

# VETUS

**Инструкции по установке и эксплуатации.**

**Подруливающее устройство.**

**285 кгс**

**ø 300 мм**

## Введение

Тяга, создаваемая подруливающим устройством (ПУ), меняется от судна к судну в зависимости от воздействия ветра, водоизмещения и формы подводной части корпуса.

Указанная номинальная тяга может быть достигнута только при очень благоприятных условиях.

- Убедитесь, что во время эксплуатации аккумуляторные батареи выдают правильное напряжение.
- Убедитесь, что установка была выполнена правильно в соответствии с рекомендациями, представленными в инструкциях по установке, в частности в отношении перечисленных ниже аспектов:
  - Выбор кабелей достаточно большого диаметра для подключения аккумуляторной батареи, чтобы свести спад напряжения к минимуму.
  - Выбор правильного способа крепления тоннеля на корпусе.
  - Использование решеток на концах тоннеля. Эти решетки следует использовать там, где это необходимо (если приходится регулярно плавать в сильно загрязненной воде). Решетки должны быть правильно смонтированы.

Выполнение приведенных выше рекомендаций ведет к увеличению срока службы и производительности подруливающего устройства.

- Регулярно проводите рекомендованное обслуживание.
- Никогда не используйте подруливающее устройство длительное время. Ограничение на максимальную длительность использования вызвано выделением тепла в электромоторе. После использования мотору необходимо дать остыть.

Ниже приведена максимальная длительность непрерывного использования, что также соответствует максимальной продолжительности использования в час.

Подруливающее устройство: «285 кгс» – 3 мин. при 48 В и 560 А

### **ВАЖНО!**

Максимальная длительность использования, а также величина тяги, указанные в технической документации, основаны на рекомендованных характеристиках емкости аккумуляторной батареи и номинального тока кабелей для ее подключения (см. инструкции по установке). Величина тяги может быть увеличена за счет использования более емкой батареи в сочетании с очень коротким кабелем значительно большего диаметра. В таких случаях максимальная продолжительность использования мотора должна быть сокращена для предотвращения его повреждения.

## Техника безопасности.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При использовании подруливающего устройства следите за пловцами или легкими лодками, которые могут попасть под струи, исходящие из открытых концов тоннеля ПУ.

Далее приведены другие правила техники безопасности при использовании подруливающего устройства. Также необходимо соблюдать общие правила и законы, относящиеся к безопасности и предотвращению несчастных случаев.

- Во время работы подруливающего устройства не касайтесь его движущихся частей.
- Не касайтесь горячих частей подруливающего устройства и не размещайте вблизи данного устройства легковоспламеняющиеся материалы.
- Выключайте подруливающее устройство перед проверкой компонентов или его регулировкой.
- Отсоединяйте контакты аккумуляторной батареи во время выполнения работ по техническому обслуживанию.
- В целях обеспечения безопасности работ по техническому обслуживанию используйте только соответствующие данным целям инструменты.
- Деактивируйте основной переключатель, если подруливающее устройство не используется в течение длительного периода времени.

## Использование.

### ВНИМАНИЕ!

Если установлено две панели управления, **никогда не управляйте подруливающим устройством с двух панелей одновременно.**

- Включите основной переключатель.
- Однократно нажмите переключатель «ON/OFF» (вкл./выкл.). Если загорелся индикатор, то винт подруливающего устройства готов к работе.
- Электромотор управляется селекторным переключателем.

**Никогда не переключайте с делений правого борта на деления левого борта и наоборот. Прежде чем давать электромотору команду на обратное движение, дождитесь полной остановки винта.**

### ПРИМЕЧАНИЕ!

**Команда от панели переключателей к мотору подруливающего устройства может передаваться с задержкой по времени. Это дает электромотору возможность остановиться при быстром переключении с левого борта на правый (или наоборот).**

- Если винт подруливающего устройства больше не требуется, еще раз нажмите переключатель «ON/OFF».
- Выключите основной переключатель, прежде чем покинуть судно.

## Инструкции по установке.

Данные инструкции по установке предоставляют рекомендации по монтажу подруливающего устройства Vetus BOW28548B (285 кгс).

Стандарт монтажа определяет надежность подруливающего устройства. Почти все имевшие место отказы связаны с ошибками или неточностями, допущенными во время монтажа. Поэтому во время монтажа очень важно неукоснительно соблюдать инструкции по установке.

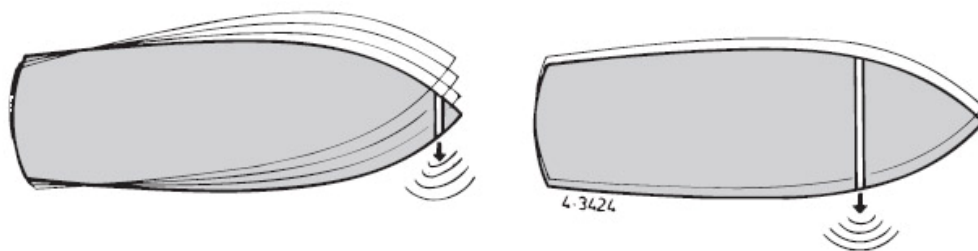
Пользователь судна должен быть снабжен руководством пользователя.

