

## 川崎重工業株式会社

### 精密機械ビジネスセンター

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. 078-360-8608 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  
 〒530-0057 大阪府大阪市北区曾根崎2丁目12-7(清和梅田ビル12階)  
 Tel. 06-6360-3151(代) Fax. 06-6361-2830

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 広島県広島市中区八丁堀14-4 (JEI広島八丁堀ビル6階)  
 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(真栄美ビル6階)  
 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2-12-2(NEWS X 3F)  
 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  
 〒750-0018 山口県下関市豊前田町3-3-1  
 (山口県国際総合センター 国際貿易ビル6階)  
 Tel. 083-238-6177(代) Fax. 083-238-4861

## Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

### Precision Machinery Business Division

**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 +81-78-360-8608 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, No168, XiZang  
 Road (M), Huangpu District, Shanghai, 200001, China  
 Phone +86-21-3366-3800 Fax. +86-21-3366-3808

**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

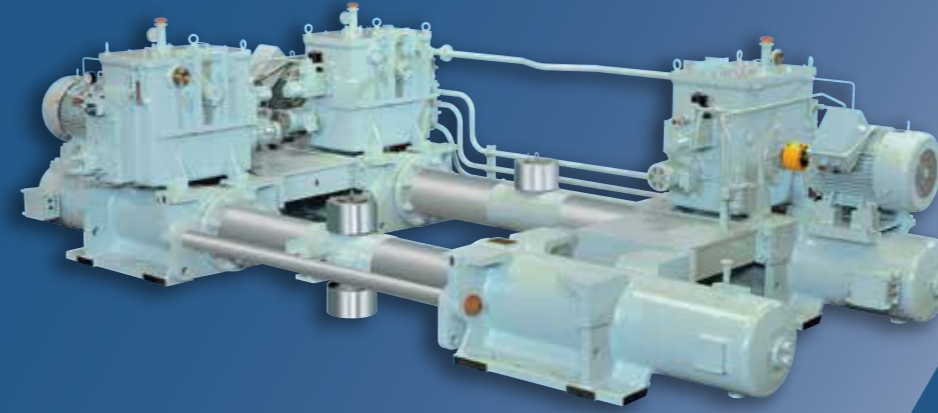
#### Technical Assistance & Advice to KPM

**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

# 川崎電動油圧舵取機

## 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.

## ■ 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、90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 ninety 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.

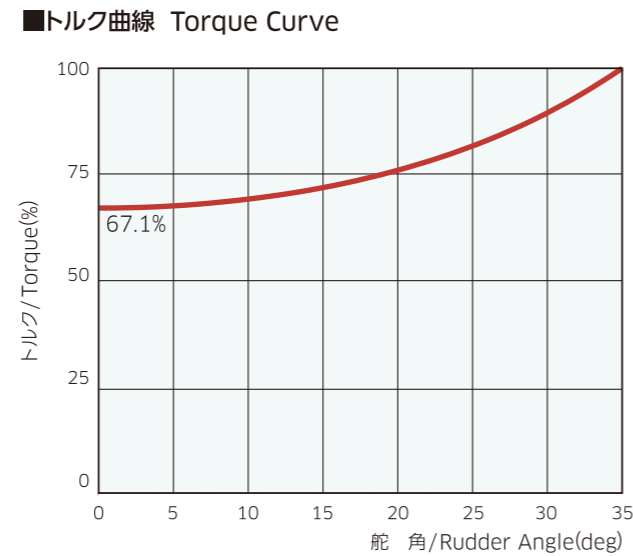
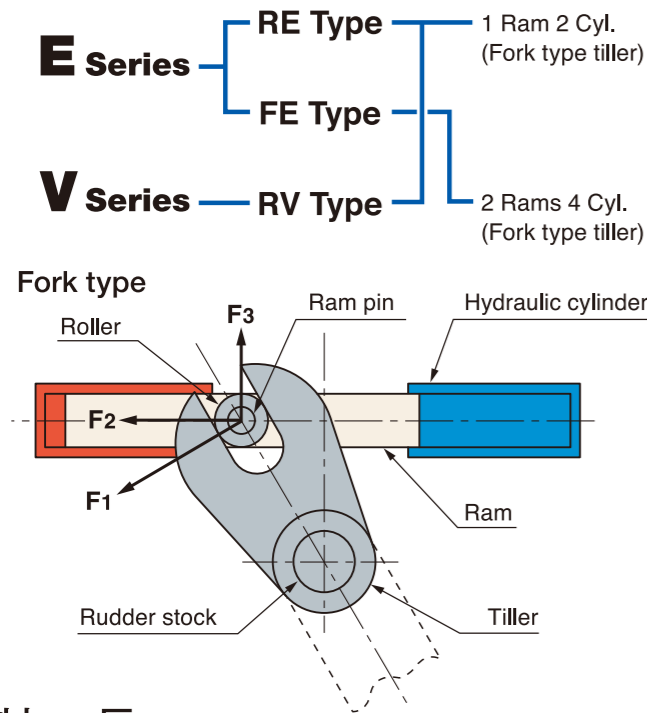


# 舵取機のシリーズ構成

## Series Constitution of Steering Gears

舵取機は、下記のように2シリーズに分類されています。

The electro-hydraulic steering gears are classified into two series as listed.



## 特長 Features

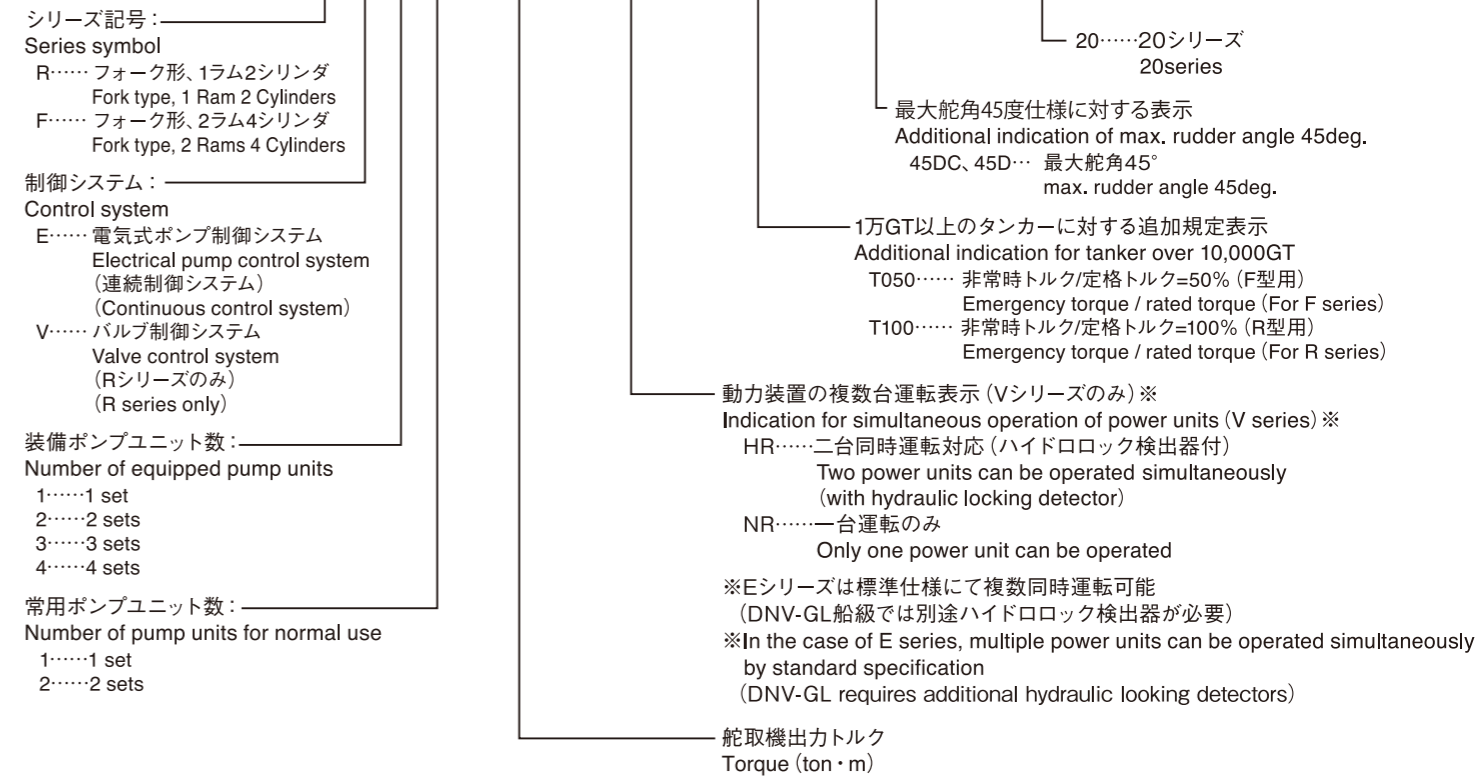
シリーズ	Eシリーズ [電気式ポンプ制御舵取機]	Vシリーズ [バルブ制御舵取機]
説明	操舵スタンドからの舵角偏差信号によってトルクモータを駆動し、可変容量形ポンプの傾転角を電氣的に制御する方式です。	操舵スタンドから与えられた舵角偏差信号によって電磁切換弁を制御し、固定容量形ポンプからの吐出油方向を切換えて操舵する方式です。
1 品質	耐久性、信頼性とも舵取機として高水準にあります。	
2 Lシリーズポンプの採用	高圧、長寿命Lシリーズ斜軸形アキシャルピストンポンプの採用により舵取機の高圧化および耐久性の増大が可能となりました。	
3 静かな運転	油圧ポンプをオイルタンクに内蔵していますので、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。	
7 保守性	ラム・シリンダなどの主要部品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。
8 非常停止	電源喪失やハイドロロックによって舵が制御不能になっても遮断弁によって舵をその舵角で停止させることができます。(IACS UR E25対応)	
9 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。	

●操舵用ハンドポンプを設置するオプションもございます。  
Hand pump for steering can be installed as an option.

