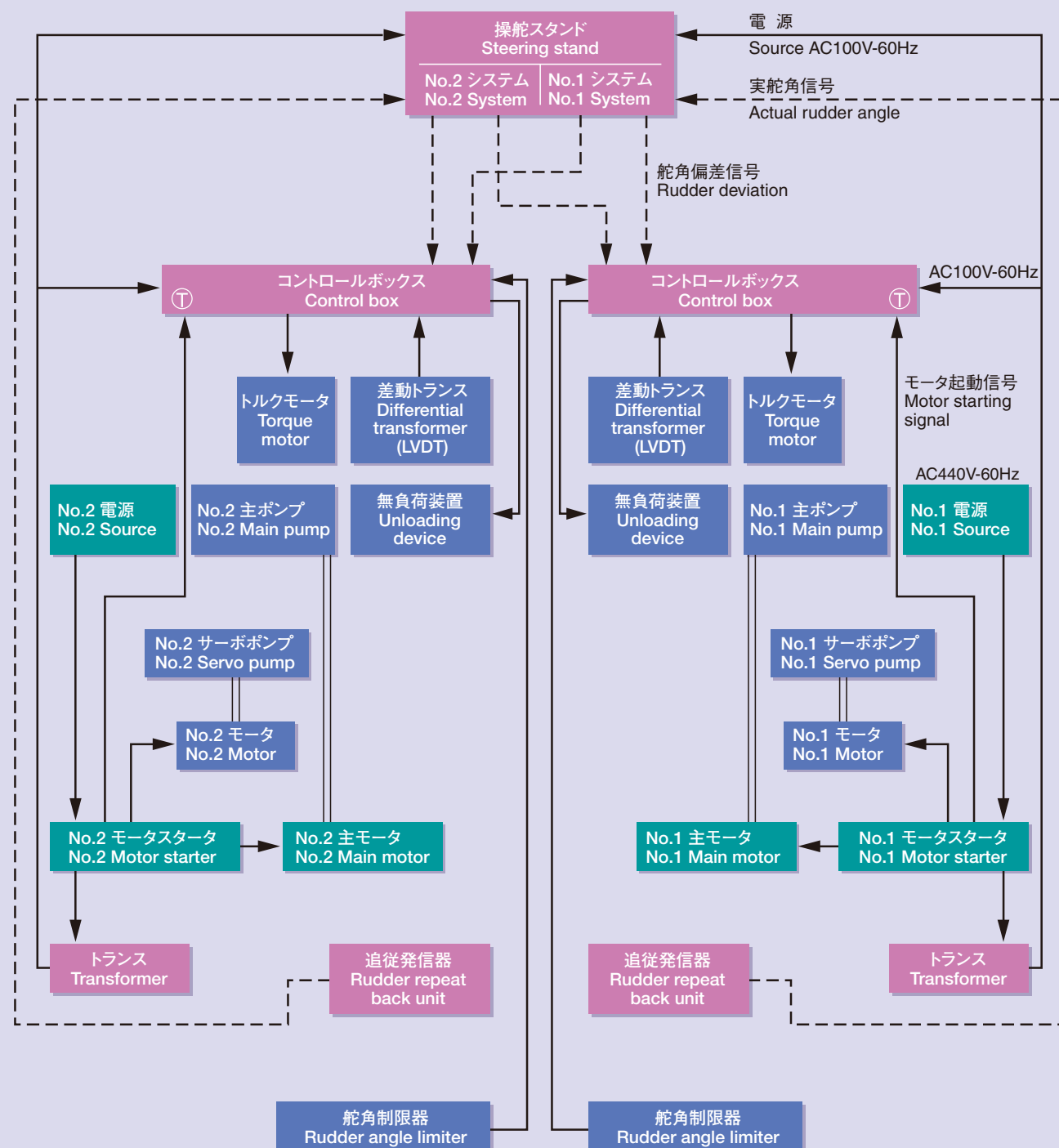


◆主要目・外形寸法／PARTICULARS & DIMENSIONS

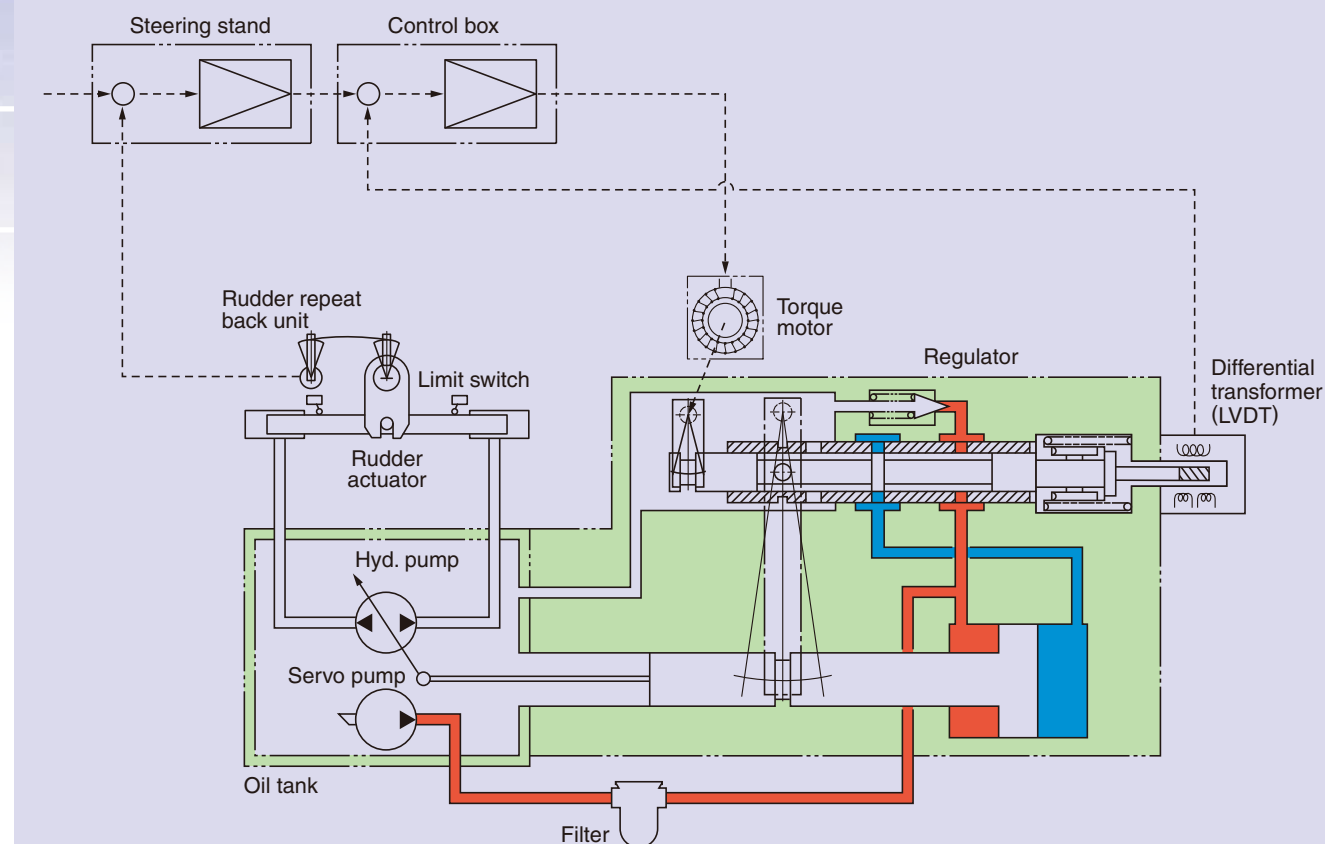
Particulars				Type	FM21-053	FM21-064	FM21-072	FM21-090	FM21-102	FM21-126	FM21-140	FM21-172	FM21-207	FM21-243	FM21-288	FM21-350	FM21-400	FM21-485													
Torque at max. working pressure				kN·m	520	628	706	883	1,000	1,240	1,370	1,690	2,030	2,380	2,820	3,430	3,920	4,760													
				t·m	53	64	72	90	102	126	140	172	207	243	288	350	400	485													
Rule dia. in way of rudder head				mm	385		425		480		530		570	595	640	680	710	760													
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													
Ram diameter				mm	170		190		212		236		250	265	280	300	315	335													
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 ²	196	240	196	240	196	240	196	240	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 ²	245	300	245	300	245	300	245	300	300	300	300	300	300	300	300	300											
FM21	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			min ⁻¹														1,750	1,150												
	Motor output X number			kW														15 X 2	18.5 X 2	22 X 2	25 X 2	30 X 2	37 X 2	45 X 2	50 X 2	55 X 2	75 X 2	80 X 2	100 X 2	125 X 2	150 X 2
	Motor speed			min ⁻¹														1,750													
	Motor rating																	25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.													
FM22	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			min ⁻¹														1,750													
	Motor output X number			kW														7.5 X 2	11 X 2	11 X 2	15 X 2	15 X 2	18.5 X 2	22 X 2	25 X 2	30 X 2	37 X 2	45 X 2	50 X 2	55 X 2	75 X 2
	Motor speed			min ⁻¹														1,750													
	Motor rating																	25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.													
Required oil quantity		FM21	lit	400		410		510		640		660		940	970	1,370	1,390	2,390													
		FM22		300		310		430		450		480		590	620	780	820	1,120													
Auto-pilot power unit		Thrust	kN	9.8				9.8										14.7 (FM22...9.8)													
		Stroke	mm	254														304.8													
Approx. dimensions				A	FM21	mm	1,975		2,060		2,285		2,445		2,620	2,720	2,870	3,080	3,205	3,450											
					FM22	mm																									
				B	FM21	mm	1,085		1,095		1,160		1,250		1,260	1,385	1,400	1,525	1,535	1,770											
					FM22	mm	1,066		1,076		1,151		1,177		1,187	1,251	1,266	1,358	1,368	1,493											
				C		mm	190		200		236		236		250	265	280	300	315	335											
				D	FM21	mm	1,375		1,330		1,520		1,520		1,575	1,605	1,690	1,795	1,830	1,885											
					FM22	mm	1,325																								
				E	FM21	mm	1,180		1,225		1,460		1,540		1,585	1,745	1,790	1,920	1,955	2,130											
FM22	mm	1,135			1,180		1,295		1,355		1,400	1,591	1,636	1,715	1,750	1,790															