## Рекомендации по установке.

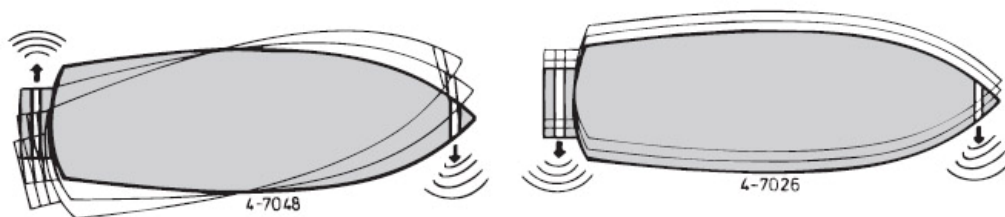
### Важно!

Электромотор и аккумуляторная батарея подруливающего устройства должны располагаться в сухом, хорошо проветриваемом месте.

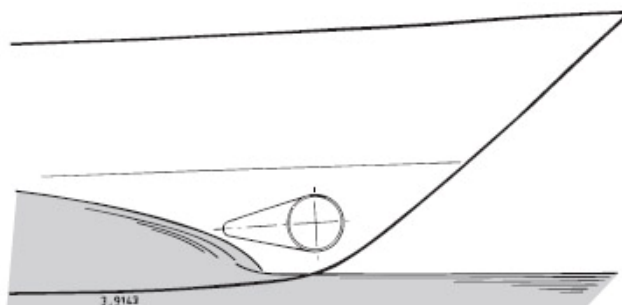
Для достижения оптимальной производительности тоннель ПУ должен быть вынесен вперед как можно дальше.



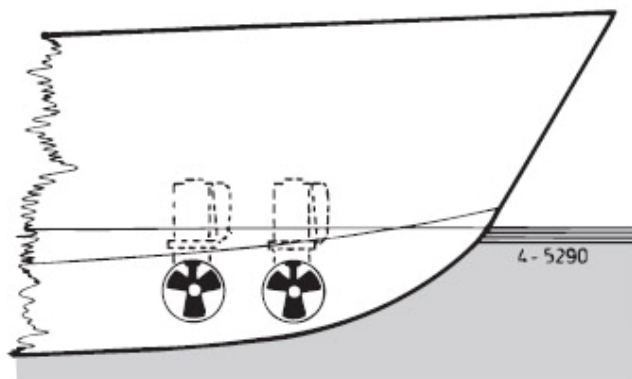
Если кроме управления носовой частью требуется обеспечить боковое движение кормовой части, то в кормовой части может быть установлено второе подруливающее устройство.



Если судно глиссирует, то по возможности тоннель следует размещать таким образом, чтобы при глиссировании он находился выше уровня воды и не вызывал сопротивление.



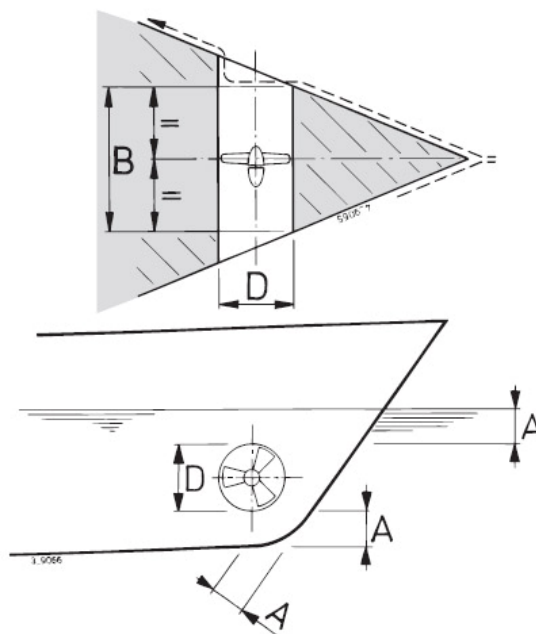
Установка двух спаренных подруливающих устройств (для более крупных лодок).  
В этом случае в зависимости от погоды используются один или оба подруливающих устройства.



Не рекомендуется монтировать два подруливающих устройства на одном тоннеле. Это не приведет к удвоению тяги!

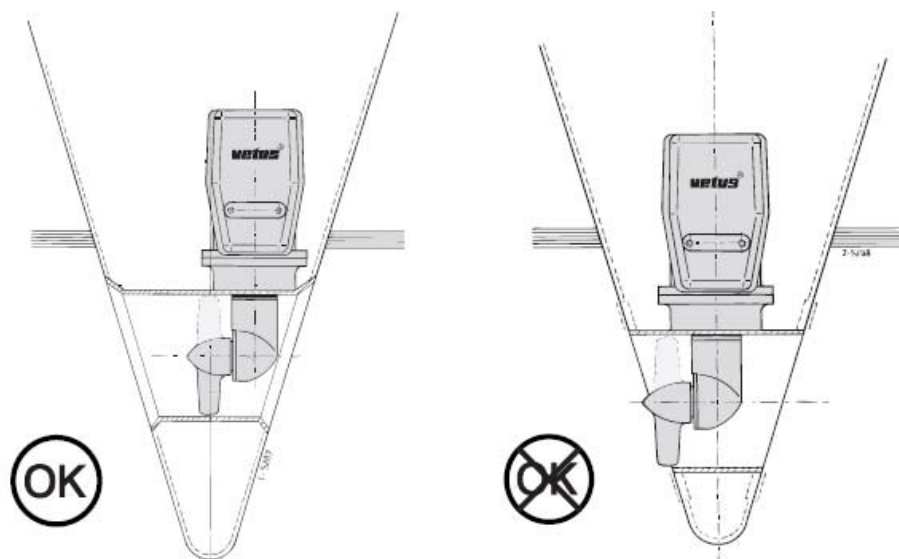
При выборе местоположения тоннеля ПУ для достижения оптимальной производительности рекомендуется учесть следующее:

- расстояние  $A$ , показанное на рисунке, должно составлять не менее  $0,5 D$  (где  $D$  – диаметр тоннеля);
- длина тоннеля (расстояние  $B$ ) должна быть в пределах от  $2 D$  до  $4 D$ .