# 形式表示

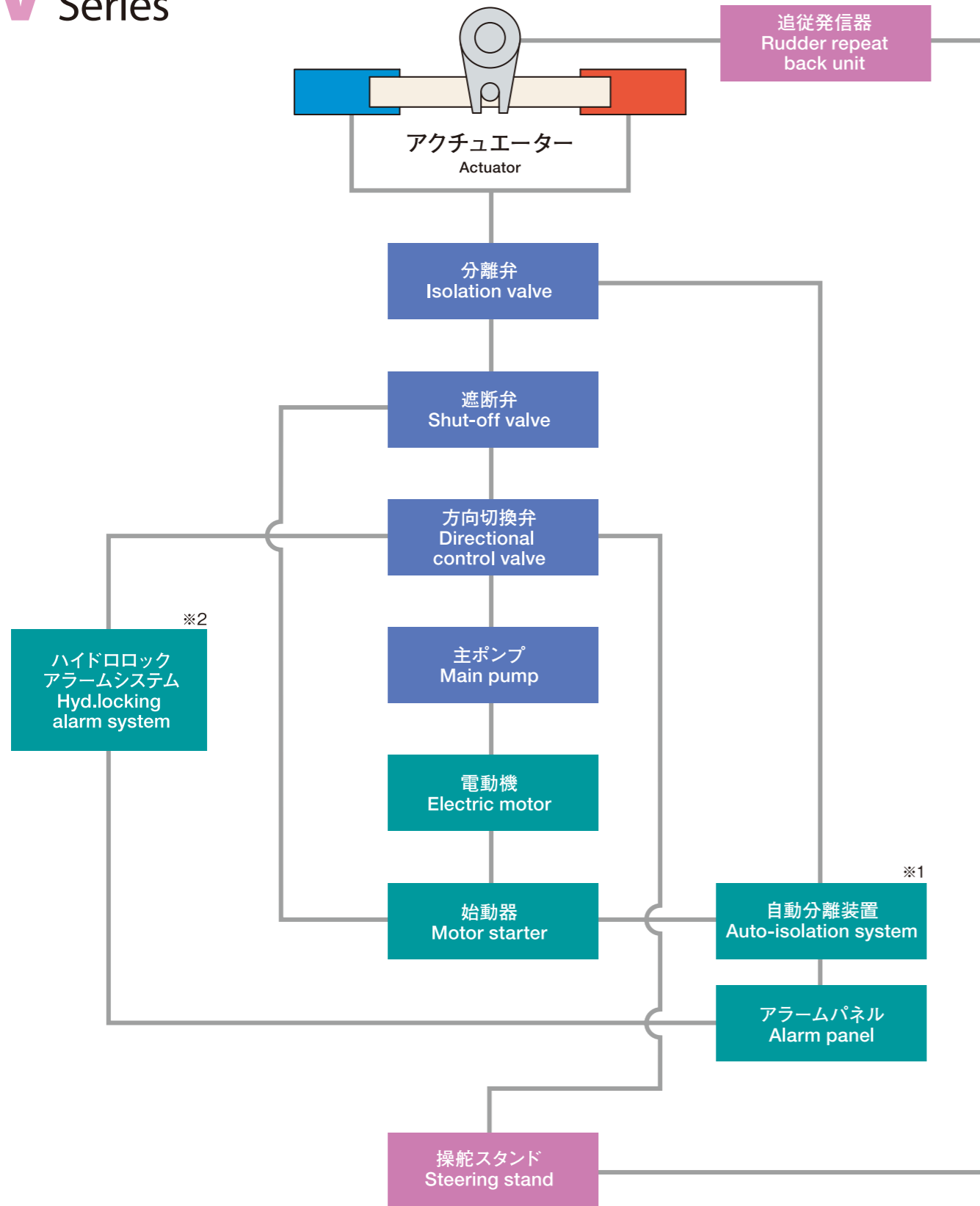
## Type Indication

### RV21-075-HR-T100-45DC-20

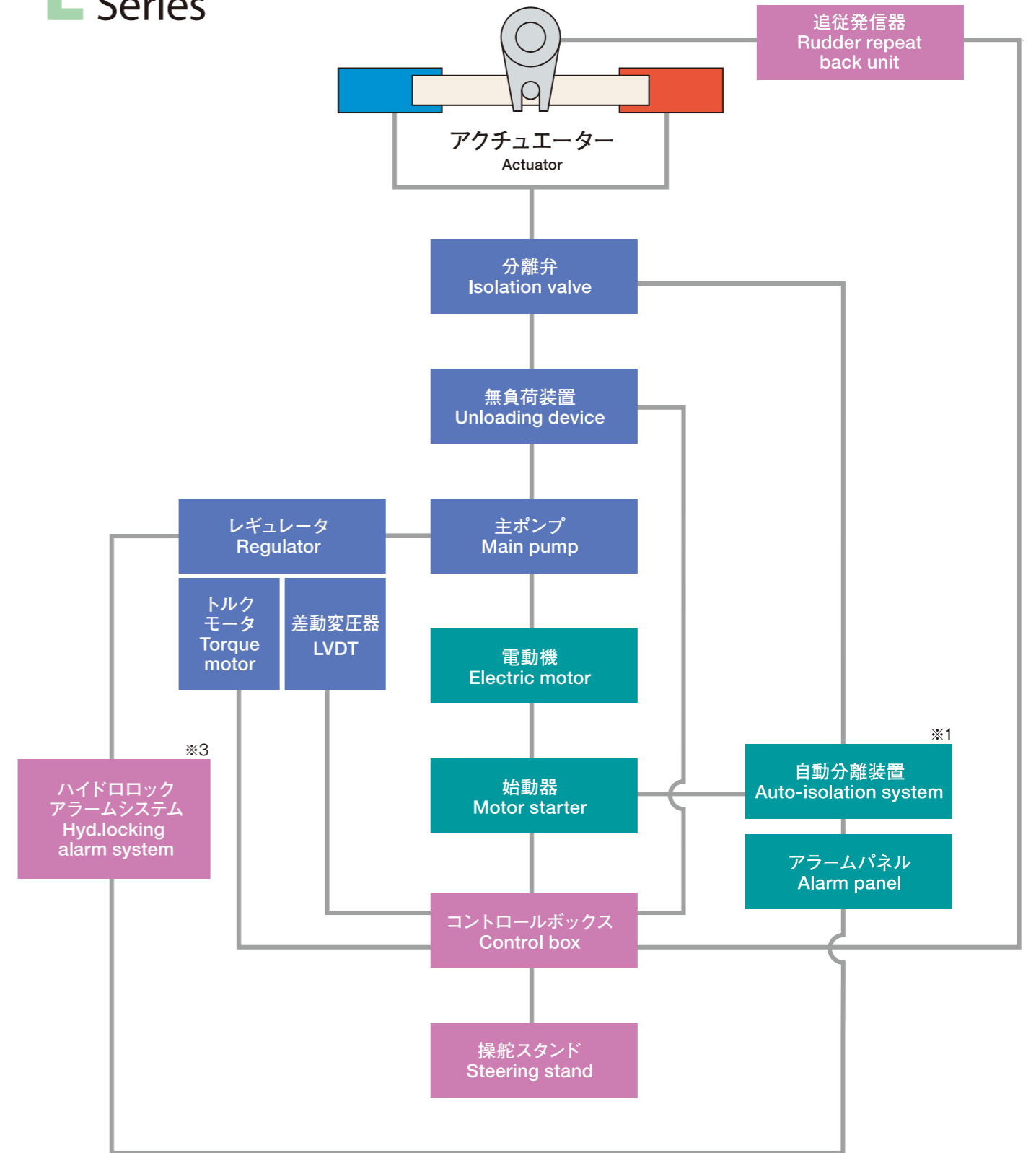


Series	E Series [Electrical Pump Control S/G]	V Series [Valve Control S/G]
Description	The rudder angle deviation signal, the difference between command signal and the feed-back signal of actual rudder angle, from steering stand controls electrically the stroke of variable displacement type pump through 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.
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 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.	
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.	
8 Emergency rudder stop	The local steering can be performed by pump control knob on the torque motor.	The local steering can be performed by pushing manually the push rod of solenoid valve.
9 Applicable classification society	Shut-off valve can stop the rudder at the current position if loss of power or hydraulic locking cause rudder to go out of control. (Complies with IACS UR E25)	
	Please consult with us on this matter, (Can be installed on the vessels classified in most classification societies.)	

V Series



E Series



- ※1 タンカー仕様の場合
- ※2 Vシリーズかつポンプ2台同時運転可能な場合
- ※3 DNV船級の場合、KHI所掌
- は造船所殿またはKHI所掌  
Supplied by shipbuilder or KHI
- はパイロットメーカー殿所掌  
Supplied by pilot manufacturer
- はKHI所掌  
Supplied by KHI

# 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.

## 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7.5BG7/2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 7.5BG7/2, 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.

## ハイドロロックアラームシステム

### Hydraulic locking alarm system

当社舵取機はハイドロロック現象（※）が生じた際、ハイドロロック検出器が異常を検知し、警報を発するシステムを備えています。（V式はオプション、E式は標準装備）

ハイドロロック警報システムを設けることにより、動力装置を2台同時運転することが可能になります。

※ハイドロロック現象… 2つの動力装置または制御装置が同時運転する場合に、単一の作動不良により、その影響を受けて健全な動力装置を使用しても操舵出来なくなる現象をいいます。複数台同時運転する場合はハイドロロック時に警報を発するシステムを搭載することを船級より要求されております。

When hydraulic locking (※) occurs our steering gear with the hydraulic locking detector detects the trouble and transmits the signal to the alarm panel (V series as an option, E series included as standard) installing our hydraulic locking alarm system, multiple power units can be operated simultaneously.

※Hydraulic locking… The phenomenon that we can't steer the power unit because of the single failure, when simultaneously operating two pump units or controller. When the Hydraulic Locking occur, a visible and audible alarm which identifies the failed system would be installed.(Required by the rule of class)

## 構成

### CONSTRUCTION

#### V式舵取機 V series

##### スプール位置センサー

方向切換弁スプールの位置信号をハイドロロック検出器に発します。

##### ハイドロロック検出器

操舵スタンドからの指令信号と、スプール位置センサーから受信した信号を比較します。指令通りにスプールが動いていない場合、警報パネルに信号を発します。

##### Spool position sencer

It can transmits the spool positoin signal of directional control valve to hydraulic locking detector.

##### Hydraulic locking detector

It can compares the order signal from control stand and the signal from position sencer. If the spool stick against the order,the detector would transmits the signal to the alarm panel.

#### E式舵取機 E series

##### LVDT (標準搭載)

ポンプコントロールユニットの位置信号をコントロールボックス（オートパイロットメーカー所掌）に発します。コントロールボックスにハイドロロック警報と同等の機能を搭載し、警報パネルに信号を発します。

※DNV-GL船級では別途ハイドロロック検出器が必要になります。（E式）

##### LVDT(standard equipment)

It can transmits the position signal of pump control unit to control box(supplied by pilot manufacturer). Control box has the same feature as hydraulic locking detector, so it would transmits the signal to the alarm panel if pump control unit doesn't act in accordance the order. ※DNV-GL requires additional other hydraulic locking detectors. (E series)

# 自動分離装置 (10,000GT以上のタンカー向舵取機)

## Auto-Isolation System(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切離す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。  
10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。

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).

### 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 (造船所またはKHI所掌)
- 5) 警報パネル (造船所またはKHI所掌)

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 or KHI)
- 5) Alarm panel for alarm indicators (to be provided by the shipbuilder or KHI)



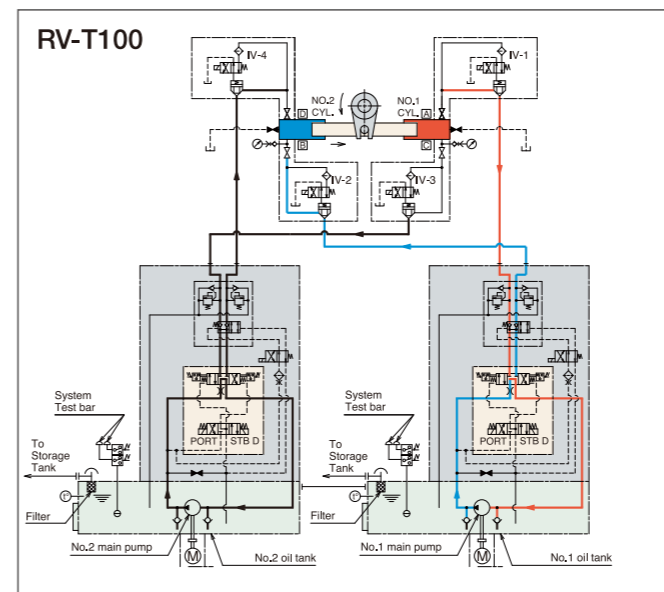
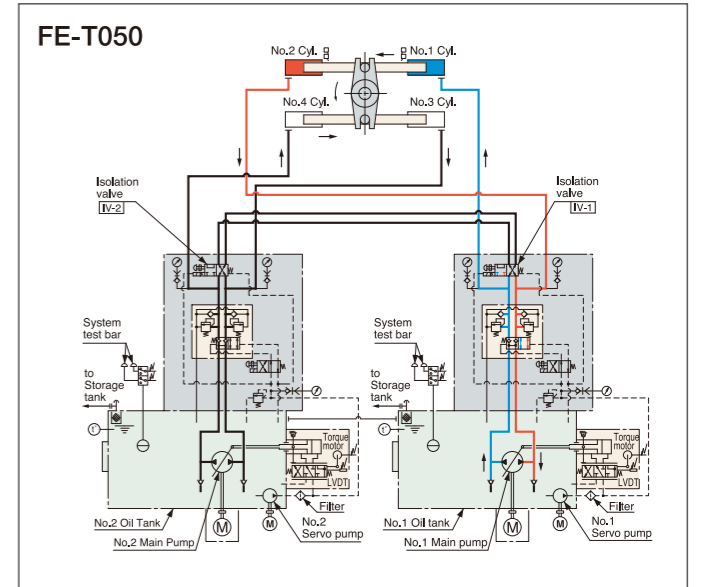
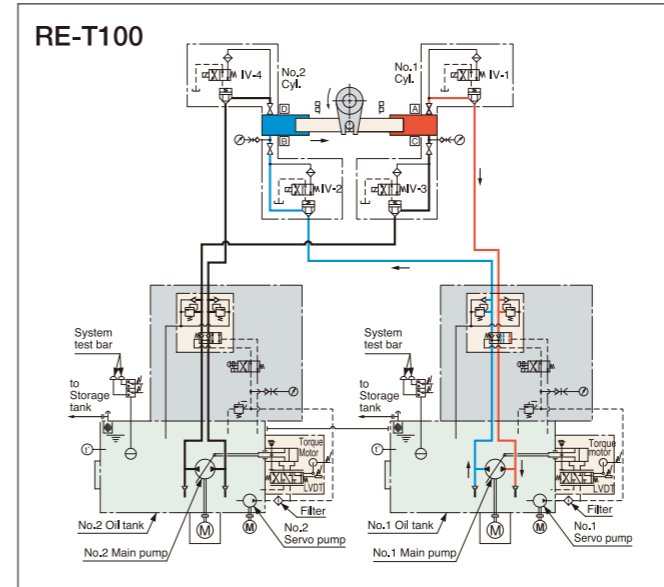
30万トン形タンカー"KUMANOGAWA"  
300,000 DWT VLCC"KUMANOGAWA"