- (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.



- は造船所殿所掌
Supplied by shipbuilder
- はパイロットメーカー殿所掌
Supplied by pilot maker
- は舵取機メーカー所掌
Supplied by steering gear maker



作動説明／OPERATION

操舵スタンドから与えられた舵角偏差信号によってトルクモータを駆動して油圧ポンプの傾転角制御を行ない、ポンプからの吐出油がシリンダに作用して操舵が行なわれます。

実際舵角は、追従発信器によって操舵スタンドに直接フィードバックされ、この値が命令舵角に近づくにつれ油圧ポンプは中立位置に戻りはじめ、一致したとき舵が停止します。このように電気式ポンプ制御舵取機では命令舵角を直接比較制御するように構成されています。

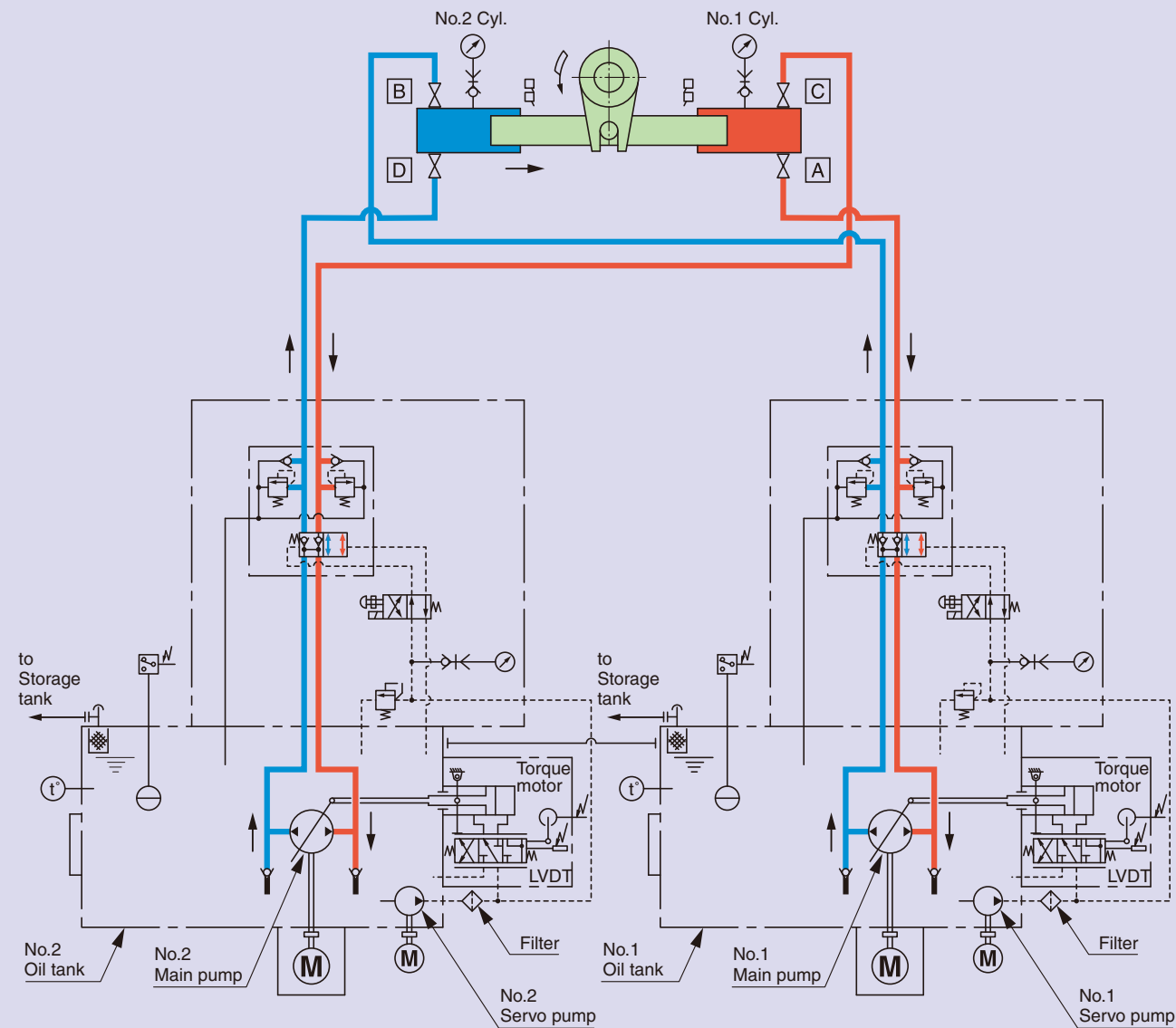
The rudder angle deviation signal, the difference between command signal and the feed-back signal of actual rudder angle, from steering stand controls the pump stroke through torque motor. The delivered oil from the pump acts on the cylinders and the rudder can be moved.

When actual rudder angle closes to the command rudder angle, the pump begins to return to its neutral position and the rudder stops where they are coincident.

Thus electrical pump control steering gear is so arranged that command rudder angle and actual rudder angle are directly compared and controlled.