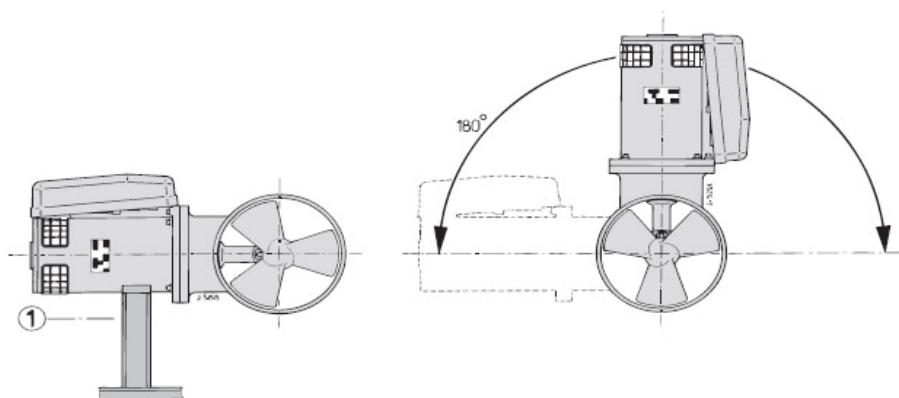
$D = 300 \text{ mm (11.8")}$
$A = \text{min. } 150 \text{ mm (5.9")}$
$B = 600 \text{ .. } 1200 \text{ mm (23.6" .. 47.2")}$

## Размещение подруливающего устройства в тоннеле.



При определении точного местоположения подруливающего устройства в тоннеле тяги необходимо учитывать то, что элементы устройства НЕ должны выступать из тоннеля.

Подруливающее устройство предпочтительнее разместить по центру судна, но при этом оно всегда должно быть доступно извне.



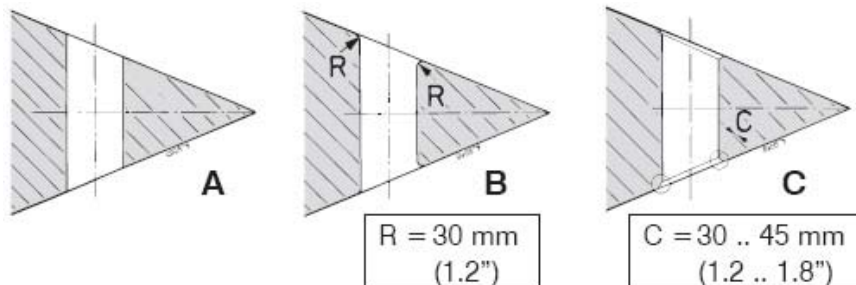
Электромотор можно устанавливать в различных положениях.

При установке в горизонтальном положении мотор абсолютно необходимо снабдить опорой. Электромотор необходимо устанавливать так, чтобы он всегда находился максимально высоко над уровнем трюмной воды (1).

## Соединение туннеля ПУ с корпусом судна.

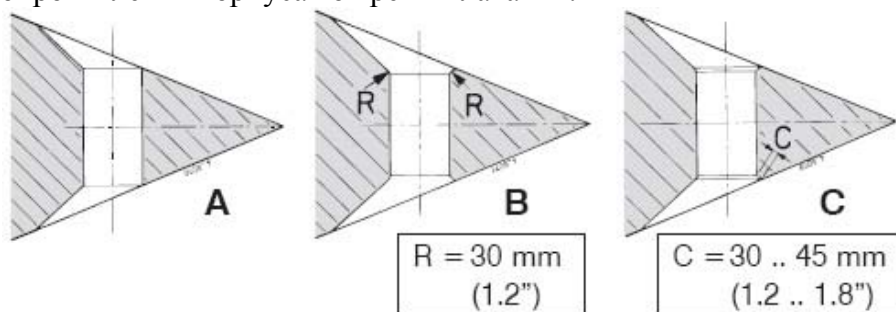
Способ соединения туннеля ПУ с корпусом судна существенно зависит от реальной производительности подруливающего устройства и сопротивления, создаваемого подводной частью корпуса.

Прямое соединение туннеля с корпусом без обтекателя приводит к приемлемым результатам.