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

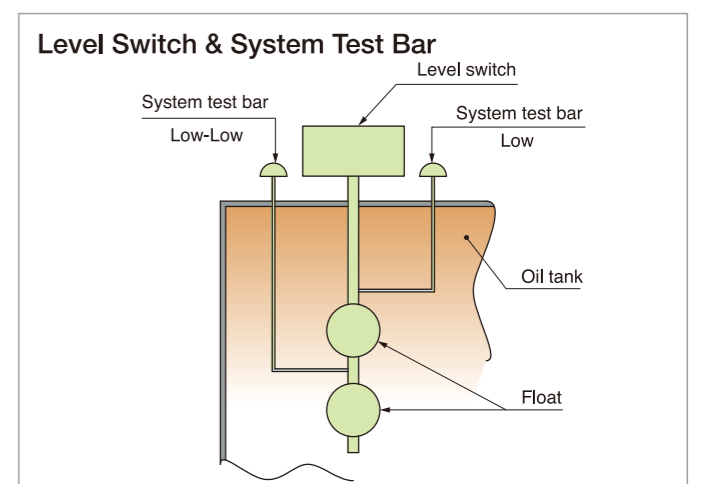
### 油圧回路 HYDRAULIC CIRCUIT

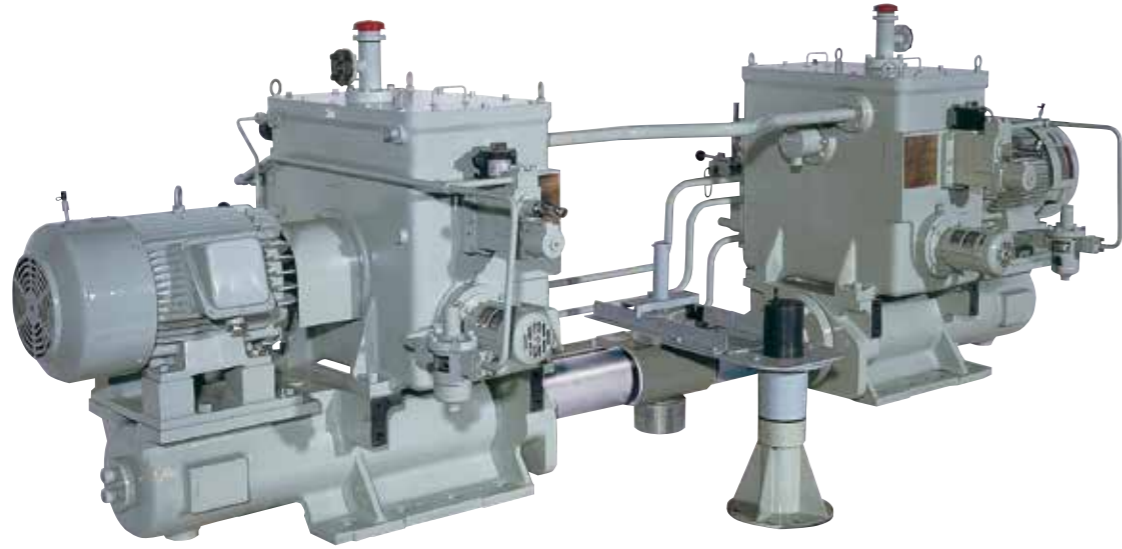


### システムテスト SYSTEM TEST

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.





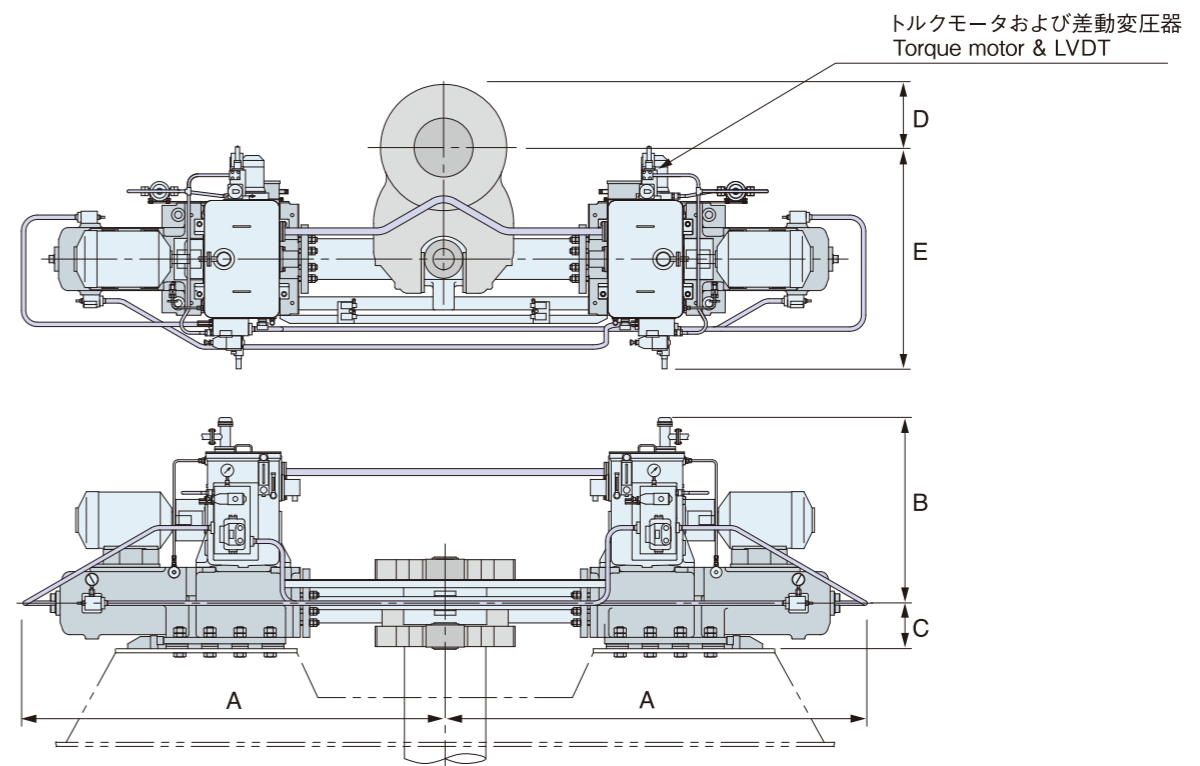
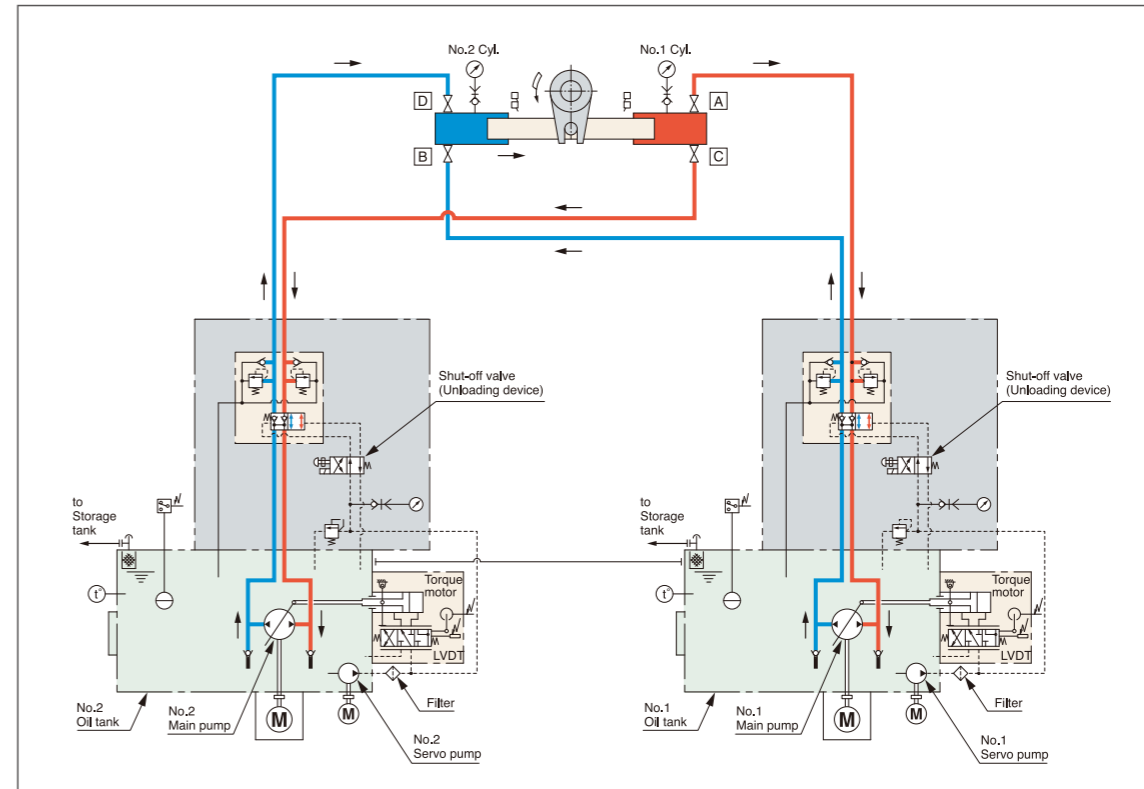
RE21

### 主要目・外形寸法

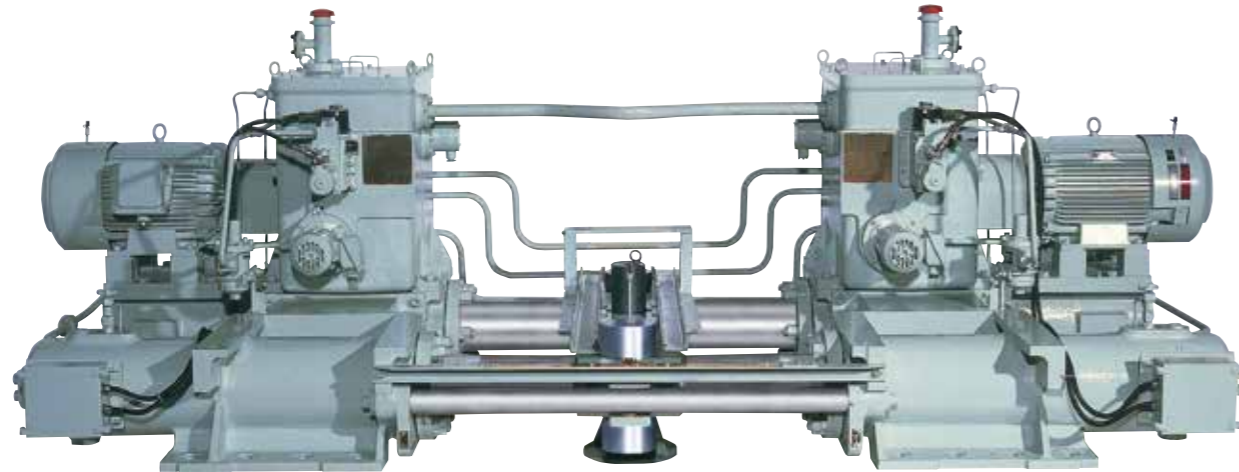
### ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	RE21-032	RE21-036	RE21-045	RE21-051 RE22-051	RE21-063 RE22-063	RE21-070-20 RE22-070-20	RE21-086-20 RE22-086-20	RE21-104-20 RE22-104-20	RE21-122-20 RE22-122-20	RE21-144-20 RE22-144-20	RE21-175-20 RE22-175-20	
Torque at 35 deg. and 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	
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	
RE21	Main pump	Pump type x number	LV-030 x 2				LV-060 x 2				LV-090 x 2		LV-120 x 2	
		Motor output x number	11 x 2	11 x 2	15 x 2	15 x 2	18.5 x 2	25 x 2	30 x 2	37 x 2	45 x 2	50 x 2		
		Motor synchronous speed	1,800											
	Servo pump	Pump type x number	TOP 203 x 2											GN206 x 2
		Motor rating	25% cont., 100% 1h., 200% 30s.											0.75 x 2
RE22	Main pump	Pump type x number	-		LV-030 x 2				LV-060 x 2					
		Motor output x number	-		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		
		Motor synchronous speed	1,800											
	Servo pump	Pump type x number	TOP 203 x 2											
		Motor rating	25% cont., 100% 1h., 200% 30s.											0.4 x 2
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	-	-	1,075	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				
RE21		mm	1,035	1,180	1,295	1,355	1,370	1,450	1,500	1,630				
E	mm	-	-	1,250	1,310	1,330	1,450	1,490	1,540					

