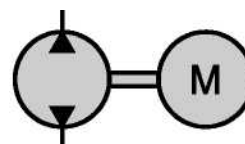


Инструкция по монтажу

РУССКИЙ ЯЗЫК

**VETUS<sup>®</sup>**  
**Электрогидравлические  
насосы**

***EHPD12R***  
***EHPD24R***  
***EHPЕ12R***  
***EHPЕ24R***



## Содержание

Введение	3
Гидравлические системы рулевого управления	4
Сборка	4
Монтаж электрооборудования	6
Заполнение и прокачка	7
Обслуживание	8
Технические спецификации	8
Габаритные размеры	9
Гидравлические схемы	10-12
Концевые выключатели	13
Электрические схемы	14-17

## Введение

Установка электрогидравлического насоса (ЕНР) в составе гидравлической системы рулевого управления позволяет управлять судном посредством автоматического рулевого привода (автопилота), системы рулевого управления "Follow-Up" или селекторного переключателя (рукоятка привода "джойстик" или ручное устройство удаленного управления).

Производительность насоса ЕНР должна соответствовать объему хода цилиндра (объему вытесняемого масла для полной перекладки руля) и требуемому времени полной перекладки.

### Расчет ЕНР

Определите объем установленного или устанавливаемого цилиндра. За дополнительной информацией обращайтесь к техническим спецификациям, выпущенным поставщиком устройства управления.

Для определения производительности ЕНР разделите величину рабочего объема цилиндра на требуемое время полной перекладки.

#### Пример:

Время полной перекладки для данного судна составляет 15 секунд.

Модель выбранного цилиндра - Vetus MTC175.

Объем этого цилиндра составляет 356 см<sup>3</sup>.

Расчет производительности ЕНР:

$$\frac{\text{Объем цилиндра в см}^3}{\text{Время полной перекладки в секундах}} \times 60 \quad \text{в см}^3/\text{мин}$$

Время полной перекладки в секундах

356 см<sup>3</sup>

$$\frac{\text{-----}}{15} \times 60 = 1424 \text{ см}^3/\text{мин} \text{ (87 куб. дюймов/мин)}$$

Таким образом, выбираемый ЕНР должен иметь производительность ок. 1424 см<sup>3</sup>/мин (87 куб. дюймов/мин).

Подходящим насосом ЕНР является Vetus ЕНР типа ЕНРD 'R' с производительностью 1425 см<sup>3</sup>/мин (87 куб. дюймов/мин). Время полной перекладки при применении такого насоса составляет 15 секунд.

### Общая информация

Имеется два типа цилиндров: сбалансированные или симметричные цилиндры (поршень расположен посередине штока) и несбалансированные цилиндры (поршень расположен на конце штока). Насосы ЕНР Vetus модели 'D' и 'E' могут подсоединяться к сбалансированным цилиндрам.

Кроме того, ЕНР Vetus могут эксплуатироваться с **комплект**ом цилиндров (2 несбалансированных цилиндра и сдвоенный руль или два одиночных руля).

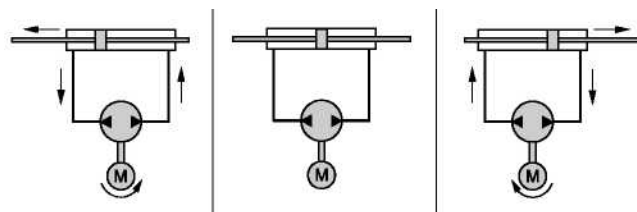
Следование рекомендациям, приведенным ниже, увеличивает срок службы и улучшает качество работы электрогидравлического насоса (ЕНР).

- Используйте только те гидравлические жидкости, которые указаны в разделе "Технические спецификации"
- Проверяйте правильность напряжения батареи
- Ограничьте потерю напряжения на кабелях подключения батареи путем использования кабелей надлежащего диаметра
- Регулярно проводите техобслуживание насоса.

### Работа ЕНР с реверсивным электродвигателем (ЕНРD R, ЕНРE R)

ЕНР состоит из гидравлического насоса (приводимого в движение **реверсивным** электродвигателем), предохранительных клапанов, всасывающих клапанов, невозвратного клапана и бачка.

В зависимости от направления вращения электродвигателя, масло перекачивается из одной стороны поршня в другую и наоборот.



## Гидравлические системы рулевого управления

Гидравлическая система рулевого управления состоит главным образом из одного или более насосов и цилиндра. Если система рулевого управления включает только один электрогидравлический насос (ЕНР), отсутствует необходимость установки (двойного) невозвратного клапана.

Насос ЕНР типа 'R' уже оборудован встроенным невозвратным клапаном. См. схему '1\*'.  
\*

При использовании гидравлической системы рулевого управления с 2 или 3 насосами, напротив, следует **обязательно** установить невозвратный клапан – как для обеспечения автоматического переключения с одного насоса на другой, так и для предотвращения вращения неиспользуемого насоса рулевого механизма. См. схемы '2' и '3'.

### Отдельные невозвратные клапаны

Все насосы ЕНР Vetus снабжены встроенным невозвратным клапаном и, следовательно, не требуют установки отдельного невозвратного клапана, см. схемы '1', '2' и '3'.

Если (ручные) рулевые насосы имеют (встроенные) невозвратные клапаны, отсутствует необходимость установки отдельных невозвратных клапанов между этими насосами и цилиндром. Дополнительную информацию см. на схеме '4'.