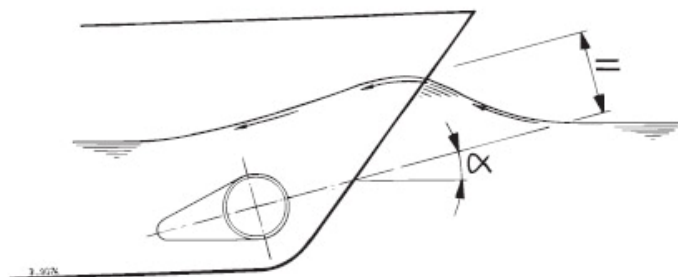
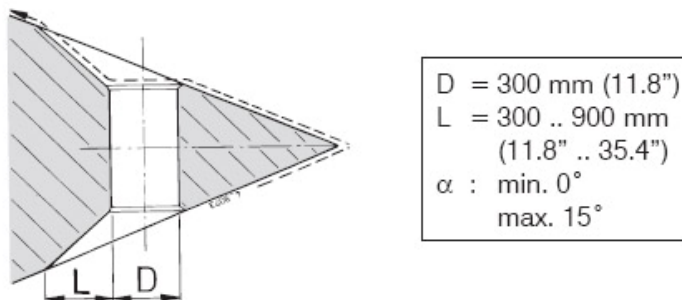


- A. Соединение с обтекателем может быть крутым.
- B. Лучше выполнить закругленное соединение с обтекателем радиусом  $R$  около  $0,1 D$ .
- C. Для соединения с обтекателем лучше всего использовать скошенные стороны  $C$  с размерами  $0,1-0,15 D$ .

Соединение туннеля ПУ с корпусом судна при использовании обтекателя приводит к снижению сопротивления корпуса во время плавания.



- A. Соединение с обтекателем может быть крутым.
- B. Лучше выполнить закругленное соединение с обтекателем радиусом  $R$  около  $0,1 D$ .
- C. Для соединения с обтекателем лучше всего использовать скошенные стороны  $C$  с размерами  $0,1-0,15 D$ .

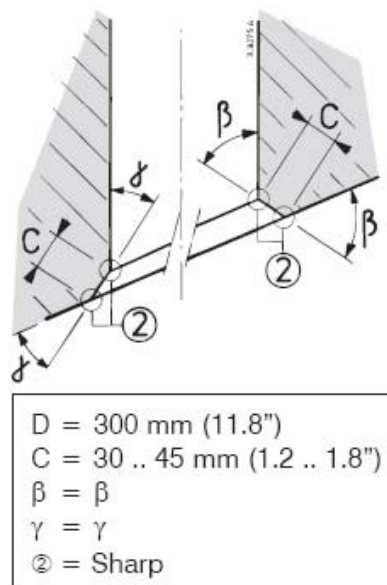


Длина обтекателя  $L$  должна быть в пределах от  $1 D$  до  $3 D$ .

Обтекатель должен быть размещен в корпусе судна таким образом, чтобы осевая линия обтекателя соответствовала ожидаемой форме волны, создаваемой носом судна при движении.

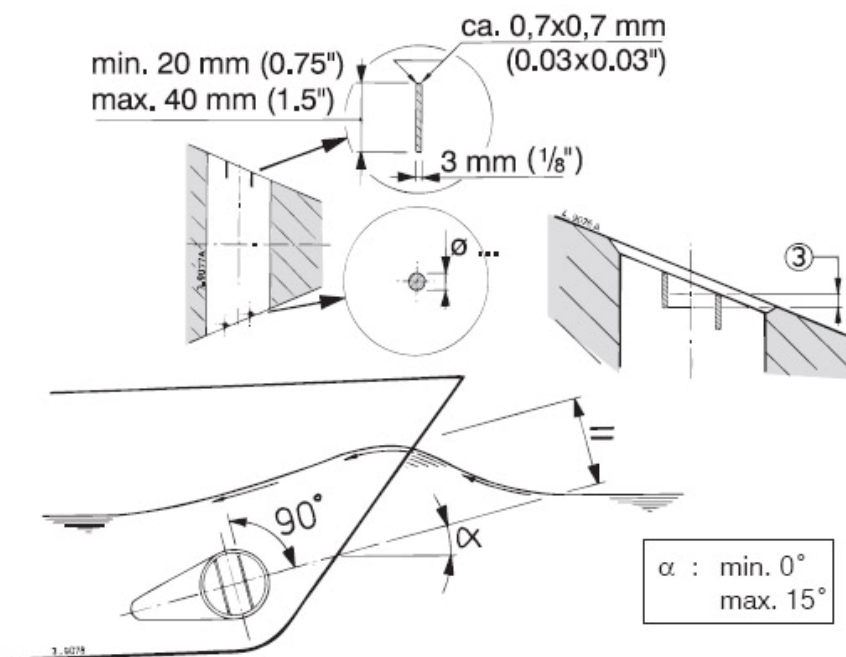
Если соединение туннеля ПУ с корпусом судна выполняется со скошенной стороной, то это должно быть сделано в соответствии с рисунком.

Скошенная сторона ( $C$ ) должна иметь длину  $0,1 - 0,15 D$ , а угол между туннелем и скошенной стороной должен равняться углу между скошенной стороной и корпусом судна.





### Защитные решетки на концах тоннеля.



Несмотря на негативное влияние на силу тяги, на концах тоннеля необходимо установить решетки для защиты подруливающего устройства.

Для минимизации возможного негативного влияния на мощность тяги и сопротивление подводной части корпуса необходимо соблюдать следующие условия:

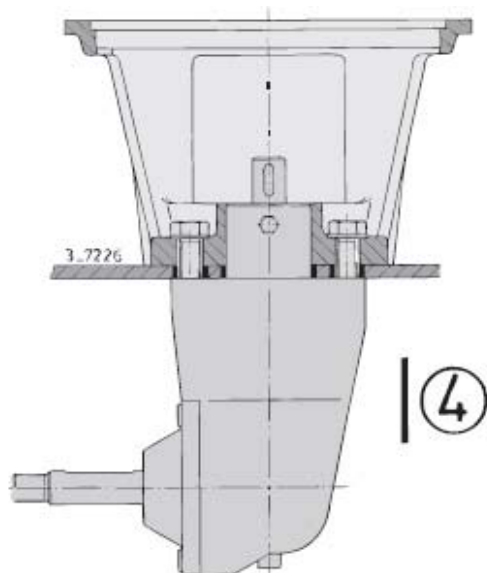
- монтировать не более 3-х решеток на каждом конце тоннеля;
- решетки должны обладать прямоугольным сечением (см. рисунок), кроме того, они должны быть установлены с определенным наложением; (3)
- решетки должны располагаться перпендикулярно ожидаемому профилю волны, создаваемой носом судна при движении.