### 油圧回路 HYDRAULIC CIRCUIT

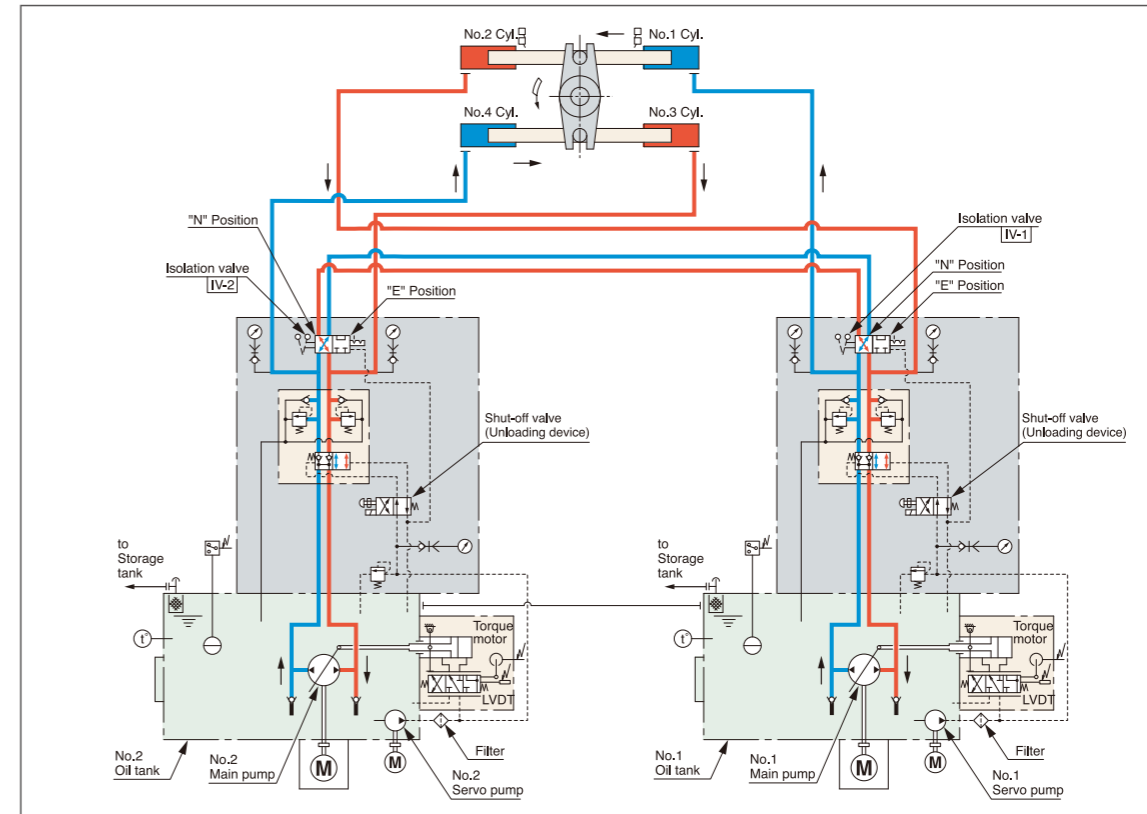


(注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±35° 操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
 Note. 1. Dimension "A" indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.  
 2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of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



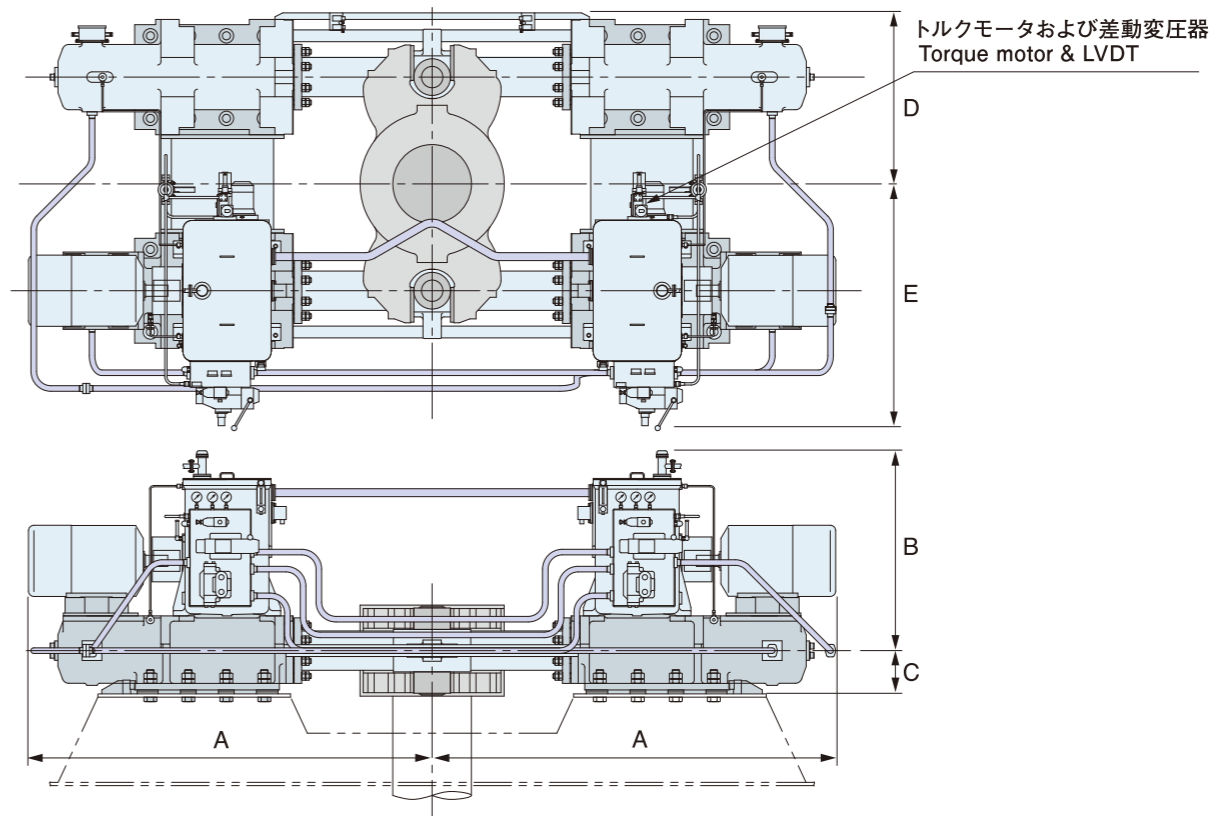
FE21

### 油圧回路 HYDRAULIC CIRCUIT



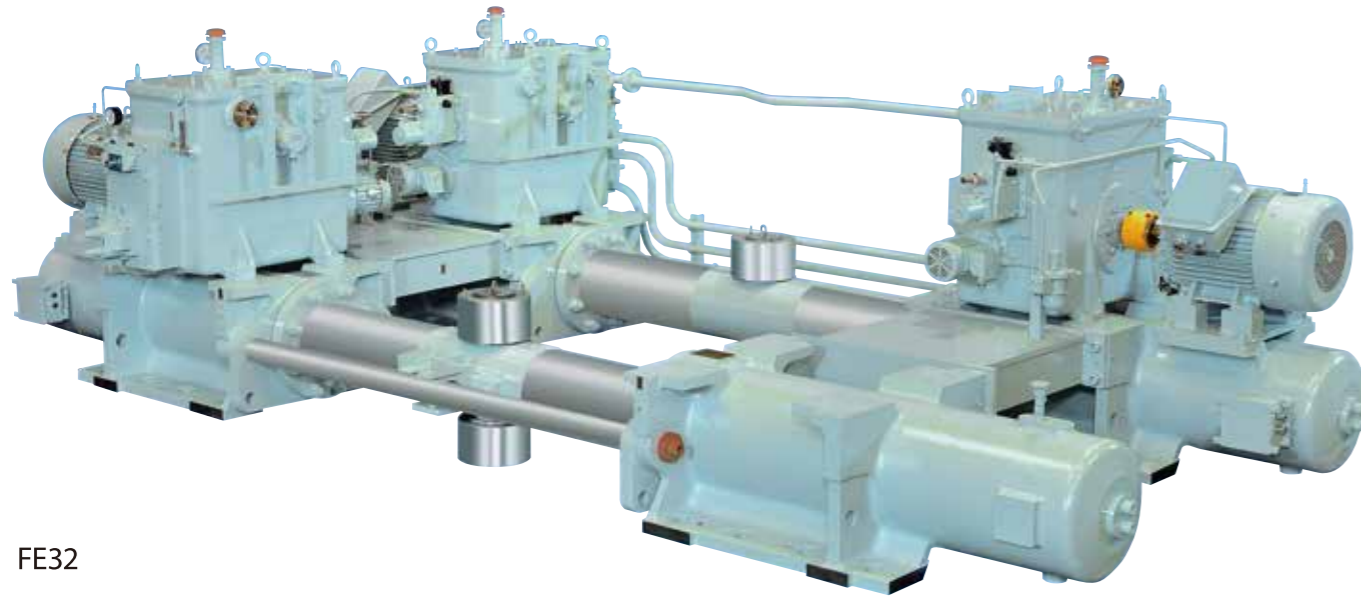
### 主要目・外形寸法 ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	FE21-053	FE21-064	FE21-072	FE21-090	FE21-102 FE22-102	FE21-126 FE22-126	FE21-140-20 FE22-140-20	FE21-172-20 FE22-172-20	FE21-207-20 FE22-207-20	FE21-243-20 FE22-243-20	FE21-288-20 FE22-288-20	FE21-350-20 FE22-350-20	FE21-400-20 FE22-400-20	FE21-485-20 FE22-485-20	FE21-560-20 FE22-560-20	
Torque at 35 deg. and 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	905	
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	24.0	
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	30.0	
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			
	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 synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800															
	Motor rating		25% cont., 100% 1h., 200% 30s.															
FE21 Servo pump	Pump type x number		TOP 203 x 2								GN 206 x 2				GN 212 x 2			
	Motor output x number	kW									1,800				1.5 x 2			
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	0.4 x 2								0.75 x 2				1.5 x 2			
	Motor rating										100% cont.							
FE22 Main pump	Pump type x number		-				LV-060 x 2		LV-090 x 2		LV-120 x 2		LV-180 x 2					
	Motor output x number	kW	-								1,800							
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	-				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 rating		-				25% cont., 100% 1h., 200% 30s.											
FE22 Servo pump	Pump type x number		-				TOP 203 x 2						GN 206 x 2					
	Motor output x number	kW	-				0.4 x 2						0.75 x 2					
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	-								1,800							
	Motor rating		-				100% cont.											
Approx. dimensions	A	mm	1,975	2,060	2,290	2,445	2,620	2,720	2,870	3,100	3,220	3,520	3,550					
	B	mm	1,085	1,095	1,160	1,250	1,260	1,385	1,400	1,525	1,535	1,790	1,805					
	C	mm	190	200	212	236	250	265	280	300	315	335	355					
	D	mm	780	835	915	1,025	1,080	1,115	1,200	1,305	1,340	1,395	1,425					
	E	mm	1,180	1,225	1,460	1,540	1,585	1,745	1,790	1,920	1,955	2,130	2,150					



(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.