### Предохранительный клапан

Насос ЕНР снабжен предохранительным клапаном для защиты системы рулевого управления от повреждения вследствие (временного) воздействия чрезмерного момента от руля (превышающего максимальный момент, на который изначально рассчитана система).

### Перепускной клапан

Перепускной клапан устанавливается при необходимости ручного аварийного управления с использованием румпеля.

При открытом перепускном клапане масло беспрепятственно перетекает из одной стороны поршня в другую, и гидравлическая система не блокирует ручное аварийное управление (с помощью румпеля).

N.B. Перепускной клапан может использоваться только в системе со сбалансированными цилиндрами.

При необходимости реализации аварийного управления устанавливайте перепускной клапан, соответствующий размеру цилиндра, см. схему '5'.

\* См. соединительные схемы в разделе "Гидравлические схемы" на стр. 10-12.

## Сборка

### Установка электрогидравлического насоса

Помещение, в котором устанавливается ЕНР, должно быть сухим и хорошо проветриваемым. Убедитесь, что ЕНР расположен на минимально возможном расстоянии от цилиндра.

При выборе подходящего расположения учитывайте вероятное возникновение шумов и вибраций, вызываемых насосом.

ЕНР может устанавливаться на эластичных опорах двигателя.



Заливная горловина и, соответственно, соединение для компенсационного трубопровода\* должны всегда находиться сверху насоса, **в самой верхней точке установки**.

\* Если установка состоит только из цилиндра и ЕНР, насос должен снабжаться заливной горловиной с вентиляционным отверстием. Если в состав установки входит также один или несколько насосов рулевого управления, все бачки для масла должны быть взаимосвязаны посредством компенсационного трубопровода. Верхний насос рулевого управления должен снабжаться заливной горловиной с вентиляционным отверстием. Остальные насосы должны иметь заливную горловину без вентиляционного отверстия.

### Сборка двойного невозвратного клапана

Требуется устанавливать (двойной) невозвратный клапан на минимально возможном расстоянии от цилиндра рулевого управления. Убедитесь, что отрезки трубы между невозвратным клапаном и цилиндром, которые постоянно находятся под давлением, являются максимально короткими.

(Двойной) невозвратный клапан устанавливается на абсолютно плоскую поверхность.

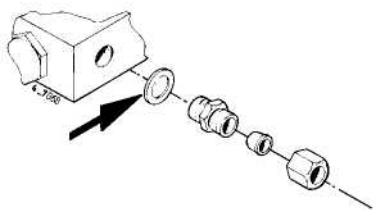
Перед установкой насоса рулевого управления и цилиндра обратитесь к руководству по ручному устройству управления.

### Фитинги

Запрещается использовать тефлоновую ленту для герметизации винтовых соединений. Жидкие герметики должны использоваться с большой осторожностью. Попадание герметика в гидравлическую систему может привести к возникновению неисправностей.

### Невозвратный клапан:

Выполните сборку деталей невозвратного клапана, используя медные или алюминиевые уплотнительные шайбы.



### Установка шлангов или трубок

Компоненты гидравлического устройства управления должны соединяться нейлоновой трубкой, шлангом из нейлона или медной/стальной трубкой.

Для ограничения сопротивления убедитесь, что соединительные отрезки имеют минимальную длину.

Для обеспечения прокачки системы горизонтальные отрезки труб должны устанавливаться с наклоном приблизительно 3 см (1,2") на метр. Насос должен располагаться выше цилиндра.

Следует установить трубы или шланги таким образом, чтобы уменьшить риск внешнего повреждения или коррозии (металлических труб) либо воздействия химикатов и высокой температуры (на нейлоновые шланги или трубы) до минимума.

Шланги или трубы, которые проходят через перегородку, должны быть снабжены специальными переходными втулками или соединениями для перегородок.

Избегайте перегибов шлангов и трубок, т.к. они мешают свободному движению потока гидравлической жидкости.

При установке медных или стальных труб должны использоваться трубы "с внутренней очисткой".

При установке медных или стальных труб следует избегать длинных и прямых участков; на длину трубы влияет окружающая температура.

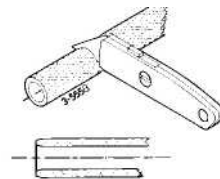
Цилиндр должен быть всегда соединен двумя кусками гибкой нейлоновой трубы или шланга для обеспечения свободного перемещения цилиндра. Эти куски должны быть длиной не менее 50 см (20") каждый и иметь большой радиус изгиба. После установки необходимо продуть трубопровод азотом или (сжатым) воздухом для устранения пробок и удаления загрязнений.

Минимальный радиус изгиба нейлонового шланга составляет:

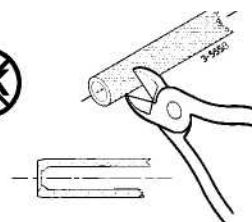
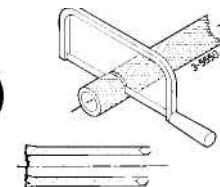
- 75 мм (3") (внутренний диаметр 6 мм, внешний диаметр 10 мм)
- 90 мм (3,5") (внутренний диаметр 8 мм, внешний диаметр 12 мм)

Необходимо всегда фиксировать шланги или трубки специальными скобами, желательными выполненными из пластмассы; расстояние между скобами должно составлять приблизительно 60 см (24").