### Защита подруливающего устройства от коррозии.

Для предотвращения коррозии не используйте средства на основе меди, предохраняющие от биологического обрастания. Катодная защита обязательна для всех металлических частей, находящихся под водой.

Хвостовая часть подруливающего устройства снабжена цинковым анодом в целях защиты от коррозии.

Коррозия тоннеля ПУ из стали  $\alpha$  или алюминия может быть снижена за счет изолирования хвостовой части от тоннеля ПУ.

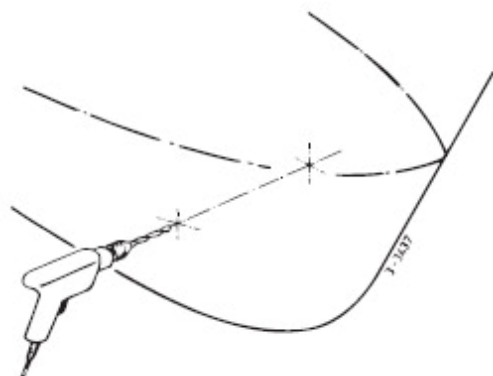


ПРИМЕЧАНИЕ: Поставляемые сальники обеспечивают электрическую изоляцию. Однако болты и вал необходимо оснастить изолирующим материалом, например, нейлоновыми втулками. (4).

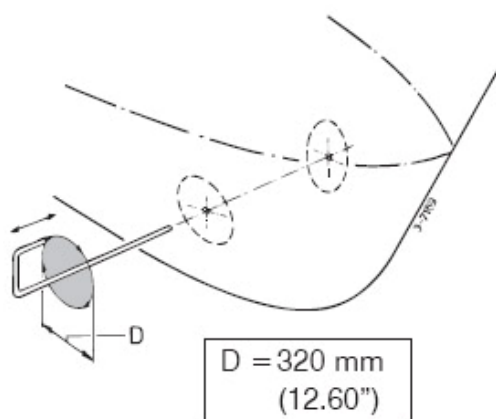
## Установка.

### Установка туннеля тяги.

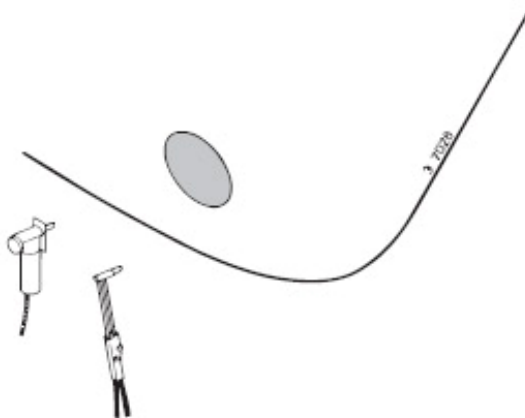
Просверлите 2 отверстия в корпусе судна так, чтобы центральная ось туннеля ПУ была согласована с диаметром разметочного инструмента.



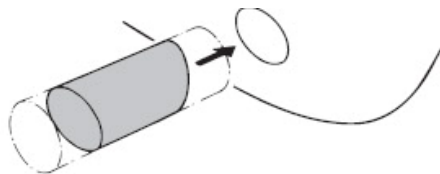
Пропустите разметочный инструмент (самостоятельного изготовления) через оба просверленных отверстия и отметьте на корпусе наружный диаметр туннеля ПУ.



В зависимости от конструкционного материала судна вырежьте отверстия с помощью лобзика или кислородноацетиленового резака.



Установите тоннель ПУ.



### Тоннель ПУ из полиэфира.

**Смола:** для создания тоннеля ПУ используется изофталевая полиэфирная смола (Nogrol P1 2857).

**Предварительная обработка.** Внешняя поверхность тоннеля должна быть шероховатой. Удалите всю верхнюю поверхность до стекловолоконного материала. Для этого воспользуйтесь шлифовальным кругом.

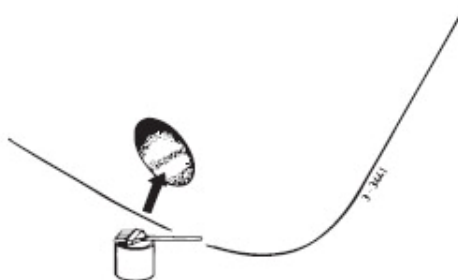
**Важно.** Обработайте конец тоннеля, после того как вырезан кусок нужной длины. Обработайте конец трубы смолой. Это предотвратит просачивание воды.

**Ламинирование.** Первым слоем нанесите смолу.

Положите трубу на циновку из стекловолокна и пропитайте смолой. Повторяйте эту процедуру до наложения достаточного количества слоев.

Ниже описана заключительная обработка тоннеля ПУ из полиэфира.