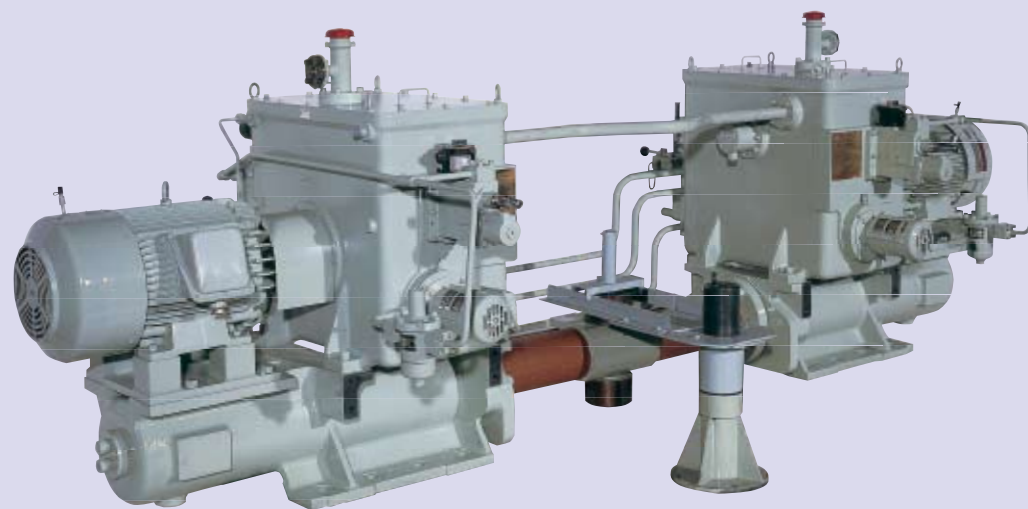
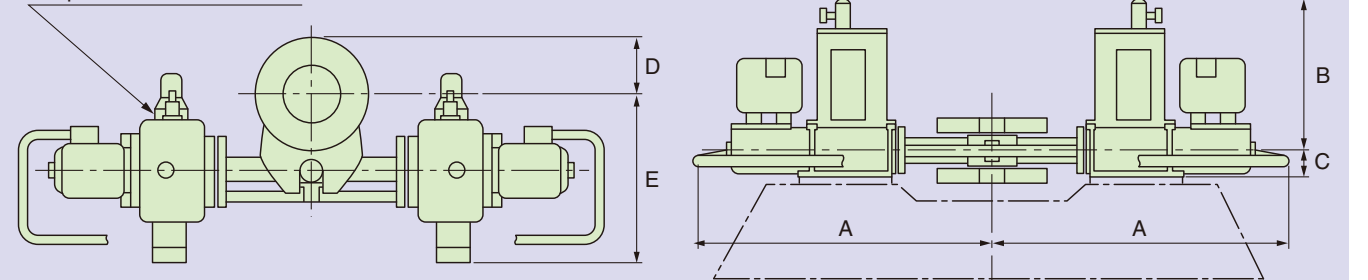
TYPE RE

◆油圧回路/HYDRAULIC CIRCUIT



◆主要目・外形寸法/PARTICULARS & DIMENSIONS

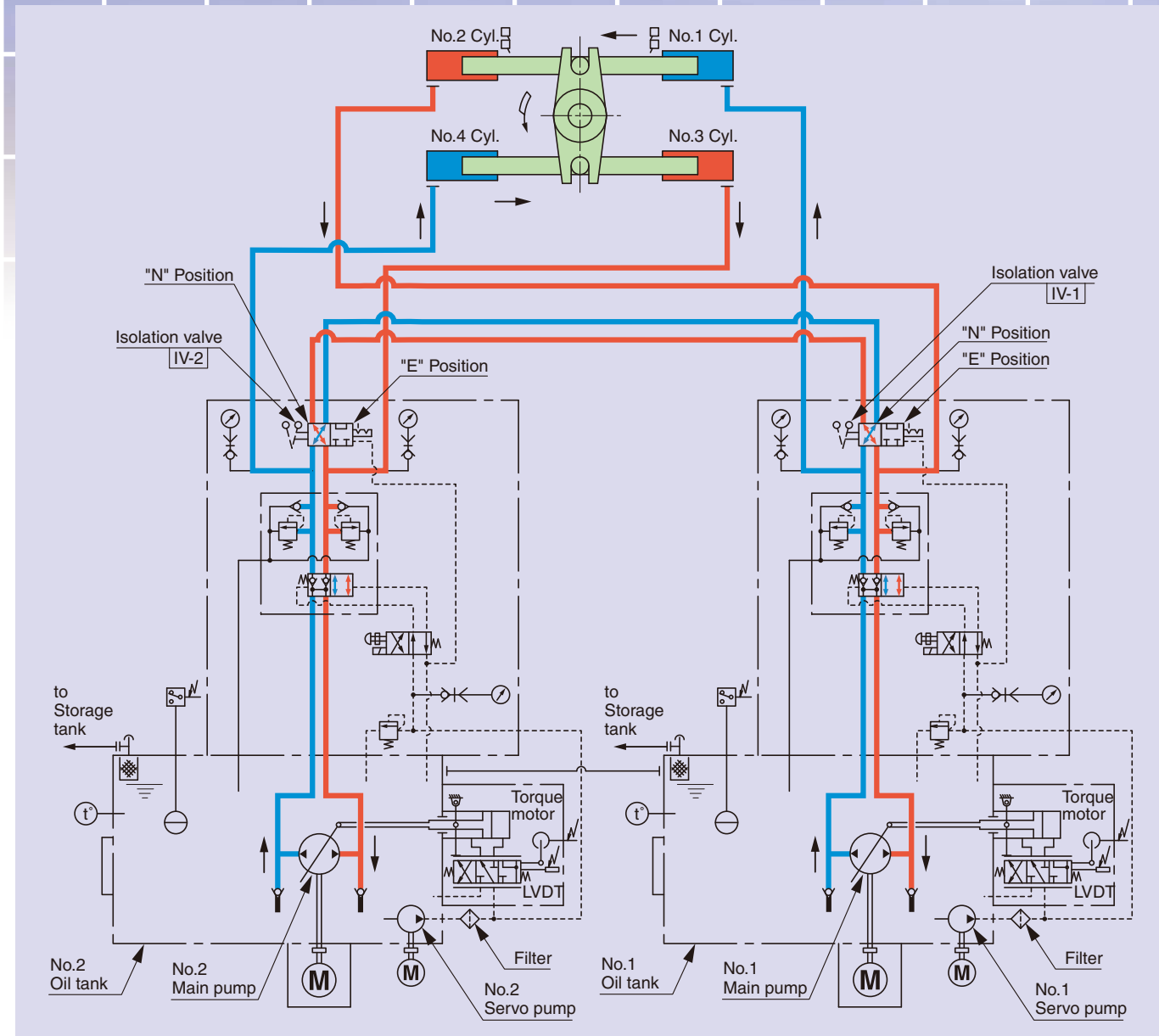
Particulars			Type	RE21-032 RE22-032	RE21-036 RE22-036	RE21-045 RE22-045	RE21-051 RE22-051	RE21-063 RE22-063	RE21-070 RE22-070	RE21-086 RE22-086	RE21-104 RE22-104	RE21-122 RE22-122	RE21-144 RE22-144	RE21-175 RE22-175	
Torque at max. working pressure			kN·m	314	353	441	500	618	687	844	1,020	1,200	1,410	1,720	
			t·m	32	36	45	51	63	70	86	104	122	144	175	
Rule dia. in way of rudder head			mm	310	340		385		425		455	480	505	540	
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	
Ram diameter			mm	170	190		212		236		250	265	280	280	
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/cm²	240	196	240	196	240	196	240	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/cm²	300	245	300	245	300	245	300	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	min ⁻¹ 1,750												
		Motor output × number	kW	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	min ⁻¹ 1,750												
		Motor rating	25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.												
	Servo pump	Pump type × number	TOP 203 × 2											GN206 × 2	
		Pump speed	min ⁻¹ 1,750												
		Motor output × number	kW 0.4 × 2											0.75 × 2	
		Motor speed	min ⁻¹ 1,750												
		Motor rating	100% cont.												
RE22	Main pump	Pump type × number	LV-030 × 2								LV-060 × 2				
		Pump speed	min ⁻¹ 1,750												
		Motor output × number	kW	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	min ⁻¹ 1,750												
		Motor rating	25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.												
	Servo pump	Pump type × number	TOP 203 × 2												
		Pump speed	min ⁻¹ 1,750												
		Motor output × number	kW 0.4 × 2												
		Motor speed	min ⁻¹ 1,750												
		Motor rating	100% cont.												
Required oil quantity		RE21	lit	260	270		380		390		410	500	510	660	
		RE22		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	
			B	RE21	mm	1,066	1,076		1,151		1,177	1,140	1,205	1,220	1,305
				RE22	mm	1,066	1,076		1,075		1,101	1,070	1,155	1,170	1,232
			C	mm	190	200		212		236	250	265	280	300	
			D	mm	305	290		325		360	428	445	470	500	
			E	RE21	mm	1,035	1,180		1,295		1,355	1,370	1,450	1,500	1,630
RE22	mm	1,035		1,180		1,250		1,310	1,330	1,450	1,490	1,540			

トルクモータおよび差動変圧器
Torque motor & LVDT

- (注) 1. 寸法“D”は、舵軸中心から舵柄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 “D” indicates max. distance from center of rudder stock to end of tiller.
 2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.