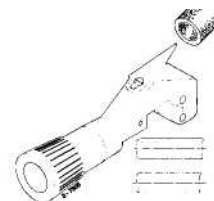
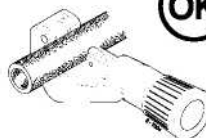
Для укорачивания труб или шлангов необходимо обрезать соответствующий кусок.



Запрещается обрезка трубы или шланга с использованием пилы (во избежание попадания опилок в гидравлическую систему, что неизменно вызовет проблемы) или ножниц (это вызовет чрезмерную деформацию трубы).



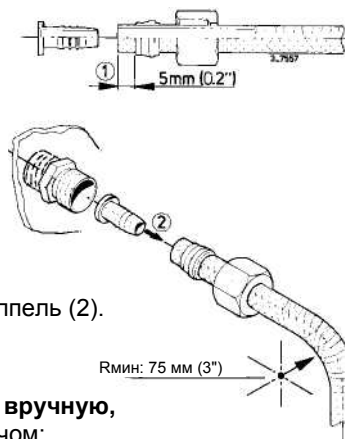
После обрезки медных или стальных труб следует удалить задиры.



## Установка соединительных фитингов на нейлоновые шланги

\* **Нейлоновый шланг**  
(внутр. Ø 5 мм (0,2"),  
внеш. Ø 10 мм (0,4"))

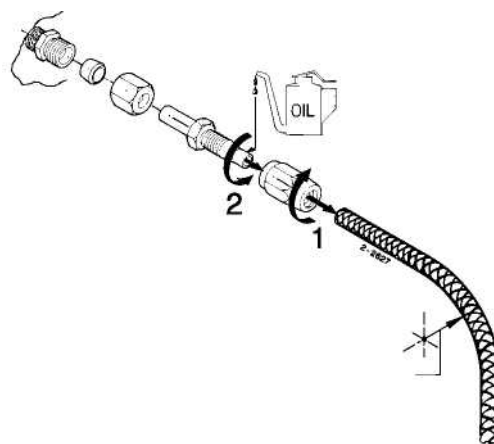
После обрезки нейлонового шланга следует надеть на него накидную гайку и обжимное кольцо (проверить правильное положение кольца относительно конца шланга (1)) и вставить ниппель (2).



Завернув накидную гайку **вручную**, затяните ее гаечным ключом:

- Резьбовой соединитель (с правой резьбой): 4 оборота
- Резьбовой соединитель-тройник: 2 оборота
- Промежуточный соединитель: 3 оборота
- Тройник: 2 оборота

## Нейлоновый шланг (внутр. Ø 8 мм (0,31"), внеш. Ø 12 мм (0,47"))



1. После обрезки нейлонового шланга наверните патрон на шланг против часовой стрелки, пока шланг не появится приблизительно на 1,5 мм.
2. Смажьте ниппель шланга гидравлической жидкостью и вверните его в патрон. При вворачивании ниппеля старайтесь не деформировать внутреннюю поверхность шланга! Также следите за тем, чтобы не продавить внутреннее покрытие шланга при вворачивании ниппеля.

## Монтаж электрооборудования

Проверьте соответствие напряжения, указанного на табличке с паспортными данными электродвигателя, бортовому напряжению.

Устройство для зарядки батарей должно иметь мощность с запасом для компенсации мощности, потребляемой работающим насосом ЕНР. За дополнительной информацией обращайтесь к разделу "Технические спецификации".

Потеря напряжения между батареей и электродвигателем насоса ЕНР не должна превышать 10% от напряжения питания.

Для определения минимального диаметра проводов и максимальной длины кабелей обращайтесь к следующей таблице.

Тип ЕНР	Полная длина кабеля "+" и "-"		Диаметр провода	
ЕНРDR, 12 В	0 - 11 м	0 - 46 футов	2,5 мм <sup>2</sup>	AWG12
	11 - 17 м	46-74 футов	4 мм <sup>2</sup>	AWG10
ЕНРDR, 24 В	0 - 23 м	0 - 65 футов	1,5 мм <sup>2</sup>	AWG16
ЕНРЕР, 12 В	0 - 13 м	0 - 34 футов	4 мм <sup>2</sup>	AWG12
	13 - 19 м	34 - 54 футов	6 мм <sup>2</sup>	AWG10
ЕНРЕР, 24 В	0 - 31 м	0 - 85 футов	2,5 мм <sup>2</sup>	AWG14

Установите главный выключатель и плавкий предохранитель на линии "+" первичной электрической цепи, номинал предохранителя должен соответствовать техническим спецификациям. В цепи управления установите предохранитель 2 А.

### Соединения

#### Соединение ЕНР с селекторным переключателем

За информацией о подключении насоса к селекторному переключателю обращайтесь к электрическим схемам на стр. 14-17.

#### Соединение ЕНР с автопилотом

За информацией о подключении насоса к автопилоту обращайтесь к электрическим схемам на стр. 14-17.