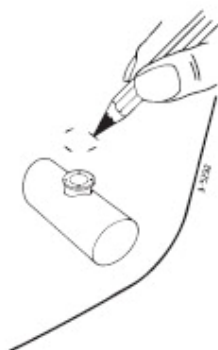
Зачистите шероховатую поверхность смолы/стекловолоконного материала.



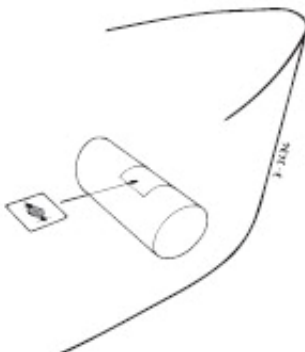
Примените верхнее покрытие из смолы. Сторону тоннеля, контактирующую с водой, обработайте эпоксидной смолой или двухкомпонентной полиуретановой краской. Затем при необходимости примените средство, предохраняющее от биологического обрастания.

## Сверление отверстий в тоннеле ПУ.

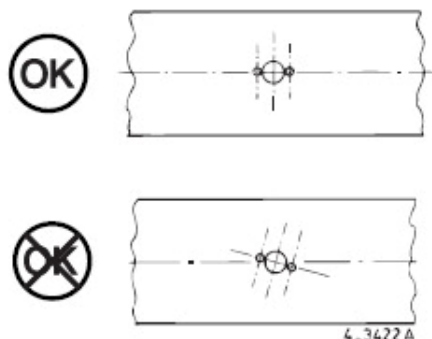
С помощью промежуточных фланцев отметьте положение установки подруливающего устройства.



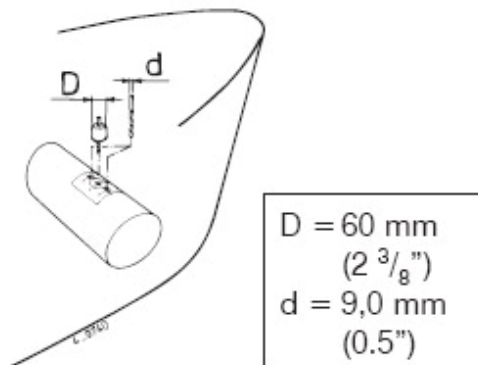
Для определения правильного положения просверливаемых отверстий воспользуйтесь предоставляемым самоклеющимся шаблоном с отверстиями для сверления.



Важно: Шаблон с отверстиями должен быть сориентирован строго вдоль осевой линии тоннеля.



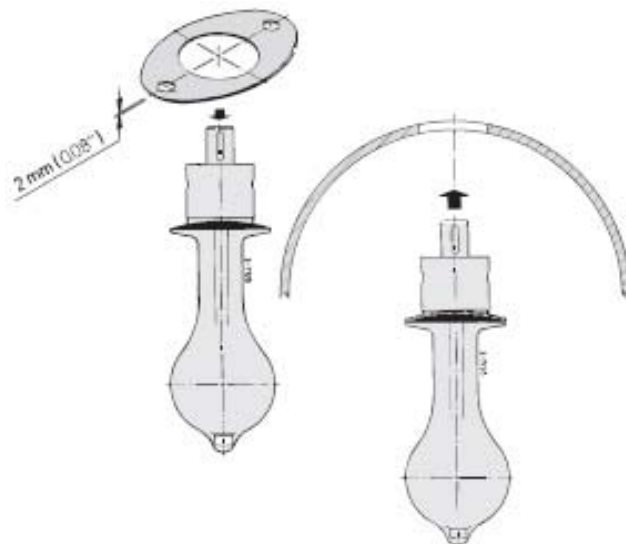
Просверлите отверстия в тоннеле ПУ и убедитесь, что в них нет заусенцев.



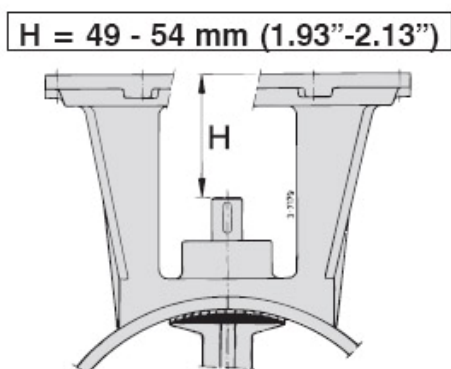
## Установка хвостовой части и промежуточного фланца.

Установите один (1) сальник между хвостовой частью и тоннелем ПУ. Нанесите герметизирующий состав (полиуретан\* или силикон) между хвостовой частью и сальником и вставьте хвостовую часть в отверстие в тоннеле ПУ.

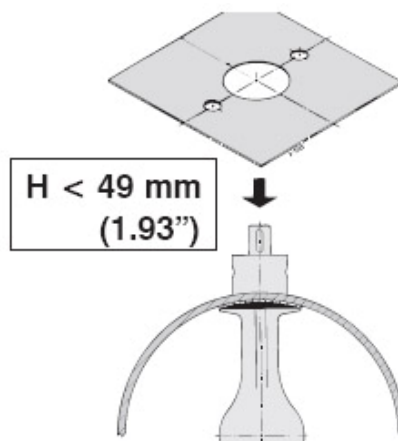
\*) Например, Sikaflex®-292.



Смажьте отверстие промежуточного фланца и установите сам фланец. Проверьте размер Н, он должен составлять от 49 мм до 54 мм (1,93-2,13 дюйма).