TYPE FE

◆油圧回路/HYDRAULIC CIRCUIT

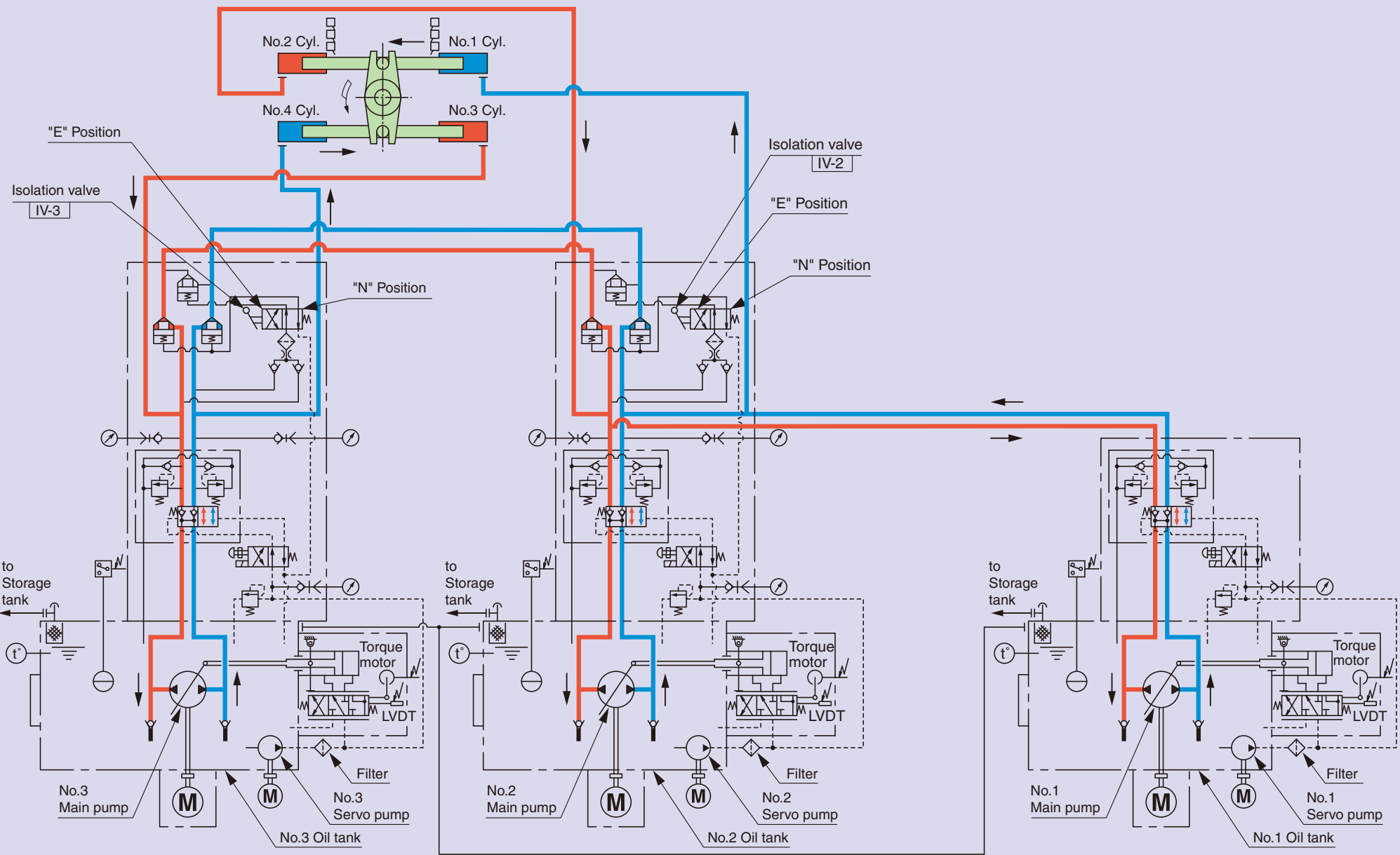


◆主要目・外形寸法/PARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars			Type	FE21-053	FE21-064	FE21-072	FE21-090	FE21-102	FE21-126	FE21-140	FE21-172	FE21-207	FE21-243	FE21-288	FE21-350	FE21-400	FE21-485	FE21-560									
			FE22-053	FE22-064	FE22-072	FE22-090	FE22-102	FE22-126	FE22-140	FE22-172	FE22-207	FE22-243	FE22-288	FE22-350	FE22-400	FE22-485	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									
Rule dia. in way of rudder head			mm	385		425		480		530		570		595		640		680		710		760		800			
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			
Ram diameter			mm	170		190		212		236		250		265		280		300		315		335		355			
Max. working pressure			MPa	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5								
			kgf/cm²	196	240	196	240	196	240	196	240	196	240	196	240	196	240	196	240								
Safety valve set pressure			MPa	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4								
			kgf/cm²	245	300	245	300	245	300	245	300	245	300	245	300	245	300	245	300								
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	min ⁻¹	1,750															1,150								
		Motor output X number	kW	15 X 2	18.5 X 2	22 X 2	25 X 2	30 X 2	37 X 2	45 X 2	50 X 2	55 X 2	75 X 2	80 X 2	100 X 2	125 X 2	150 X 2	160 X 2									
		Motor speed	min ⁻¹	1,750															1,150								
		Motor rating	25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.																								
	Servo pump	Pump type X number	TOP 203 X 2								GN 206 X 2								GN 212 X 2								
		Pump speed	min ⁻¹	1,750																							
		Motor output X number	kW	0.4 X 2								0.75 X 2								1.5 X 2							
		Motor speed	min ⁻¹	1,750																							
		Motor rating	100% cont.																								
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	min ⁻¹	1,750																							
		Motor output X number	kW	7.5 X 2	11 X 2	11 X 2	15 X 2	15 X 2	18.5 X 2	22 X 2	25 X 2	30 X 2	37 X 2	45 X 2	50 X 2	55 X 2	75 X 2	80 X 2									
		Motor speed	min ⁻¹	1,750																							
		Motor rating	25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.																								
	Servo pump	Pump type X number	TOP 203 X 2								GN 206 X 2																
		Pump speed	min ⁻¹	1,750																							
		Motor output X number	kW	0.4 X 2								0.75 X 2															
		Motor speed	min ⁻¹	1,750																							
		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																						
			B	FE21	mm	1,085		1,095		1,160		1,250		1,260		1,385		1,400		1,525		1,535		1,790		1,805	
				FE22	mm	1,066		1,076		1,151		1,177		1,187		1,251		1,266		1,358		1,368		1,493		1,508	
			C		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
			E		FE21	mm	1,180		1,225		1,460		1,540		1,585		1,745		1,790		1,920		1,955		2,130		2,150
				FE22	mm	1,135		1,180		1,295		1,355		1,400		1,591		1,636		1,715		1,750		1,790		1,955	