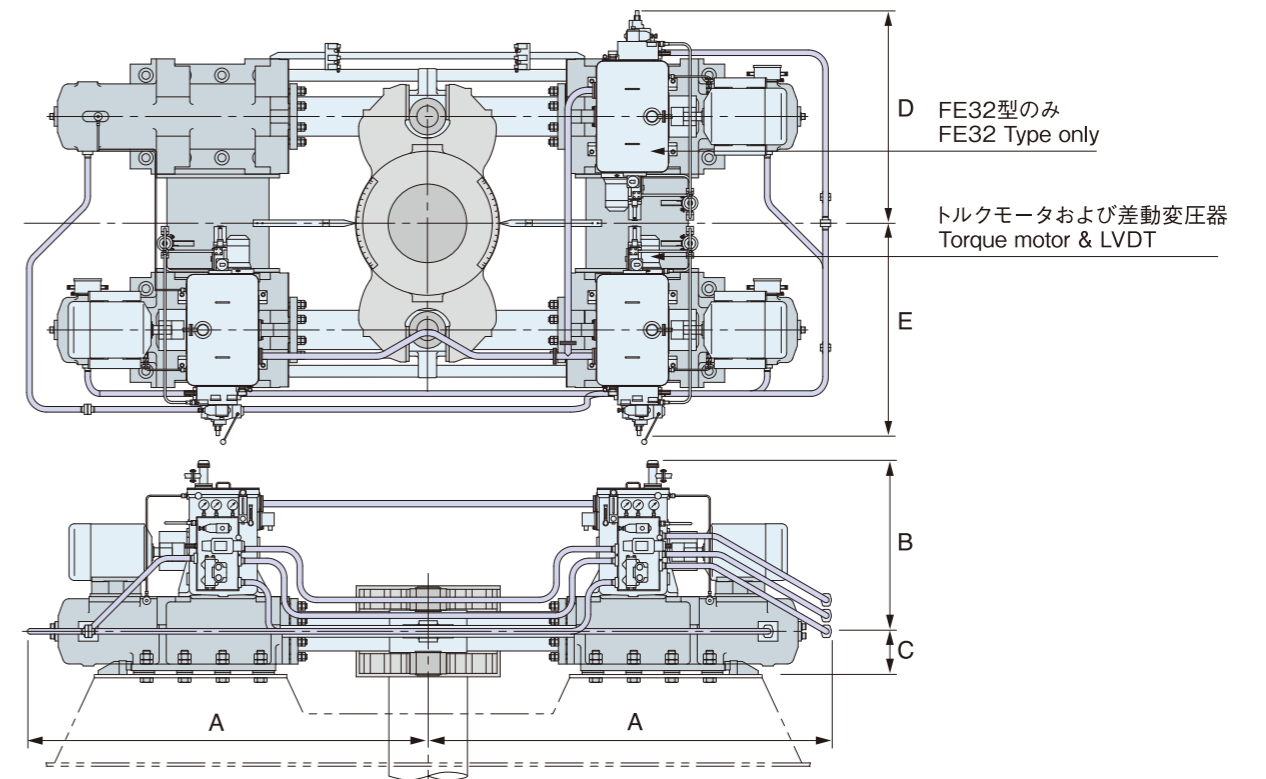
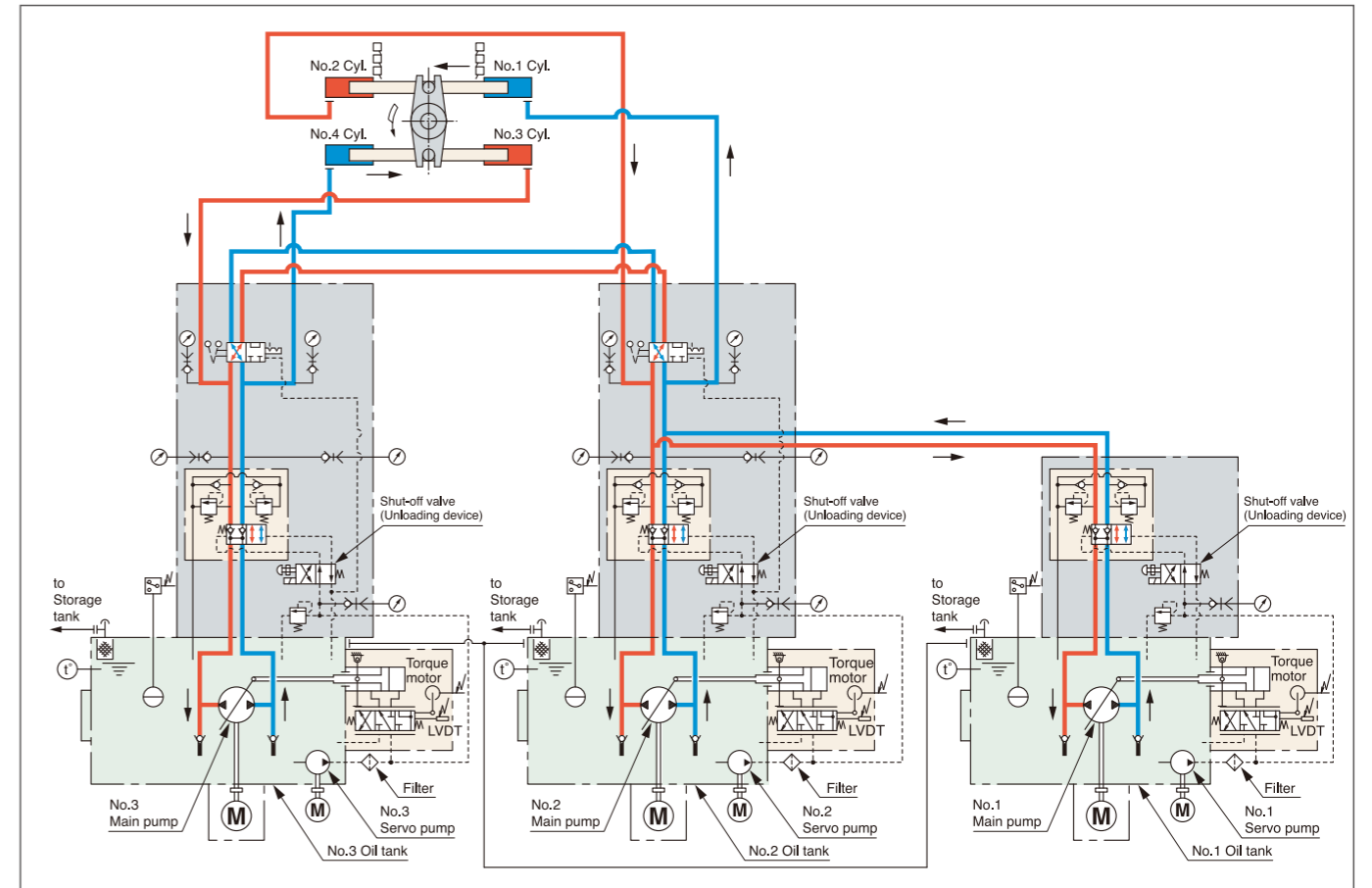
FE32

### 主要目・外形寸法

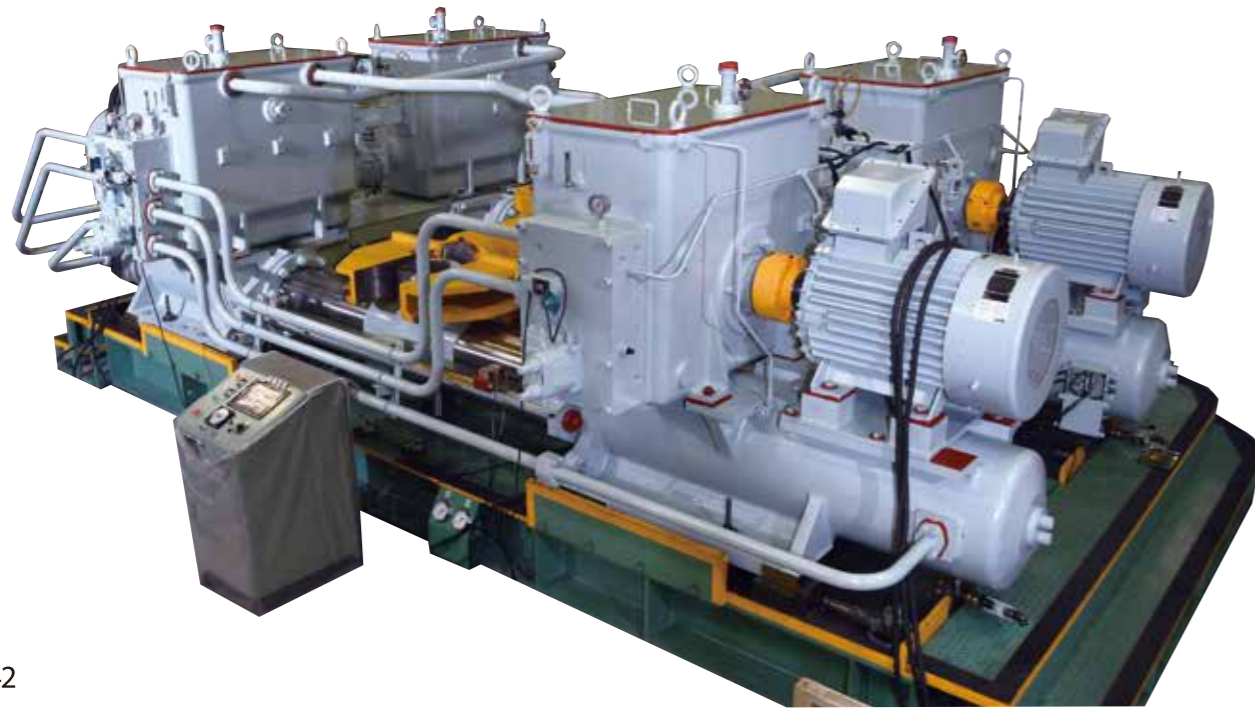
### ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	FE32-102	FE32-126	FE32-140-20	FE32-172-20	FE32-207-20	FE32-243-20	FE32-288-20	FE32-350-20	FE32-400-20	FE32-485-20	FE32-560-20							
Torque at 35 deg. and 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		905	
Max. working pressure	MPa		19.2	23.5	19.2	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	24.0							
Safety valve set pressure	MPa		24.0	29.4	24.0	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	30.0							
Main pump	Pump type x number		LV-060 x 3						LV-090 x 3			LV-120 x 3		LV-180 x 3						
	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 synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800																	
	Motor rating		25% cont., 100% 1h., 200% 30s.																	
Servo pump	Pump type x number		TOP203 x 3						GN206 x 3											
	Motor output x number	kW	0.4 x 3						0.75 x 3											
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800																	
	Motor rating		100% cont.																	
Approx. dimensions	A	mm	2,300		2,470		2,655		2,755		2,910		3,120		3,235		3,480		3,530	
	B	mm	1,151		1,130		1,140		1,205		1,220		1,305		1,315		1,440		1,453	
	C	mm	212		236		250		265		280		300		315		335		355	
	D	mm	1,300		1,350		1,450		1,500		1,550		1,650		1,700		1,900		1,900	
	E	mm	1,400		1,450		1,550		1,600		1,650		1,750		1,800		1,900		1,900	

### 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.

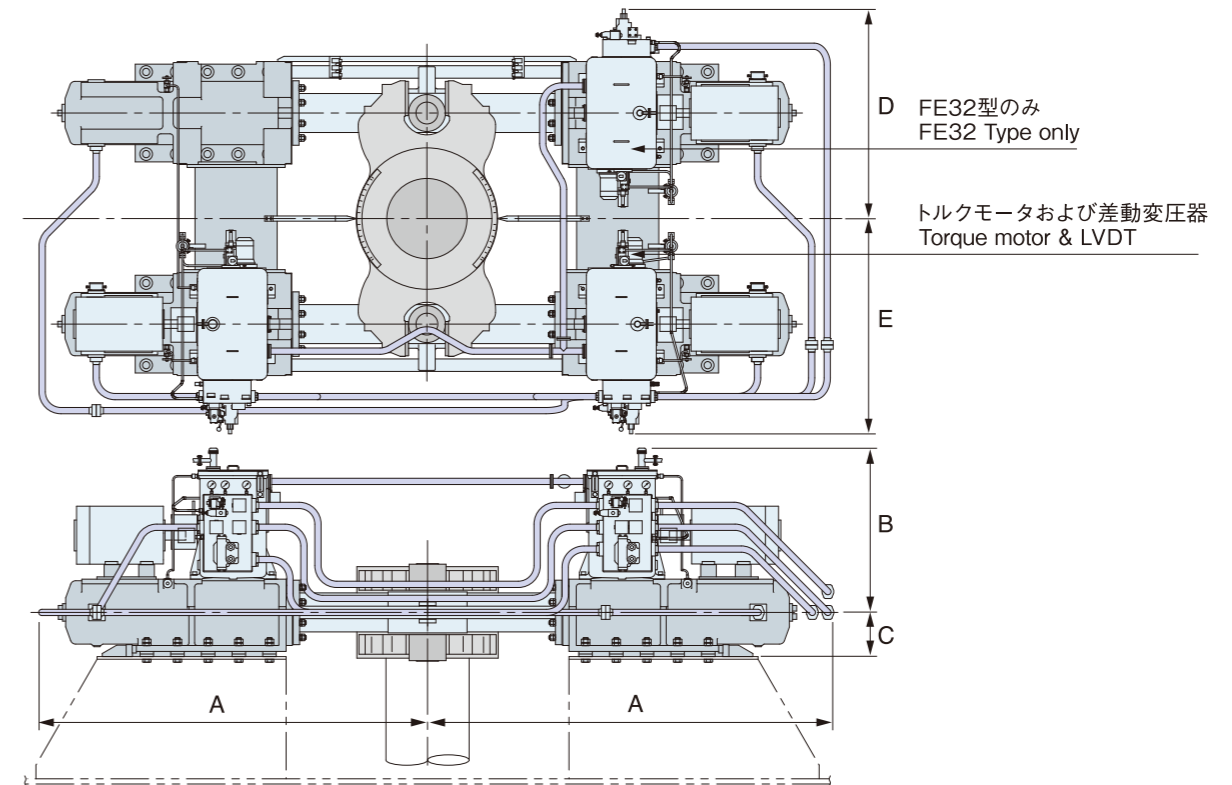
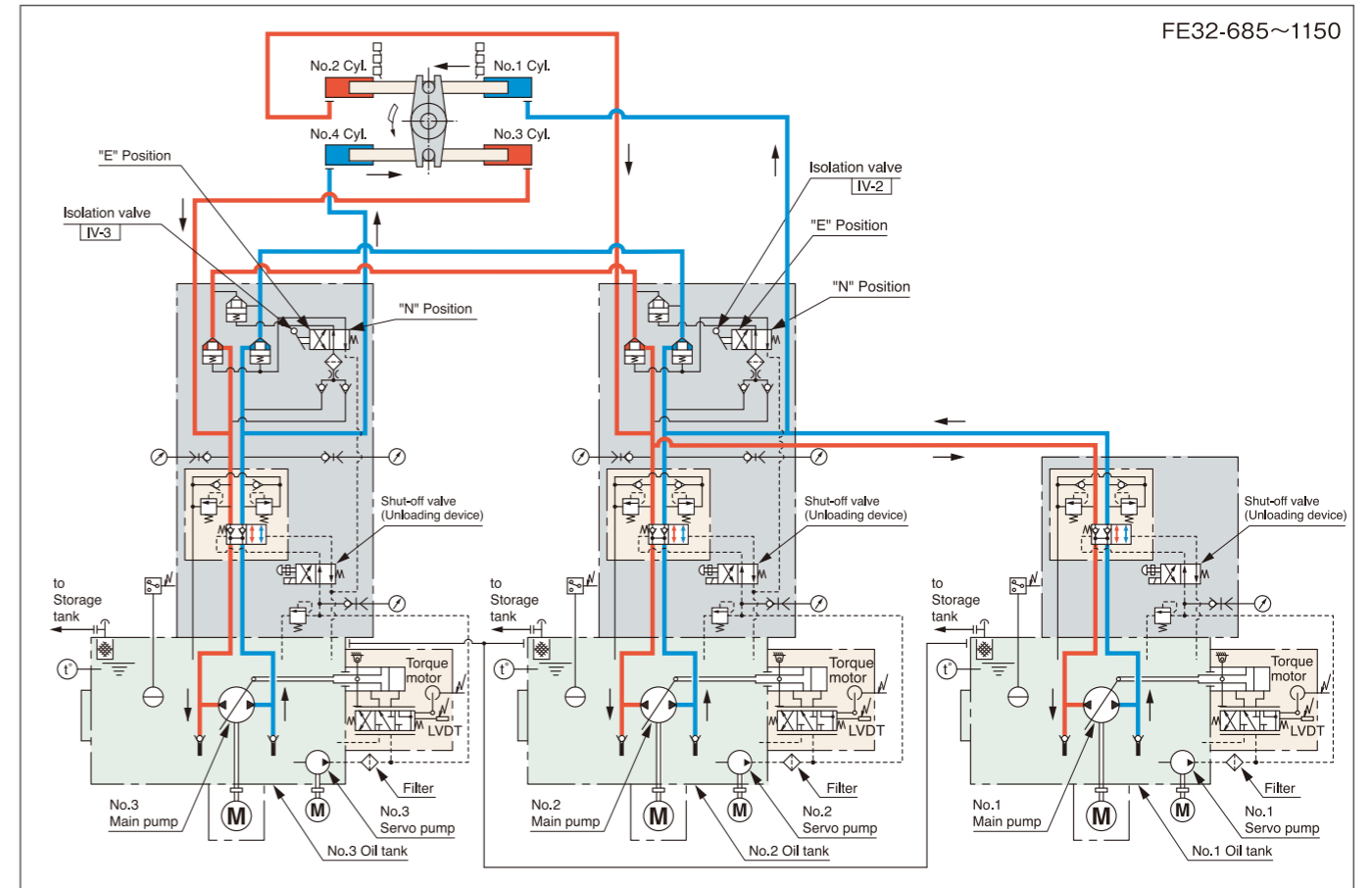