### Концевые выключатели

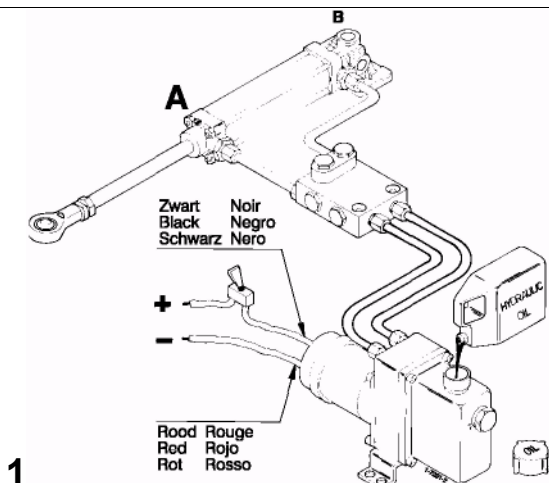
Если насос ЕНР управляется селекторным переключателем, рядом с ограничителями отклонения руля устанавливаются концевые выключатели.

При необходимости к этим концевым выключателям может подключаться контрольная лампа.

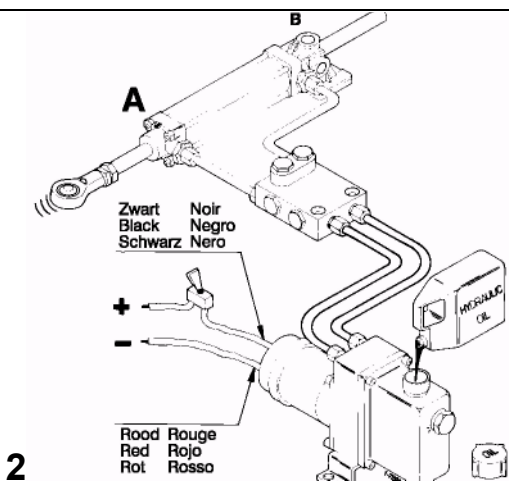
При наличии автоматического рулевого привода насос ЕНР выключается в случае достижения определенного отклонения руля, измеряемого указателем угла отклонения руля автоматического рулевого привода. При отсутствии такого указателя требуется установка соответствующих концевых выключателей.

Информацию о подключении и установке концевых выключателей см. на стр. 13.

## Заполнение и прокачка

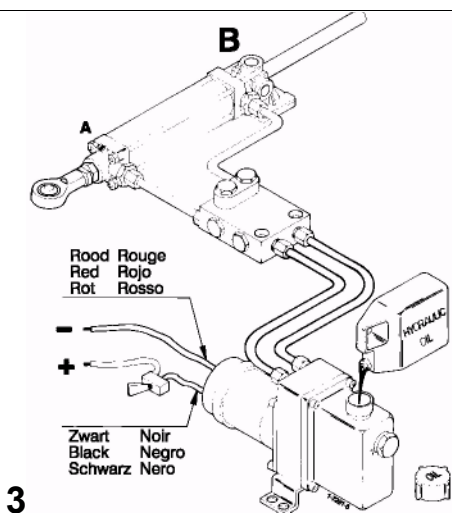


Откройте прокачной клапан А. Перемещайте шток поршня, пока поршень не достигнет крышки А. Затем запустите электродвигатель насоса ЕНР посредством выключателя. Как только воздух перестанет выходить из прокачного ниппеля А, выключите электродвигатель насоса.



Закройте прокачной ниппель А и снова включите электродвигатель насоса ЕНР. Наполните буферный бачок, при этом ЕНР будет перемещать поршень в направлении крышки В.

Теперь подключите красный провод (-) электродвигателя через выключатель к положительному полюсу батареи. Черный провод (+) электродвигателя подключите к отрицательному полюсу батареи.



Откройте прокачной ниппель В. Запустите электродвигатель ЕНР нажатием соответствующего выключателя. Как только воздух перестанет выходить из прокачного ниппеля В, выключите электродвигатель ЕНР и закройте прокачной ниппель. Наполните буферный бачок до указанного уровня. Отключите временные соединения батареи с электродвигателем ЕНР и подключите соединения автоматического рулевого привода или селекторного переключателя к реле электродвигателя ЕНР. Проверьте происходит ли перемещение штока поршня в правильном направлении. Если шток движется в неправильном направлении, поменяйте полярность подключения красного (-) и черного (+) проводов.

## Гидравлическая система рулевого управления, цилиндр с рулевым насосом/рулевыми насосами и ЕНР

Заполните систему через заливное отверстие рулевого насоса; бачок ЕНР должен заполняться маслом через компенсационный трубопровод.

Рулевой привод с двумя рулевыми насосами следует заполнять через верхний насос рулевого управления. Далее заполните и прокачайте ЕНР и цилиндр способом, описанным выше.

Затем в соответствии с инструкциями производителя заполните и прокачайте насосы рулевого управления.

### Общая информация

В течение первых нескольких дней после заполнения уровень масла необходимо проверять часто, в случае необходимости запас следует пополнить.

Уровень масла может снизиться после выхода пузырьков воздуха.

## Обслуживание

- Следует регулярно проверять уровень жидкости в верхнем насосе.

Если установка оборудована только насосом ЕНР и цилиндром, необходимо проверять уровень масла в бачке ЕНР.

Если установка также включает один или несколько насосов рулевого управления, необходимо проверять уровень масла в (верхнем) насосе рулевого управления.

- Требуется менять гидравлическое масло раз в 2 года или каждые 200 рабочих часов.