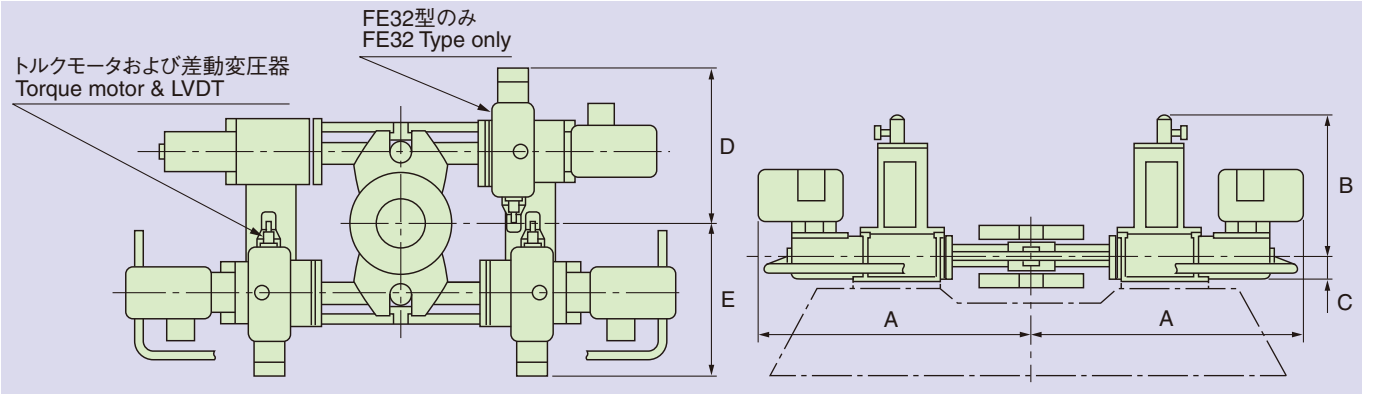
TYPE FE32

◆油圧回路／HYDRAULIC CIRCUIT (22型は13ページを参照ください。For type 22, refer to page 13)



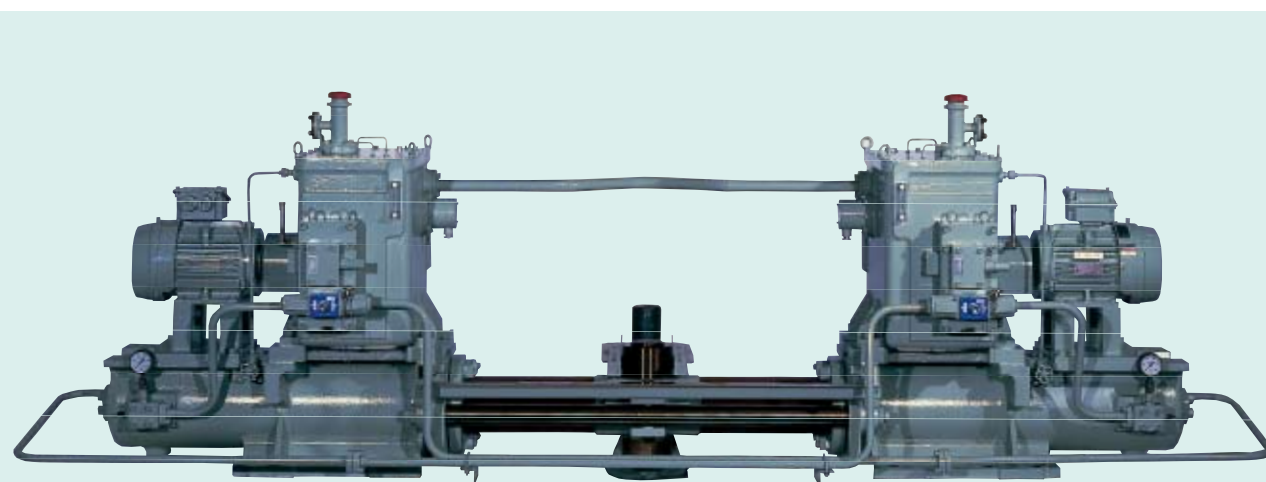
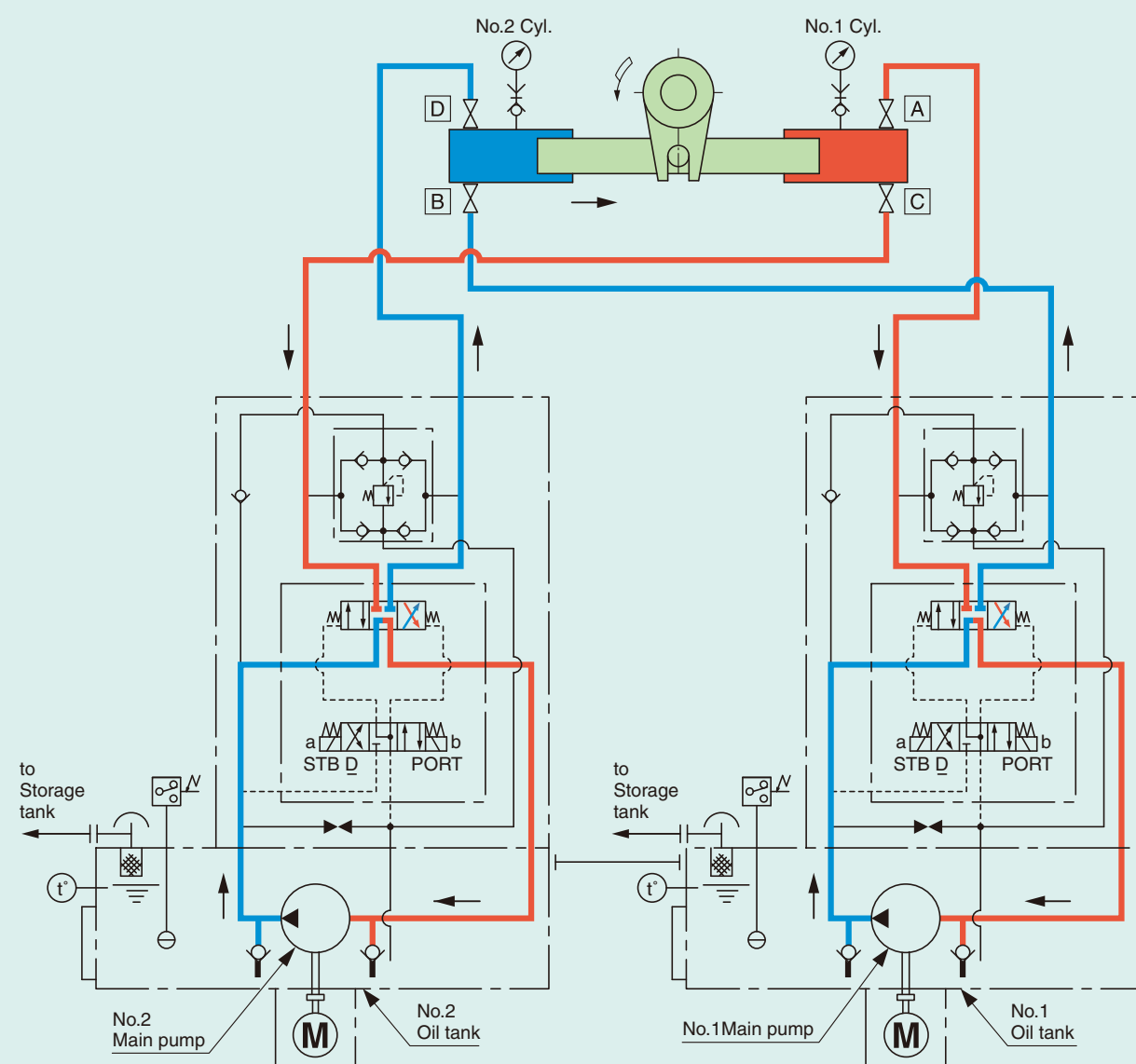
◆主要目・外形寸法／PARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	FE32-685 FE22-685	FE32-825 FE22-825	FE32-1000 FE22-1000
Torque at max. working pressure	kN·m		6,720	8,090	9,810
	t·m		685	825	1,000
Rule dia. in way of rudder head	mm		850	900	960
Rudder turning angle	deg		70		
Rudder turning speed	deg/s		65 / 28		
Normal radius of tiller arm	mm		1,015	1,080	1,150
Ram diameter	mm		375	400	425
Max. working pressure	MPa		23.5		
	kgf/cm ²		240		
Safety valve set pressure	MPa		29.4		
	kgf/cm ²		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		125 X 3
	Servo pump	Motor speed	1,750		1,150
		Motor rating	25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.		
		Pump type X number	GN 206 X 3		GN 212 X 3
FE22	Main pump	Pump speed	1,750		1,150
		Motor output X number	100 X 2		125 X 2
		Motor speed	1,750		1,150
	Servo pump	Motor rating	25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.		
		Pump type X number	GN 206 X 2		GN 212 X 2
		Pump speed	1,750		1,150
Approx. dimensions	A	FE32 mm	3,910	4,210	4,410
		FE22 mm	3,910	4,210	4,410
		FE22 mm	1,820	1,840	1,860
	B	FE32 mm	375	400	425
		FE22 mm	2,095	2,315	2,385
		FE22 mm	1,580	1,645	1,725
Required oil quantity	FE32	lit	2,150	3,740	3,860
		lit	1,360	2,680	2,790
		lit	1,360	2,680	2,790
	FE22	lit	2,150	3,740	3,860
		lit	1,360	2,680	2,790
		lit	1,360	2,680	2,790