FE42

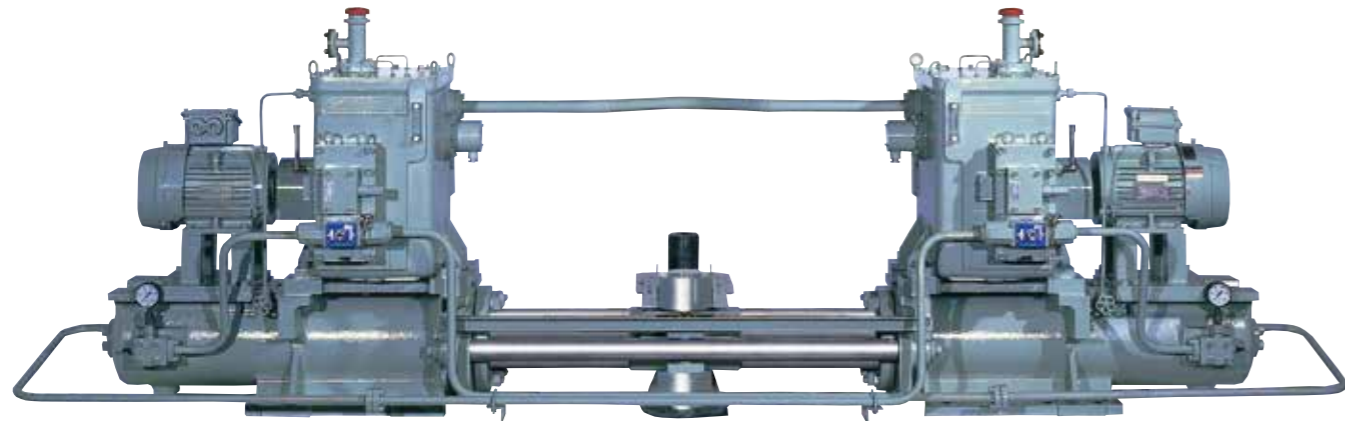
### 主要目・外形寸法 ARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars		Type	FE42-685-20 FE32-685-20	FE42-785-20 FE32-785-20	FE42-825-20 FE32-825-20	FE42-1000-20 FE32-1000-20	FE42-1150-20 FE32-1150-20	
Torque at 35 deg. and max. working pressure		kN·m t·m	6,720 685	7,700 785	8,090 825	9,810 1,000	11,280 1,150	
Rudder turning angle		deg	70					
Rudder turning speed		deg/s	65 / 28					
Normal radius of tiller arm		mm	990	995	1,055	1,125	1,160	
Max. working pressure		MPa	24.0					
Safety valve set pressure		MPa	30.0					
FE42	Main pump		LV-260 × 4		LV-500 × 4			
	Motor output × number	kW	100 × 4	110 × 4	125 × 4	150 × 4	160 × 4	
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800					
	Motor rating		25% cont., 100% 1h., 200% 30s.					
FE42	Servo pump		GN 206 × 4		GN 212 × 4			
	Motor output × number	kW	0.75 × 4	1.5 × 4				
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800					
	Motor rating		100% cont.					
FE32	Main pump		LV-260 × 3		LV-500 × 3			
	Motor output × number	kW	100 × 3	110 × 3	125 × 3	150 × 3	160 × 3	
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800					
	Motor rating		25% cont., 100% 1h., 200% 30s.					
FE32	Servo pump		GN 206 × 3		GN 212 × 3			
	Motor output × number	kW	0.75 × 3	1.5 × 3				
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800					
	Motor rating		100% cont.					
Approx. dimensions	A	FE42	mm	3,800	3,830	3,940	4,100	4,220
		FE32	mm					
	B	FE42	mm	1,560	1,580	1,740	1,700	1,730
		FE32	mm					
	C	FE42	mm	330	355	355	370	395
D	FE42	mm	2,070	2,075	2,260	2,320	2,360	
	FE32	mm	2,015	2,020	2,240	2,300	2,360	
	FE42	mm	2,070	2,075	2,260	2,320	2,360	
E	FE32	mm	2,070	2,075	2,260	2,320	2,360	

### 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.

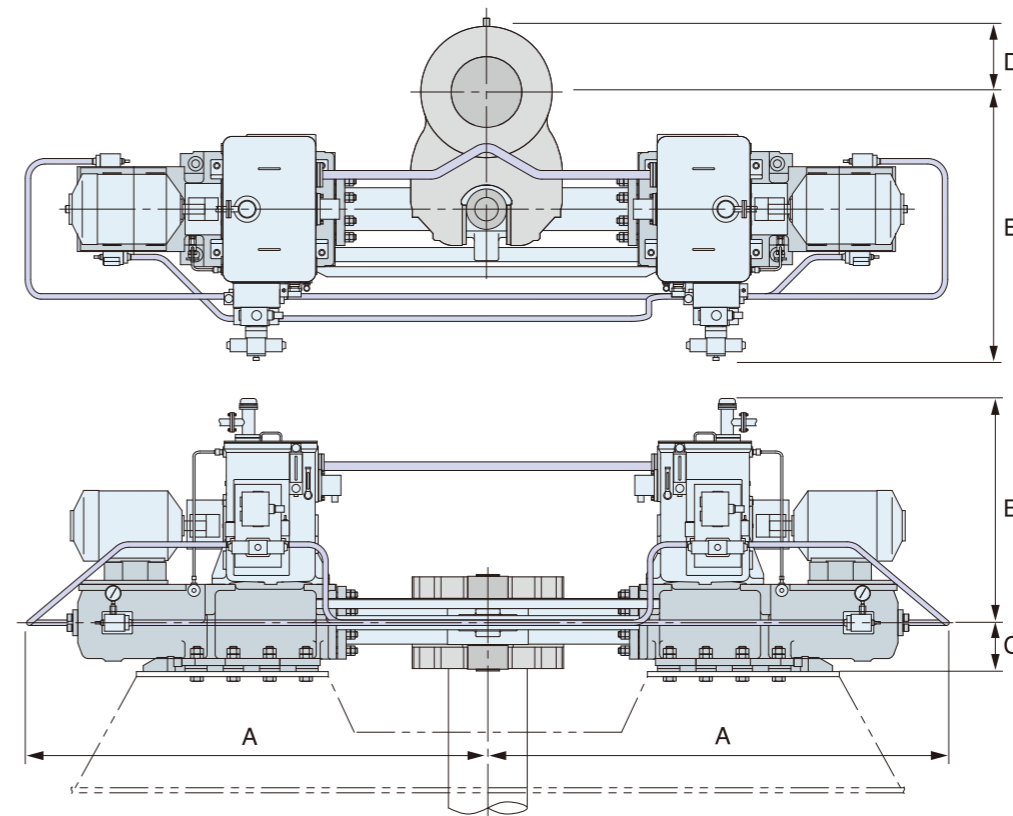
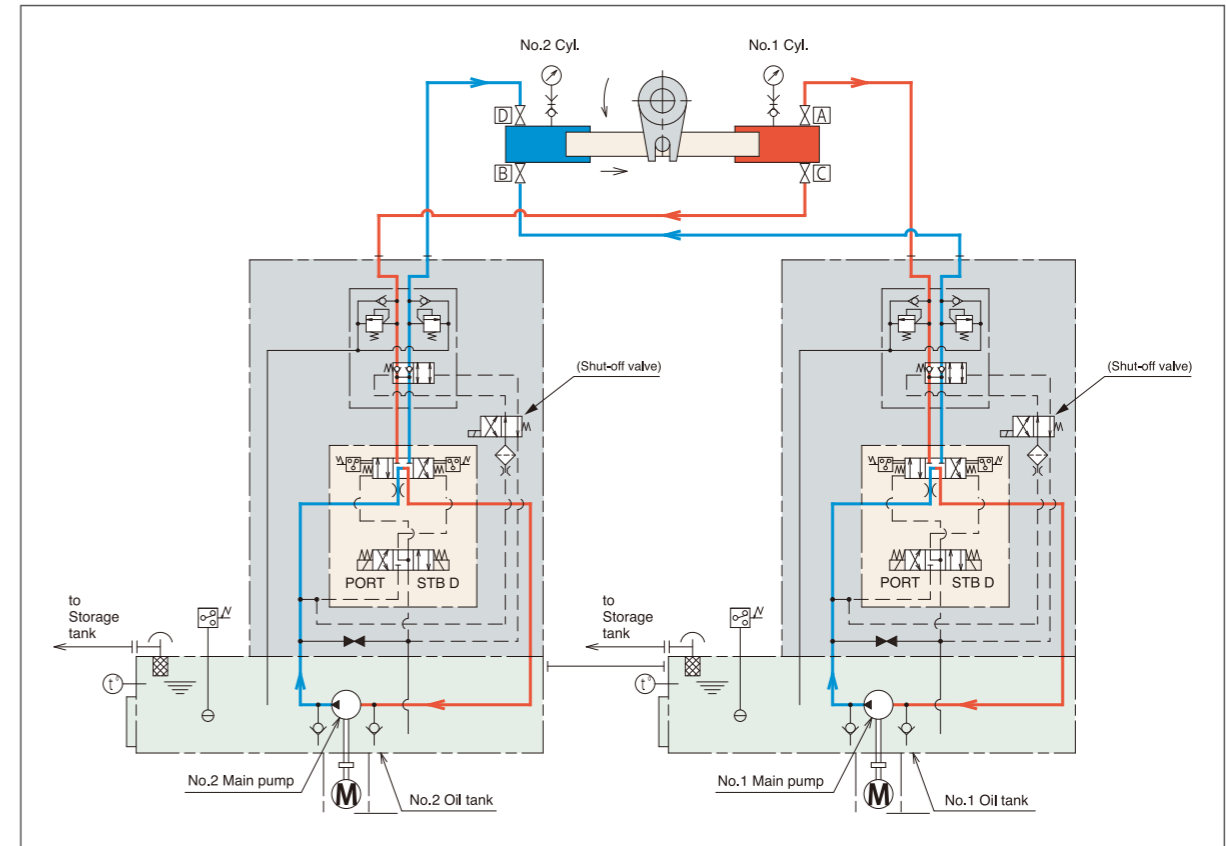