## Технические спецификации

Тип ЕНР:	ЕНРD R		ЕНРE R	
<b>Электродвигатель</b>	Реверсивный электродвигатель постоянного тока с постоянными магнитами			
Тип:				
Напряжение:	12 В	24 В	12 В	24 В
Макс. ток:	16 А	9 А	22 А	11 А
<b>Гидравлический насос</b>	Реверсивный шестеренчатый насос			
Тип				
Объем	1425 см <sup>3</sup> /мин (87 куб. дюймов/мин)		1900 см <sup>3</sup> /мин (куб. дюймов/мин)	
<b>Предохранительный клапан</b>	70 бар (70 кгс/см <sup>2</sup> , 6865 кПа) (1015 пси)			
Уставка				
<b>Буферный бачок</b>	0,55 литра			
Объем				
<b>Соединения</b>	1/4" B.S.P. с внутренней резьбой, с соед. для труб с внешним диаметром 10 мм			
Насос				
Буферный бачок	1/2" B.S.P. с внутренней резьбой			
<b>Предохранитель</b>				
В первичной цепи	30A <sup>1)</sup>	20A <sup>1)</sup>	40A <sup>1)</sup>	20A <sup>1)</sup>
<b>Вес</b>	8,5 кг (18,7 фунтов)			
Без масла				

<sup>1)</sup> Предохранитель с малой задержкой (F) в соответствии с SAE J 1284

### Гидравлическая жидкость

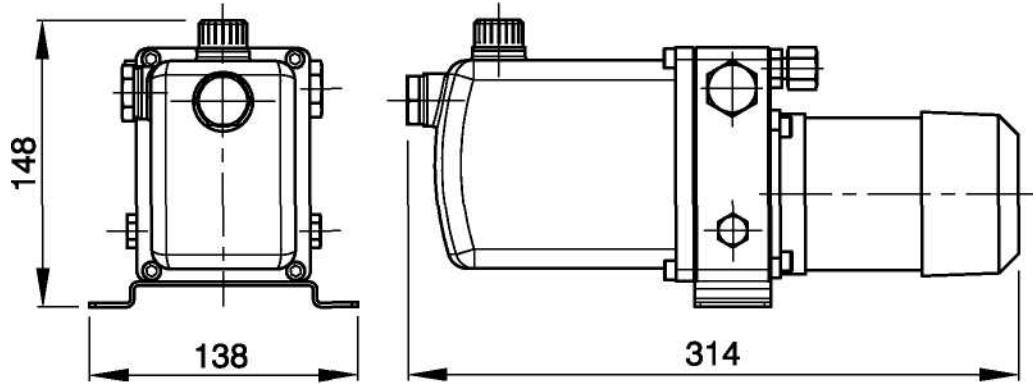
Гидравлическая жидкость :	В соответствии с ISO VG 15
Вязкость :	14 cSt при 40°C
Коэффициент вязкости :	Выше 380
Температура затвердевания :	Ниже -60°C

Следующие гидравлические жидкости отвечают вышеупомянутым характеристикам:

Vetus :	Гидравлическая жидкость HF15
Shell :	Aeroshell Fluid 4
Chevron Texaco :	Aircraft Hydraulic 5606G
Esso :	UnivisHVI13
Exxon Mobil :	Mobil Aero HFA



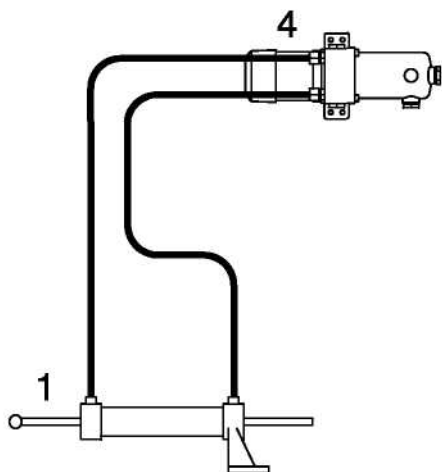
## Габаритные размеры



EHPD12R  
EHPD24R  
EHPE12R  
EHPE24R

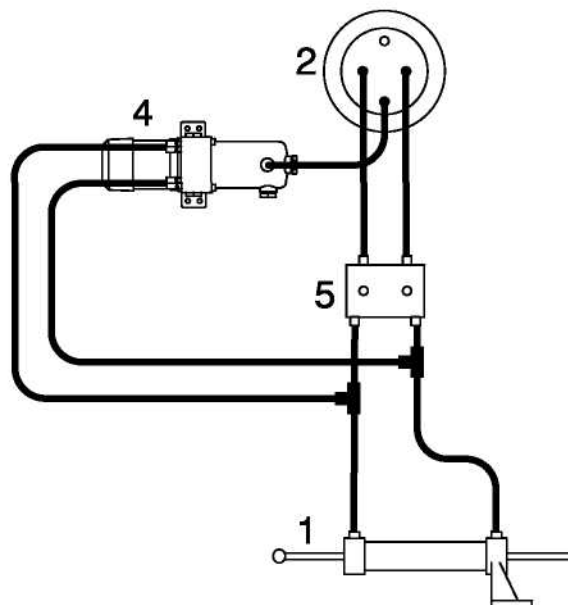
## Гидравлические схемы

1



Гидравлическое устройство управления с электрогидравлическим насосом типа 'R'