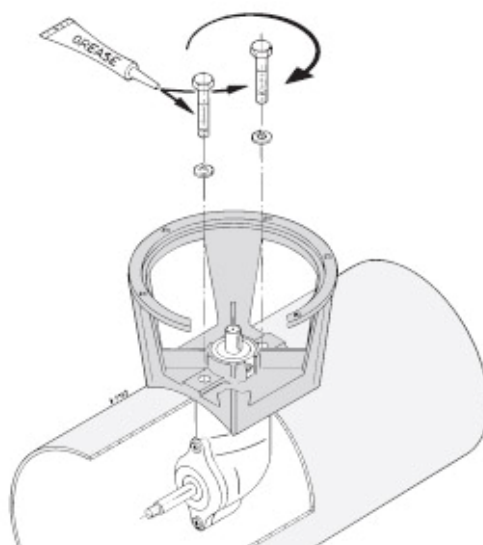


Если размер Н меньше 49 мм (1,93 дюйма), вставьте дополнительный сальник между тоннелем ПУ и промежуточным фланцем. Еще раз проверьте размер Н.



Нанесите герметизирующий состав между сальником хвостовой части и стенкой тоннеля ПУ.

Теперь установите промежуточный фланец на хвостовую часть и смажьте резьбу болтов «забортной трансмиссионной смазкой» перед их установкой и затягиванием.

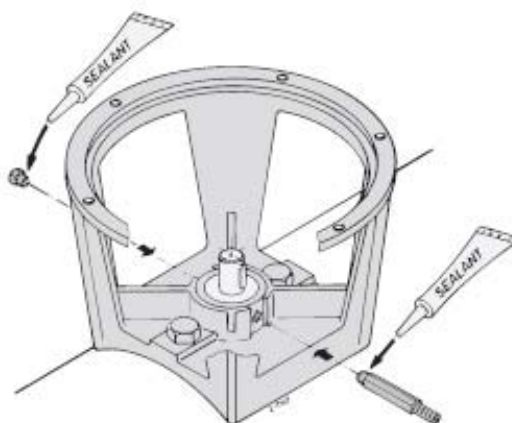


**Проверьте наличие возможных течей сразу же после спуска судна на воду.**

Вставьте гибкий шток в одно из резьбовых отверстий. Закройте другие резьбовые отверстия предоставляемой заглушкой.

Нанесите резьбовой герметизирующий состав при фиксации гибкого штока и заглушки, но в умеренном количестве, чтобы предотвратить попадание герметизирующего состава в саму хвостовую часть.

При желании хвостовую часть теперь можно заполнить трансмиссионным маслом

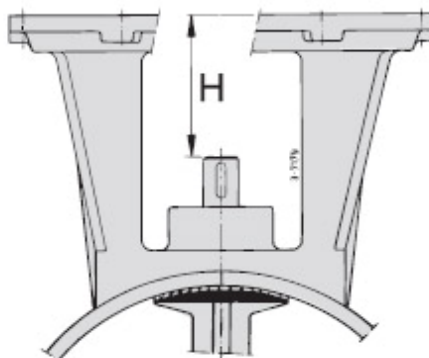


## Конечная сборка.

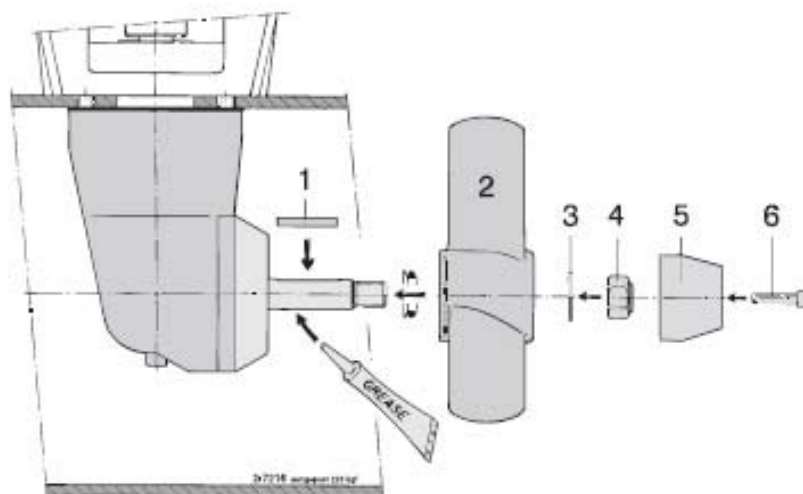
Еще раз проверьте размер Н.

Убедитесь в правильном положении ключа 1 в шпоночной канавке вала.

**H = 49 - 54 mm (1.93"-2.13")**

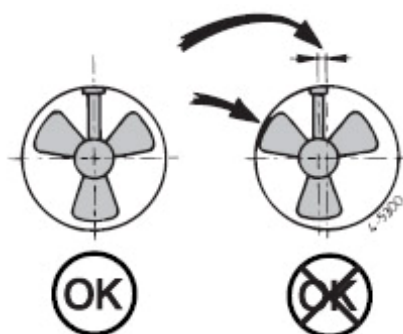


Смажьте вал «заборной трансмиссионной смазкой» и установите винт 2 со стопорной шайбой 3 и шестигранной гайкой 4.