RV21

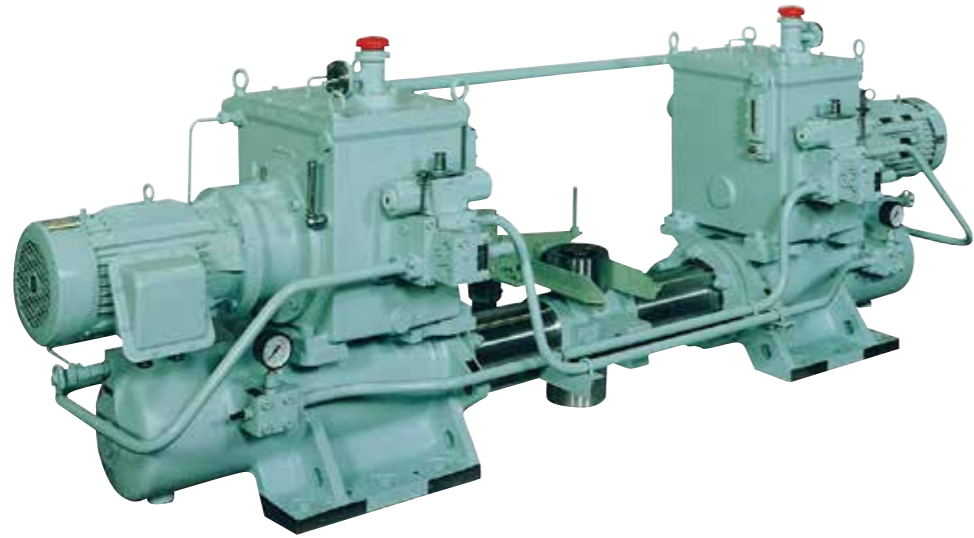
### 主要目・外形寸法 ARTICULARS & DIMENSIONS

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 35 deg. and 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	
Safety valve set pressure	MPa		29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	
RV21	Pump type × number		LV-030 × 2				LV-060 × 2			
	Motor output × number	kW	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800							
	Motor rating		50% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.							
RV22	Pump type × number		LV-030 × 2							
	Motor output × number	kW	5.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	15 × 2	
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800							
	Motor rating		50% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.							
Approx. dimensions	A	mm	2,000	2,100					2,300	2,450
		RV21 mm	1,066	1,076					1,151	1,177
	B	RV22 mm	1,066	1,076					1,075	1,101
		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	

### 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.



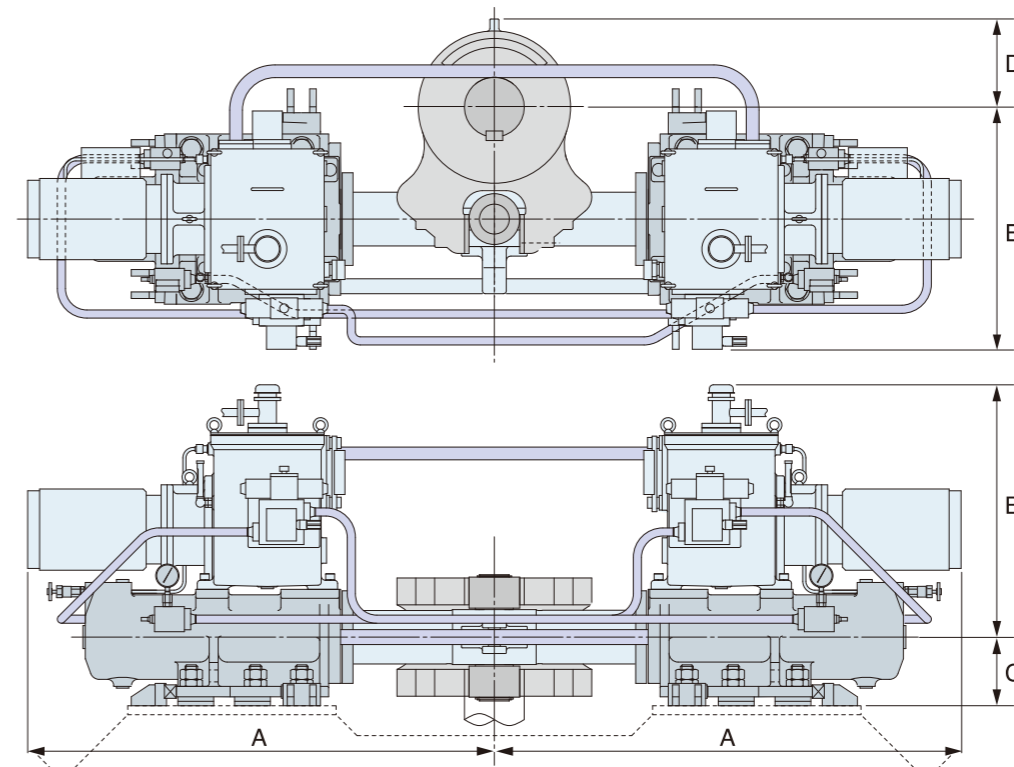
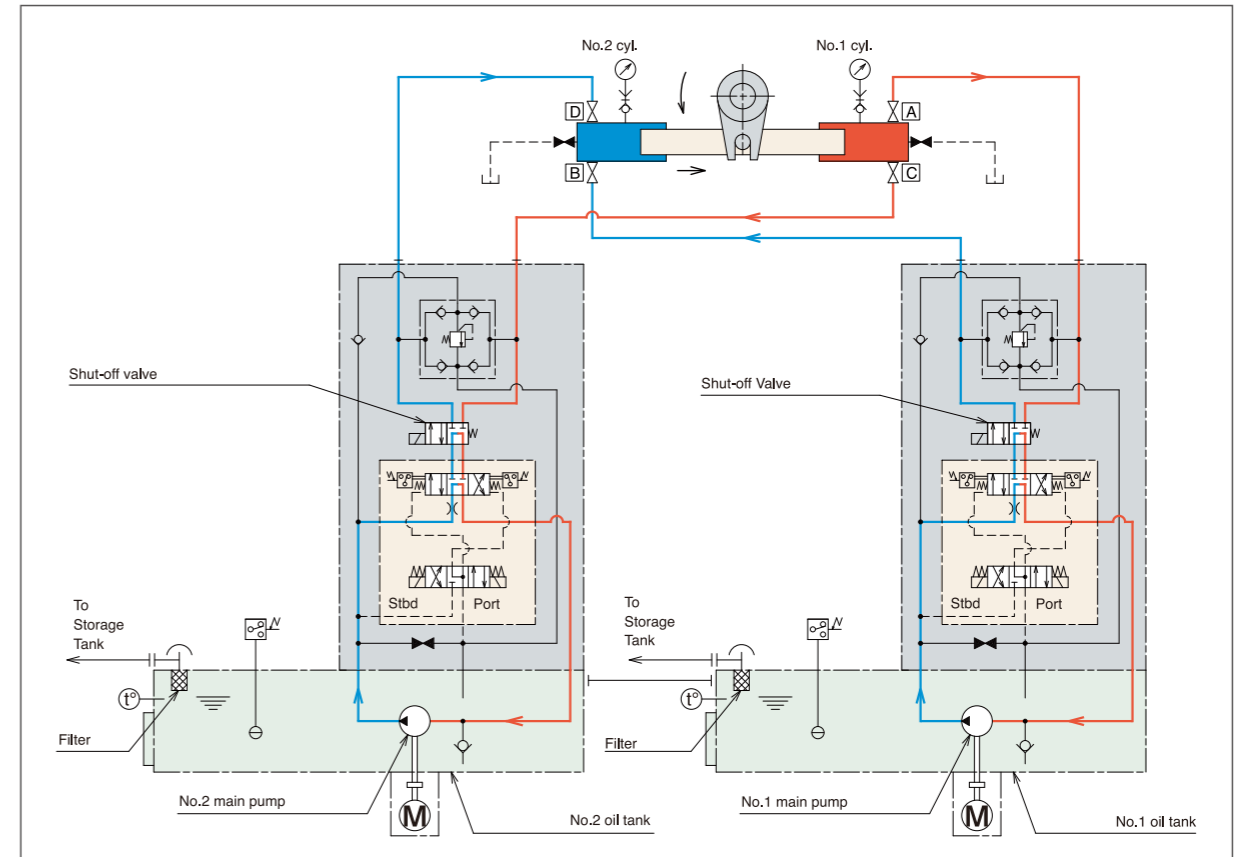
RV21

### 主要目・外形寸法 ARTICULARS & DIMENSIONS

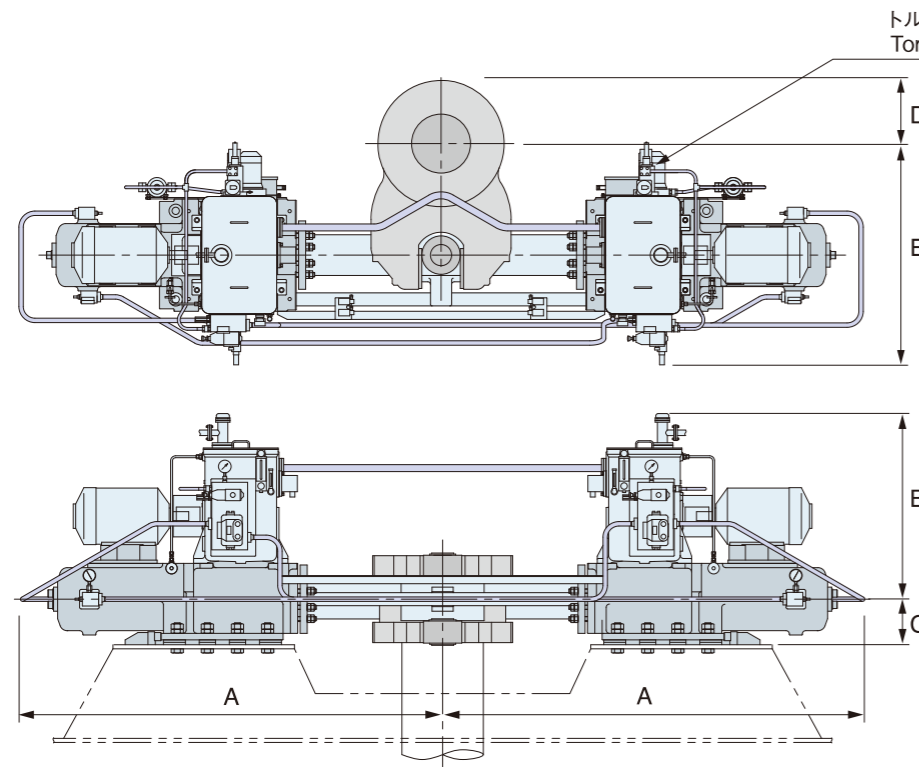
Particulars		Type	RV21-010	RV21-013	RV21-017	RV21-022	RV21-027
Torque at 35 deg. and max. working pressure	kN·m		105	130	170	220	270
	t·m		10.7	13.3	17.3	22.4	27.6
Rudder turning angle	deg		70				
Rudder turning speed	deg/s		65/28				
Normal radius of tiller arm	mm		140		180		
Max. working pressure	MPa		18.0	22.0	14.0	18.0	22.0
Safety valve set pressure	MPa		22.5	27.5	17.5	22.5	27.5
RV21	Pump type × number		LV-017 × 2				
	Motor output × number	kW	3.7 × 2	3.7 × 2	5.5 × 2	5.5 × 2	7.5 × 2
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800				
	Motor rating		100% cont., 230% 30s.				
Approx. dimensions	A	mm	1,400		1,610		
	B	mm	820		845		
	C	mm	155		200		
	D	mm	240		295		
	E	mm	761		841		

※操舵用ハンドポンプを設置するオプションもございます。  
Hand pump for steering can be installed as an option.

### 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.



トルクモータおよび差動変圧器  
Torque motor & LVDT

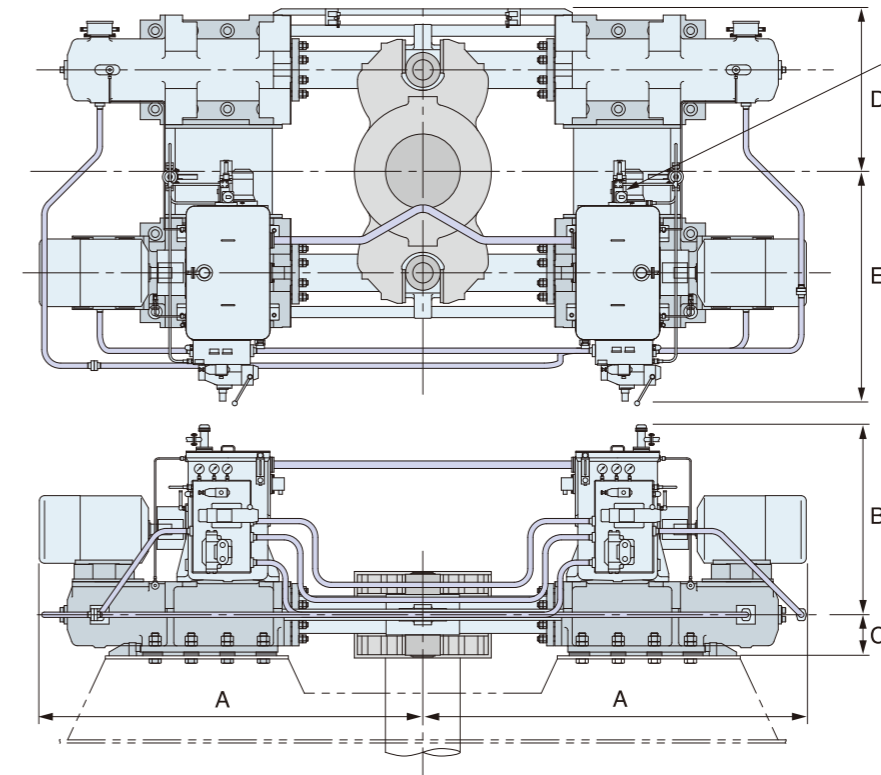
- (注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
2. 上記要目は、±45° 操舵、60Hz の場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
3. 両舷共、35 度を超える操舵を行う場合は、船速を最大船速の 1/2 以下に下げることがあります。