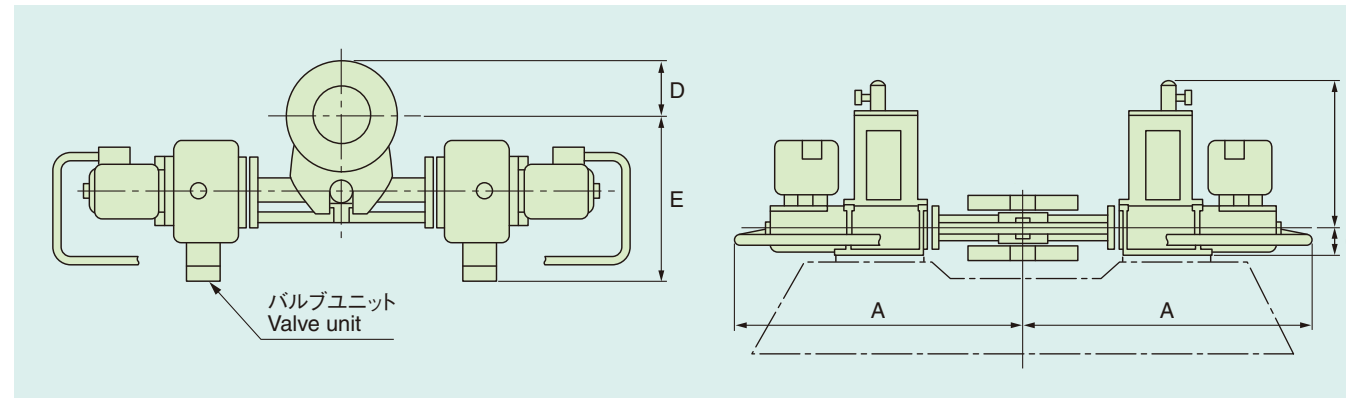
(注) 1. 寸法“A”は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。
 2. 上記要目は、±35°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。
 Note. 1. Dimension “A” indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.
 2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please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

◆油圧回路／HYDRAULIC CIRCUIT



◆主要目・外形寸法／PARTICULARS & DIMENSIONS

Type			RV21-032 RV22-032	RV21-036 RV22-036	RV21-045 RV21-045	RV21-051 RV22-051	RV21-063 RV22-063	RV21-070 RV22-070	RV21-086 RV22-086		
Particulars											
Torque at max. working pressure		kN·m	314	353	441	500	618	687	844		
		t·m	32	36	45	51	63	70	86		
Rule dia. in way of rudder head		mm	310	340		385		425			
Rudder turning angle		deg	70								
Rudder turning speed		deg/s	65 / 28								
Normal radius of tiller arm		mm	465	510		580		640			
Ram diameter		mm	170	190		212		236			
Max. working pressure		MPa	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5		
		kgf/cm²	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/cm²	300	245	300	245	300	245	300		
RV21	Pump type × number		LV-030 × 2			LV-060 × 2					
	Pump speed		min ⁻¹		1,750						
	Motor output × number		kW	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	
	Motor speed		min ⁻¹		1,750						
	Motor rating		50% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.								
RV22	Pump type × number		LV-030 × 2								
	Pump speed		min ⁻¹		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 ⁻¹		1,750						
	Motor rating		50% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.								
Required oil quantity		RV21	lit	260	270	380		390			
		RV22		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	mm	305	290	325		360		
			E	RV21	mm	1,210	1,255	1,335		1,395	
RV22	mm	1,210		1,255	1,325		1,385				



- (注) 1. 寸法“D”は、舵軸中心から舵柄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 “D” indicates max. distance from center of rudder stock to end of tiller.
 2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.

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。

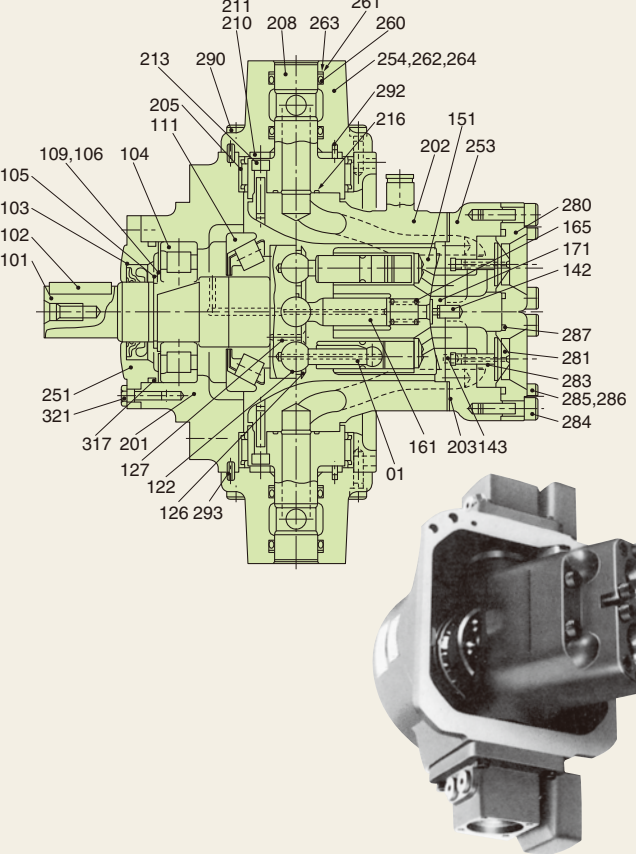
また、このポンプは、舵取機のオイルタンクに内蔵されていますので、静かな運転が保たれます。

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 socked 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 cm³		32.4	63.4	84.3	124	174	260	507
圧力／Pressure MPa (kgf/cm²)	定格／Rated	34.3 (350)						
	最高／Max.	39.2 (400)						
回転数／Speed min ⁻¹	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、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, 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。

23～24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ことが必要です。

- 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)

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)



30万トン形タンカー “KUMANOGAWA”／300,000 DWT VLCC “KUMANOGAWA”



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 RV -T100	1・2	100%	1・2	100%
FM FE -T050	1・2・3・4	100%	1・2	50%
			3・4	

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行する。
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行する。

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 IV-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 IV-1 and IV-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, IV-1 and IV-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.