2

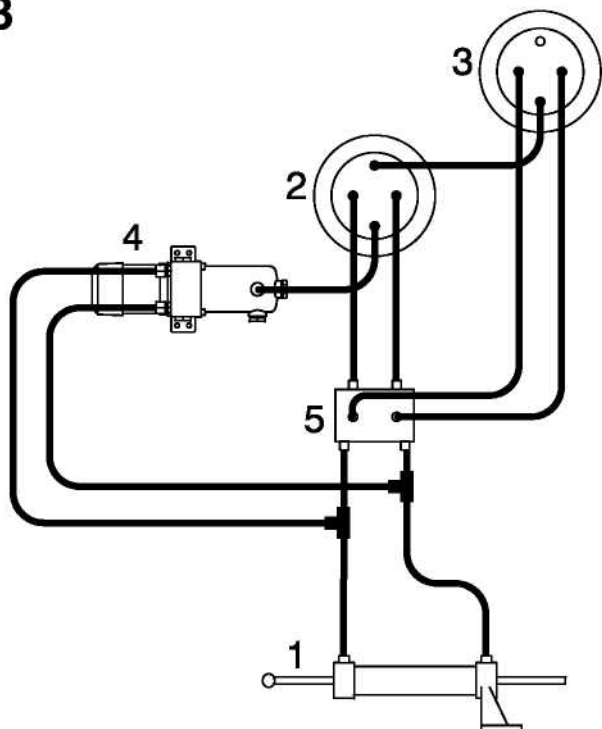


Гидравлическое устройство управления с одним постом ручного управления, с невозвратным клапаном и электрогидравлическим насосом типа 'R'

- 1 Цилиндр
- 2 (Нижний) рулевой насос
- 3 Верхний рулевой насос
- 4 Электрогидравлический насос
- 5 Двойной невозвратный клапан
- 6 Перепускной клапан

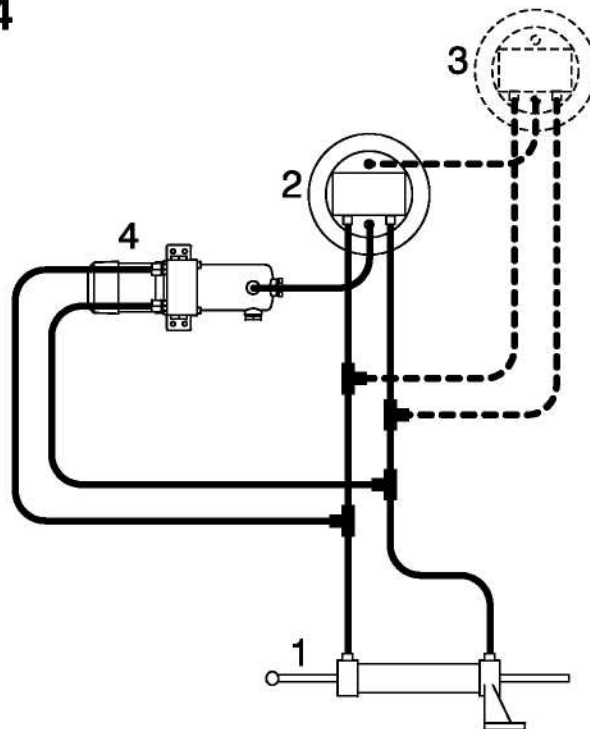
## Гидравлические схемы

3



Гидравлическое устройство управления с двумя постами ручного управления, с невозвратным клапаном и электрогидравлическим насосом типа 'R'

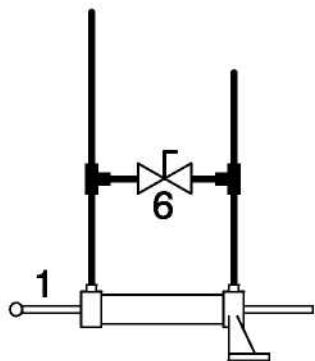
4



Гидравлическое устройство управления с одним или двумя постами ручного управления (с невозвратными клапанами, установленными на ручных гидравлических насосах) и электрогидравлическим насосом типа 'R'

## Гидравлические схемы

### 5

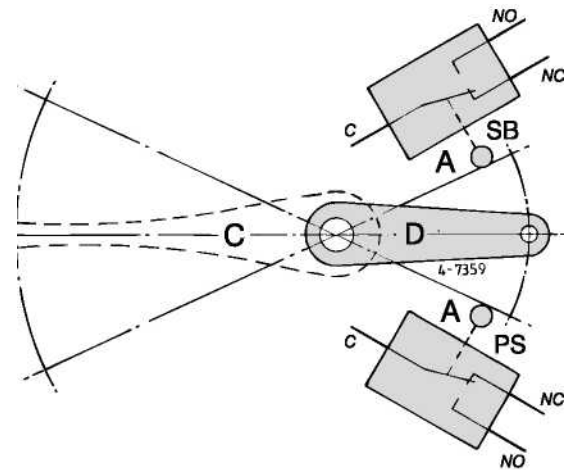


*Перепускной клапан для работы в аварийном режиме ручного управления с помощью румпеля*