- 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	RE21-031	RE21-038	RE21-044 RE22-044	RE21-054 RE22-054	RE21-061 RE22-061	RE21-075 RE22-075	
Torque at 35 deg. and max. working pressure	kN·m		311	380	436	535	600	735	
	t·m		32	39	45	55	61	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		18.0	22.0	18.0	22.0	18.0	22.0	
Safety valve set pressure	MPa		22.5	27.5	22.5	27.5	22.5	27.5	
RE21	Main pump		LV-030 × 2		LV-060 × 2				
	Pump type × number		LV-030 × 2		LV-060 × 2				
	Motor output × number	kW	11 × 2	11 × 2	15 × 2	18.5 × 2	18.5 × 2	22 × 2	
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800						
Motor rating			25% cont., 100% 1h., 200% 30s.						
RE21	Servo pump		TOP 203 × 2						
	Pump type × number		TOP 203 × 2						
	Motor output × number	kW	0.4 × 2						
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800						
Motor rating			100% cont.						
RE22	Main pump		-		LV-030 × 2				
	Pump type × number		-		LV-030 × 2				
	Motor output × number	kW	-		7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	11 × 2	
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800						
	Motor rating			25% cont., 100% 1h., 200% 30s.					
	Servo pump		TOP 203 × 2						
Pump type × number		TOP 203 × 2							
Motor output × number	kW	0.4 × 2							
Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800							
Motor rating			100% cont.						
Approx. dimensions	A	mm	2,350		2,560		2,815		
	B	mm	1,025		1,160		1,250		
	C	mm	-		1,075		1,101		
	D	mm	200		212		236		
	E	mm	350		355		390		
	RE21	mm	1,125		1,420		1,500		
	RE22	mm	-		1,210		1,270		



トルクモータおよび差動変圧器  
Torque motor & LVDT

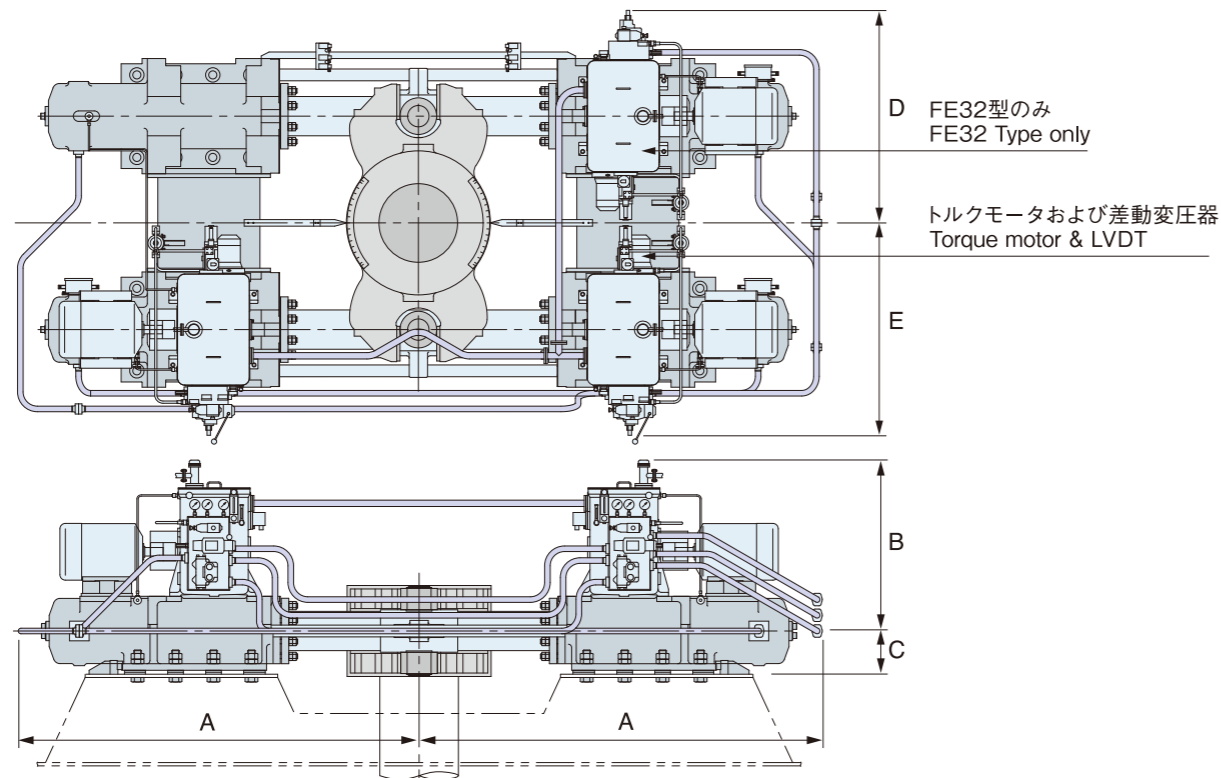
- (注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
2. 上記要目は、±45° 操舵、60Hz の場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
3. 両舷共、35 度を超える操舵を行う場合は、船速を最大船速の 1/2 以下に下げることがあります。

- 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	FE21-063	FE21-077	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 35 deg. and 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		18.0	22.0	18.0	22.0	18.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	
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	
FE21	Main pump		LV-060 × 2		LV-090 × 2		LV-120 × 2		LV-180 × 2		LV-260 × 2		LV-500 × 2			
	Pump type × number		LV-060 × 2		LV-090 × 2		LV-120 × 2		LV-180 × 2		LV-260 × 2		LV-500 × 2			
	Motor output × number	kW	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	37 × 2	37 × 2	45 × 2	55 × 2	75 × 2	75 × 2	90 × 2	100 × 2	125 × 2	150 × 2	
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800													
Motor rating			25% cont., 100% 1h., 200% 30s.													
FE21	Servo pump		TOP 203 × 2				GN 206 × 2				GN 212 × 2					
	Pump type × number		TOP 203 × 2				GN 206 × 2				GN 212 × 2					
	Motor output × number	kW	0.4 × 2				0.75 × 2				1.5 × 2					
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800													
Motor rating			100% cont.													
FE22	Main pump		-		LV-060 × 2		LV-090 × 2		LV-120 × 2		LV-180 × 2					
	Pump type × number		-		LV-060 × 2		LV-090 × 2		LV-120 × 2		LV-180 × 2					
	Motor output × number	kW	-		15 × 2	18.5 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	30 × 2	37 × 2	45 × 2	55 × 2	75 × 2	75 × 2	
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800													
	Motor rating			25% cont., 100% 1h., 200% 30s.												
	Servo pump		TOP 203 × 2						GN 206 × 2							
Pump type × number		TOP 203 × 2						GN 206 × 2								
Motor output × number	kW	0.4 × 2						0.75 × 2								
Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800														
Motor rating			100% cont.													
Approx. dimensions	A	FE21	mm	2,270												
		FE22	mm	-		2,560		2,815		3,010	3,170	3,350	3,570	3,725	4,000	4,250
	B	FE21	mm	1,095		1,160		1,250		1,260	1,525	1,400	1,525	1,535	1,790	1,805
		FE22	mm	-		1,151		1,177		1,187	1,358	1,266	1,358	1,368	1,493	1,508
	C	FE21	mm	200		212		236		250	300	280	300	315	335	355
		FE22	mm	-		875		985		1,030	1,075	1,155	1,255	1,290	1,345	1,400
	D	FE21	mm	805												
		FE22	mm	-												
	E	FE21	mm	1,195		1,420		1,500		1,535	1,870	1,745	1,870	1,955	2,080	2,100
		FE22	mm	-		1,255		1,315		1,350	1,551	1,591	1,665	1,700	1,740	1,930

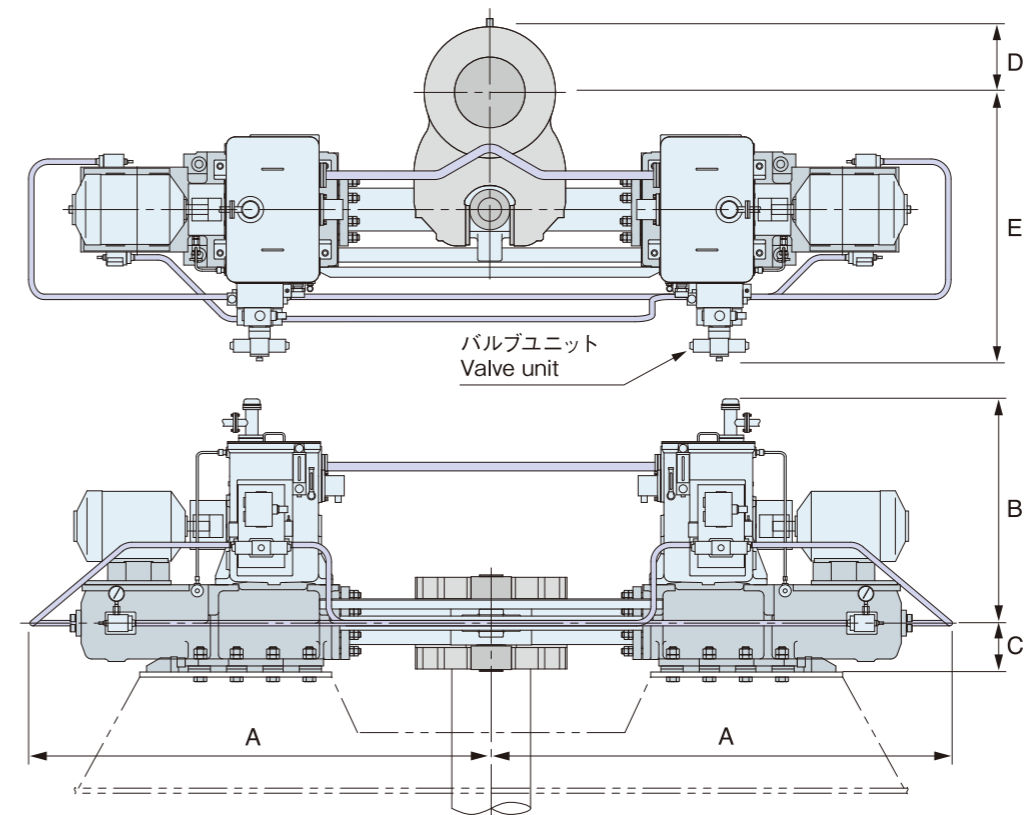


(注) 1. 寸法 "A" は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。  
 2. 上記要目は、±45°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。  
 3. 両舷共、35度を越える操舵を行う場合は、船速を最大船速の1/2以下に下げることがあります。

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 35 deg. and 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
Max. working pressure	MPa		22.0	22.0
Safety valve set pressure	MPa		27.5	27.5
Main pump	Pump type × number		LV-260 × 3	
	Motor output × number	kW	90 × 3	110 × 3
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800	
	Motor rating		25% cont., 100% 1h., 200% 30s.	
Servo pump	Pump type × number		GN206 × 3	
	Motor output × number	kW	0.75 × 3	
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800	
	Motor rating		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



(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度を越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	RV21-010	RV21-013	RV21-017	RV21-022	RV21-027	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 35 deg. and max. working pressure	kN·m		105	130	170	220	270	311	380	436	535	600	735
	t·m		10.4	13.3	17.3	22.4	27.6	32	39	45	55	61	75
Rudder turning angle	deg		90										
Rudder turning speed	deg/s		65/28										
Normal radius of tiller arm	mm		140			180		480		540		600	
Max. working pressure	MPa		18.0	22.0	14.0	18.0	22.0	18.0	22.0	18.0	22.0	18.0	22.0
Safety valve set pressure	MPa		22.5	27.5	17.5	22.5	27.5	22.5	27.5	22.5	27.5	22.5	27.5
RV21	Pump type × number		LV-017 × 2					LV-030 × 2		LV-060 × 2			
	Motor output × number	kW	3.7 × 2	3.7 × 2	5.5 × 2	5.5 × 2	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800										
	Motor rating		100% cont., 230% 30s.					50% cont., 100% 1h., 200% 30s.					
RV22	Pump type × number		LV-03										
	Motor output × number	kW	-		-		5.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	11 × 2	11 × 2
	Motor synchronous speed	min <sup>-1</sup>	1,800										
	Motor rating		50% cont., 100% 1h., 200% 30s.										
Approx. dimensions	A	mm	1,490		1,730		2,350		2,600		2,855		
	B	RV21	mm	820		845		1,025		1,110		1,130	
		RV22	mm	-		-		1,025		1,075		1,101	
	C	mm	155		200		200		212		236		
	D	mm	240		295		350		355		390		
RV21		mm	760		840		1,225		1,295		1,355		
E	mm	-		-		1,250		1,285		1,345			