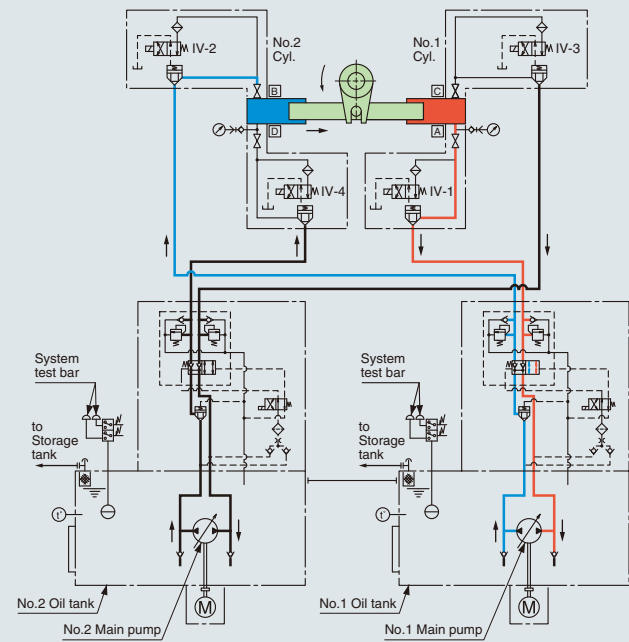
システムテスト／SYSTEM TEST

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。

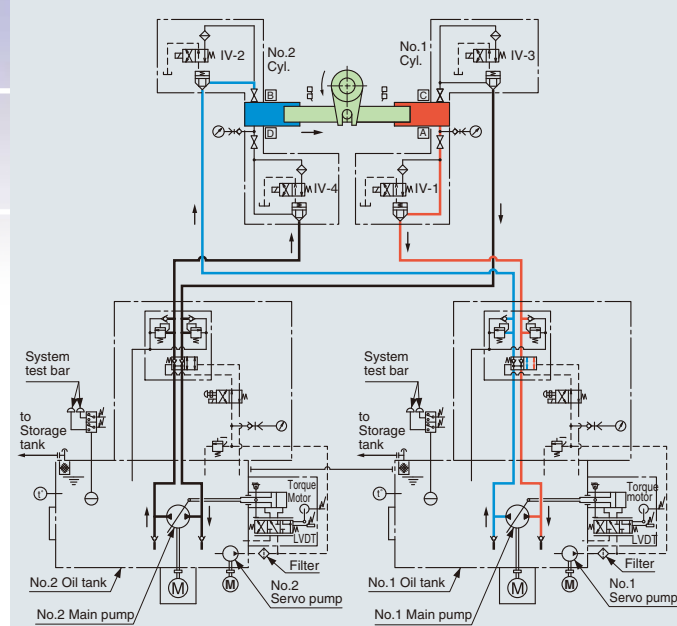
The system test bars with Low and Low-Low position would be operated at pre-sailing check in order to check the operation of automatic isolation system. This would make easy to check the system operation.

◆油压回路/HYDRAULIC CIRCUIT

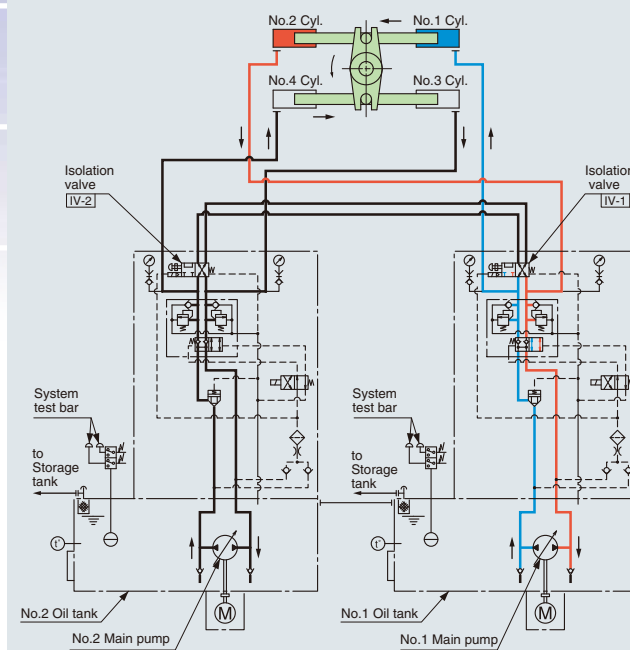
RM-T100



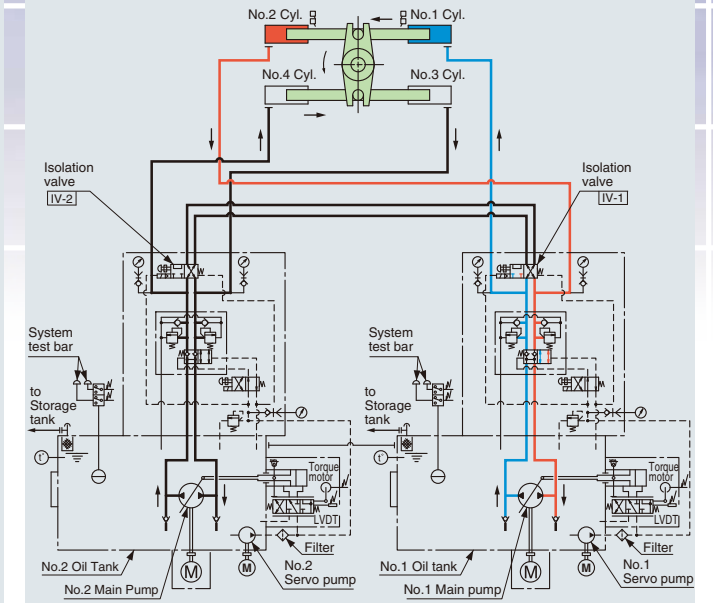
RE-T100



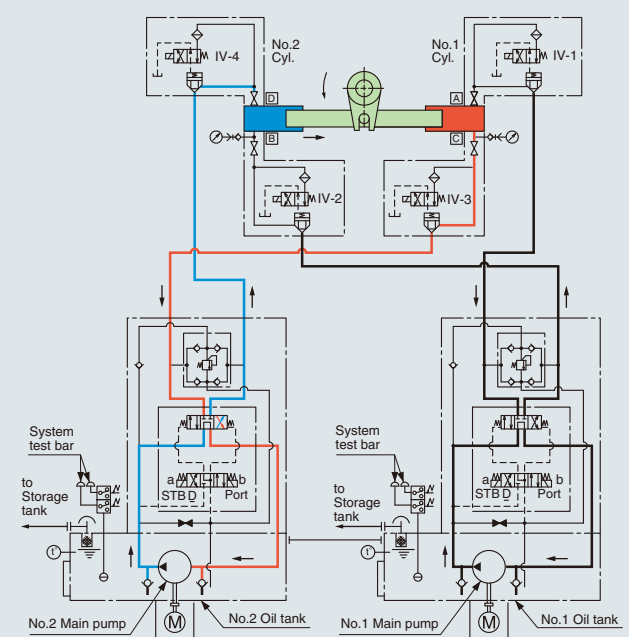
FM-T050



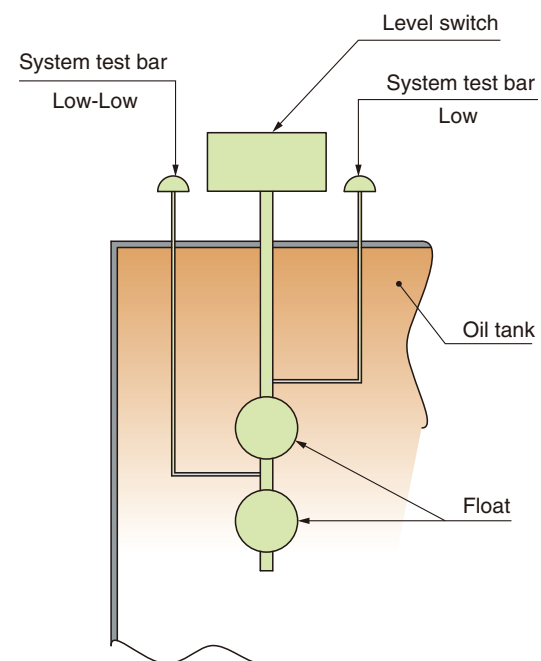
FE-T050



RV-T100



Level Switch & System Test Bar



◆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									
Emergency (Automatic)	No.1	All	Open				Off		On	
	No.2						On		Off	
Emergency (Manual)	No.1	All	Open		Shut		Off			
	No.2		Shut		Open					

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

国内販売・サービス網

株式会社 カワサキ プレシジョン マシナリ

本 社 ・ 工 場 神戸市西区榎谷町松本234番地
〒651-2239 Tel (078) 991-1133 Fax (078) 991-3186

東 京 支 社 東京都港区浜松町2丁目4-1 (世界貿易センタービル)
〒105-6116 Tel (03) 3435-6862 Fax (03) 3435-2023

神 戸 支 社 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)
〒650-8680 Tel (078) 360-8608 Fax (078) 360-8609