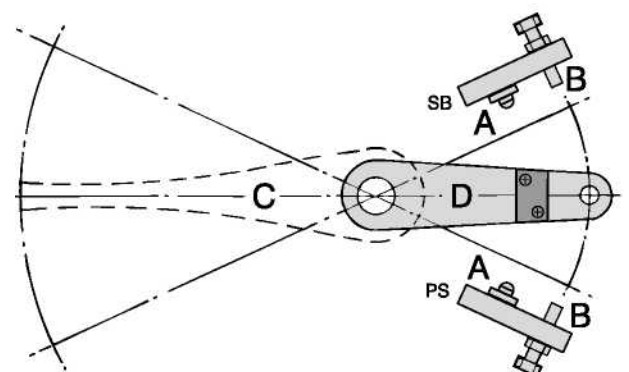
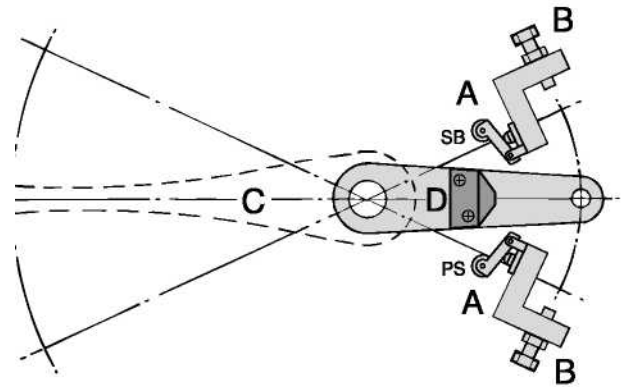
# Концевые выключатели

Соединение концевых выключателей

Установка концевых выключателей и ограничителей отклонения руля

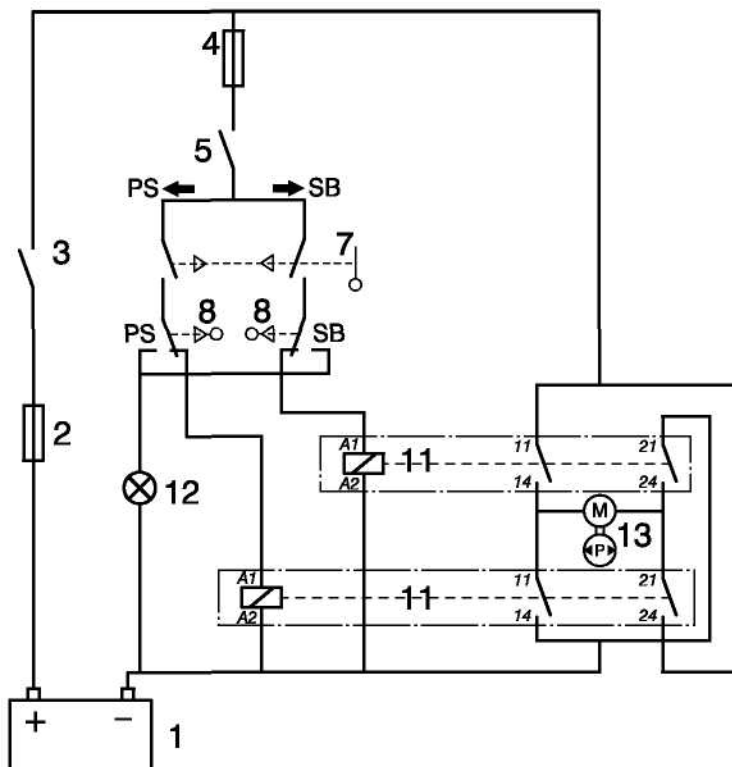


N.B. Концевой выключатель PS устанавливается на правом борту  
 Концевой выключатель SB устанавливает на левом борту



A Концевой выключатель  
 B Концевой ограничитель  
 C Руль  
 D Румпель

## Электрические схемы



*ЕНР с реверсивным электродвигателем, селекторный переключатель*

- 1 Батарея
- 2 Главный предохранитель
- 3 Главный выключатель
- 4 Предохранитель
- 5 Переключатель вкл/выкл (селекторный переключатель)
- 6 Переключатель вкл/выкл (автопилот)
- 7 Селекторный переключатель
- 8 Концевой выключатель
- 9 Автопилот

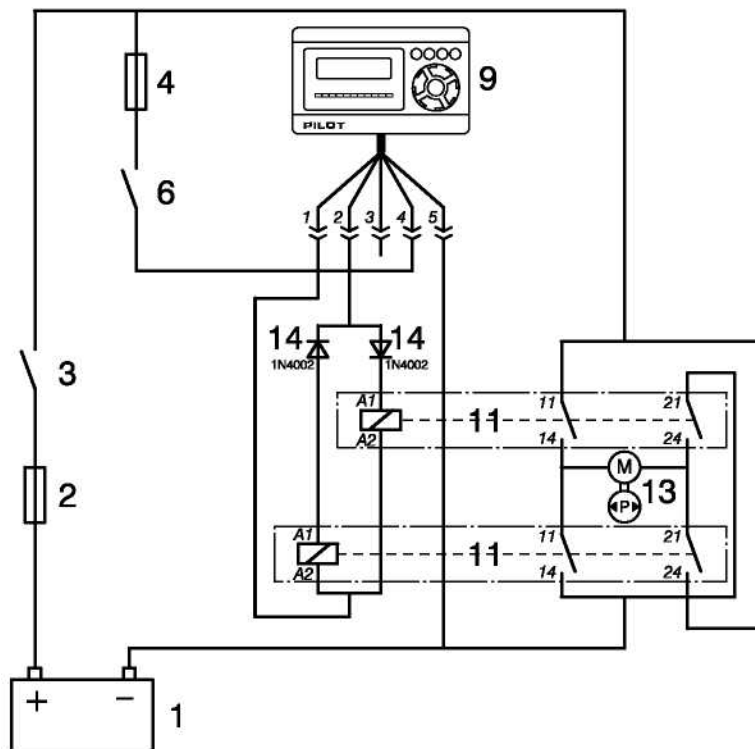
*Электромагнитный переключатель (реле):*