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

札幌営業所 札幌市中央区北三条西4丁目1-1 (日本生命ビル)
札幌サービスセンター 〒060-0003 Tel (011) 232-3468 Fax (011) 222-2691

石 巻 営 業 所 宮城県石巻市湊大門崎121-1
石巻サービスセンター 〒986-0011 Tel (0225) 93-6761 Fax (0225) 96-9695

名古屋営業所 名古屋市中区錦1丁目20-25 (広小路YMDビル)
〒460-0003 Tel (052) 201-6456 Fax (052) 201-6458

名古屋サービスセンター 名古屋市中区錦1丁目20-25 (広小路YMDビル)
〒460-0003 Tel (052) 201-6456 Fax (052) 201-6458

神戸サービスセンター 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)
〒650-8680 Tel (078) 360-8604 Fax (078) 360-8609

今治サービスセンター 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)
〒794-0028 Tel (0898) 22-2531 Fax (0898) 22-2183

福岡営業所 福岡県粕屋郡新宮町下府2丁目10-4
福岡サービスセンター 〒811-0112 Tel (092) 963-5111 Fax (092) 963-2755
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 東京都江東区南砂2丁目6番5号 (東陽町オカケンビル)
〒136-8588 Tel (03) 5677-1011 Fax (03) 5677-1028

大 阪 支 店 大阪市北区堂島浜1丁目2-6 (新ダイビル)
〒530-0004 Tel (06) 6344-6651 (代表) Fax (06) 6347-0848

神 戸 本 社 神戸市中央区海岸通8番 (神港ビル)
〒650-0024 Tel (078) 392-1131 Fax (078) 391-1520

広島営業所 広島市中区八丁堀16-14 (第二広電ビル)
〒730-0013 Tel (082) 212-0250 Fax (082) 211-5600

九州営業所 福岡市博多区綱場町2-2 (福岡第1ビル)
〒812-0024 Tel (092) 281-4521 Fax (092) 281-4523

今 治 営 業 所 今治市北宝来町1丁目5-3 (ジブラルタ生命今治ビル)
〒794-0028 Tel (0898) 22-6122 Fax (0898) 33-2281

株式会社 マヤテック

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

東 京 営 業 所 東京都中央区八丁堀1丁目7-7 (八重洲橋本ビル)
〒104-0032 Tel (03) 3551-9851 (代表) Fax (03) 3551-9856

今 治 営 業 所 今治市北宝来町1丁目5-14 (井上ナショナル会館)
〒794-0028 Tel (0898) 22-7550 (代表) Fax (0898) 23-1750

下 関 営 業 所 下関市大和町1丁目2-8 (山口県貿易ビル)
〒750-0067 Tel (0832) 66-6177 (代表) Fax (0832) 66-4861

Global Sales & Service Network

Kawasaki Precision Machinery Ltd.

Head Office / Main Plant
234, Matsumoto, Hasetani-cho, Nishi-ku, Kobe 651-2239, Japan
Phone: 81-78-991-1133 Fax: 81-78-991-3186

Tokyo Office
World Trade Center Bldg., 4-1, Hamamatsu-cho 2-chome, Minato-ku,
Tokyo 105-6116, Japan
Phone: 81-3-3435-6862 Fax: 81-3-3435-2023

Kobe Office
Kobe Crystal Tower, 1-3, Higashikawasaki-cho 1-chome, Chuo-ku,
Kobe, 650-8680, Japan
Phone: 81-78-360-8608 Fax: 81-78-360-8609
<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.
5080, 36th Street S.E. Grand Rapids, Michigan 49512 U.S.A.
Phone: 1-616-949-6500 Fax: 1-616-975-3103
<http://www.kawasakipmd.com>

Kawasaki Precision Machinery (China) Ltd.
9 Guanshan Rd., New District, Suzhou, 215151 China
Phone: 86-512-6616-0365 Fax: 86-512-6616-0366

Kawasaki Precision Machinery (China) Ltd.
Shanghai Branch Office
10th Floor, Chong Hing Finance Center 288 Nanjing Road West,
Huangpu District, Shanghai 200003, China
Phone: 86-021-3366-3800 Fax: 86-021-3366-3808

Flutek, Ltd.
192-11, Shinchon-dong, Changwon, Kyungnam, 641-370 Korea
Phone: 82-55-286-5551 Fax: 82-55-286-5553

KK Hydraulics Sales (Shanghai) Ltd.
B-908 Far East International Plaza 317 Xianxia Rd, Shanghai 200051,
China
Phone: 86-21-6235-1606 Fax: 86-21-6295-7080

SERVICE AGENTS

Authorized Service Agents

MacGregor (Global Services Division)
Hallimestarinkatu 6, FIN-20780 Kaarina, Finland
Phone: 385-2-412 11 Fax: 358-2-412 1374

Fuji Trading (America) Inc.
11836 Canon blvd., Suite 300, Newport News, Virginia, 23606 U.S.A
Phone: 1-757-873-4110 Fax: 1-757-873-4123

IHI Marine B.V. (IMBV)
Glashaven 24 3011 XJ Rotterdam, The Netherlands
Phone: 31-10-411-6406 Fax: 31-10-411-6412

Dalian Welfare Marine Engine Manufacture & Special Co., Ltd.
Room 2007 A Yuanda Building, No. 19 Duli Street,
Zhongshan District, Dalian, China
Phone: 0411-82656899 Fax: 0411-82645237

Technical Assistance & Advice to KPM

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

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

KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD. OVERSEAS OFFICES

Beijing Office
Room No.2602, China World Tower 1, China World Trade Center, No.1
Jian Guo Men Wai Avenue, Beijing 100004, People's Republic of China
Phone: 86-10-6505-1350 Fax: 86-10-6505-1351

Taipei Office
15th Floor, Fu-Key Bldg., 99 Jen-Ai Road Section 2, Taipei, Taiwan
Phone: 886-2-2322-1752 Fax: 886-2-2322-5009

Moscow Office
6th Floor (605) Bol. Ovchinnikovskii per., 16 Moscow,
115184 Russian Federation
Phone: 7-495-933-1953~1954 Fax: 7-495-933-1955

Delhi Office
5th Floor, Meridien Commercial Tower, 8 Windsor Place,
Janpath, New Delhi, 100 001, India
Phone: 91-11-4358-3531 Fax: 91-11-4358-3532

OVERSEAS SUBSIDIARIES

Kawasaki Heavy Industries (U.S.A.) Inc.
599 Lexington Avenue, Suite 3901, New York, NY 10022, U.S.A.
Phone: 1-212-759-4950 Fax: 1-212-759-6421

Houston Branch
333 Clay Street, Suite 4310, Houston, TX 77002-4109, U.S.A.
Phone: 1-713-654-8981 Fax: 1-713-654-8187

Kawasaki do Brasil Indústria e Comércio Ltda.
Avenida Paulista 542-6 Andar, Bela Vista, 01310-000, São Paulo, S.P.,
Brazil
Phone: 55-11-3289-2388 Fax: 55-11-3289-2788

Kawasaki Heavy Industries (U.K.) Ltd.
4th Floor, 3 St. Helen's Place, London EC3A 6AB, U.K.
Phone: 44-20-7588-5222 Fax: 44-20-7588-5333

Kawasaki Heavy Industries (Europe) B.V.
7th Floor, Riverstaete, Amsteldijk 166, 1079 LH Amsterdam,
The Netherlands
Phone: 31-20-6446869 Fax: 31-20-6425725

Kawasaki Heavy Industries (Singapore) Pte. Ltd.
6 Battery Road, #18-04, Singapore 049909
Phone: 65-6225-5133~4 Fax: 65-6224-9029

Kawasaki Heavy Industries (H.K.) Ltd.
Room 4211-16, Sun Hong Kai Centre 30 Harbour Road, Wanchai
Hong Kong People's Republic of China
Phone: 852-2522-3560 Fax: 852-2845-2905

Kawasaki Heavy Industries Consulting &
Service (Shanghai) Company, Ltd.
13th Floor, HSBC Tower, 1000 Lujiazui Ring Road,
Pudong New Area, Shanghai 200120, People's Republic of China
Phone: 86-21-6841-3377 Fax: 86-21-6841-2266