- 10 Переключающий контакт (3х)
- 11 Замыкающий контакт (2х)
- 12 Индикаторная лампа "останов штурвального колеса"
- 13 Реверсивный электродвигатель
- 14 Диод

Обозначения межсоединений для автопилота:

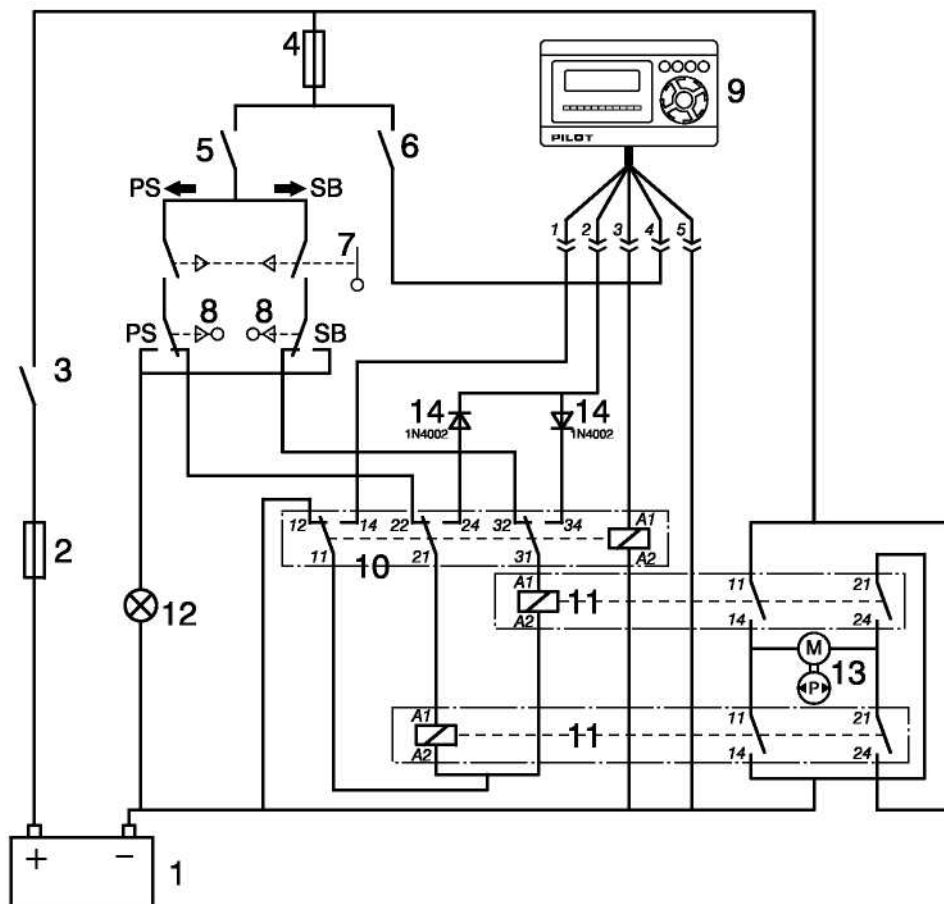
- 1 Соединение электродвигателя 1
- 2 Соединение электродвигателя 2
- 3 Соединение реле электродвигателя
- 4 Плюс батареи (+)
- 5 Минус батареи (-)

## Электрические схемы



*ЕНР с реверсивным  
электродвигателем,  
автопилот*

## Электрические схемы



*ЕНР с реверсивным электродвигателем,  
селекторный переключатель и автопилот*



## Электрические схемы

- 1 Батарея
- 2 Главный предохранитель
- 3 Главный выключатель
- 4 Предохранитель
- 5 Переключатель вкл/выкл (селекторный переключатель)
- 6 Переключатель вкл/выкл (автопилот)
- 7 Селекторный переключатель
- 8 Концевой выключатель
- 9 Автопилот

*Электромагнитный переключатель (реле):*

- 10 Переключающий контакт (3х)
- 11 Замыкающий контакт (2х)
- 12 Индикаторная лампа "останов штурвального колеса"
- 13 Реверсивный электродвигатель
- 14 Диод

Обозначения межсоединений для автопилота:

- 1 Соединение электродвигателя 1
- 2 Соединение электродвигателя 2
- 3 Соединение реле электродвигателя
- 4 Плюс батареи (+)
- 5 Минус батареи (-)

***vetus den ouden n.v.***

FOKKERSTRAAT 571 - 3125 BD SCHIEDAM - HOLLAND –  
ТЕЛ.: +31 10 4377700 - ТЕЛЕКС: 23470 ТЕЛЕФАКС: +31 10 4372673 - 4621286 –  
ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА: sales@vetus.nl - ИНТЕРНЕТ-САЙТ: <http://www.vetus.nl>

Отпечатано в Нидерландах  
2.0205 I.EHP3 11-04