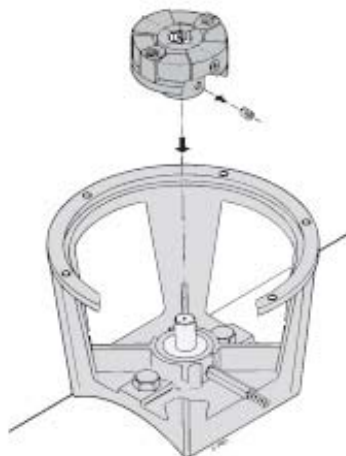
Закрепите гайку, сгибая свободный конец шайбы. Зафиксируйте цинковый анод 5 на гребном вале с помощью болта 6.

При вращении между винтом и стенкой трубы ПУ зазор должен составлять не менее 1,5 мм.

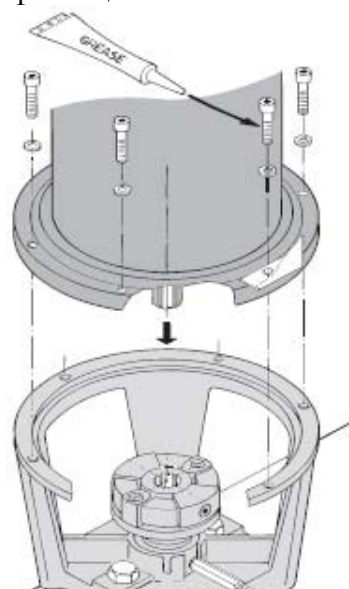




Смажьте входной вал установочной смесью, такой как «Molykote® G-n plus». Установите гибкую муфту на входном валу хвостовой части и зафиксируйте ее с помощью крепежного болта.

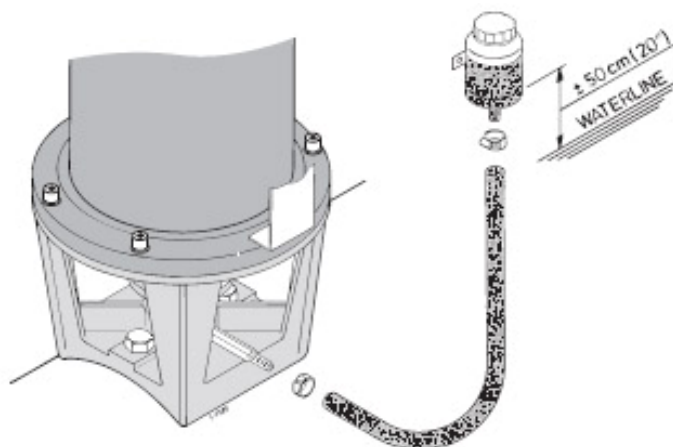


Смажьте вал электромотора установочной смесью, такой как «Molykote® G-n plus». Смажьте резьбу крепежных болтов «забортной трансмиссионной смазкой» и установите электромотор в промежуточный фланец.



Воспользуйтесь одним из этих болтов, чтобы зафиксировать и опорную стойку реле. Сначала проверьте винт рукой – он должен легко поворачиваться, оставаясь подключенным к внешнему шпинделю.

Установите резервуар для масла и соедините его с гибким шлангом. Заполните резервуар маслом (забортное трансмиссионное масло EP 90.)



## **Источник электропитания.**

### **Выбор аккумуляторной батареи.**

Суммарная емкость батареи должна быть достаточной для подруливающего устройства данного размера. Рекомендуется использовать морские аккумуляторные батареи компании Vetus, не требующие обслуживания. Поставляются батареи следующей емкости: 55 Ач, 70 Ач, 108 Ач, 120 Ач, 143 Ач, 165 Ач, 200 Ач и 225 Ач.

Также рекомендуется для питания каждого подруливающего устройства использовать отдельную аккумуляторную батарею (или несколько батарей). Это позволяет расположить группу батарей максимально близко к подруливающему устройству. В этом случае можно использовать короткий силовой кабель, предотвращая потерю напряжения питания, характерную для длинных кабелей.

Всегда используйте аккумуляторные батареи совместимого типа и емкости.

### **Основные силовые кабели (кабели батарей).**

Минимальный диаметр должен быть достаточным для используемого подруливающего устройства, а падение напряжения питания не должно превышать 10% подаваемого напряжения (см. таблицу).

Основной переключатель и плавкий предохранитель должны быть установлены на кабеле, подключенном к аноду. На этом кабеле также можно установить переключатель аккумуляторной батареи Vetus. Плавкий предохранитель защищает подруливающее устройство от бросков напряжения, а судовую проводку от короткого замыкания.

### **Плавкий предохранитель.**

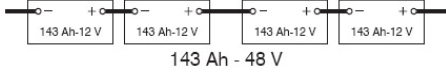
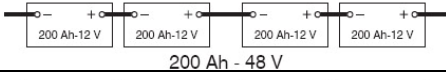
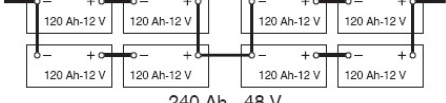
Для подруливающего устройства любого размера имеются подходящие плавкие предохранители (см. таблицу). Кроме того, наша компания предоставляет подходящие держатели для всех плавких предохранителей, код изделия Vetus – ZENC100.

#### **ВАЖНО!**

Максимальное рабочее время и величина тяги, указанные в технической документации, основаны на рекомендованных характеристиках емкости аккумуляторной батареи и номинальных токах кабелей для ее подключения (см. инструкции по установке). Величина тяги может быть увеличена за счет использования более емких батарей в сочетании с очень коротким кабелем значительно большего диаметра. В таких случаях рабочее время должно быть сокращено для предотвращения повреждения мотора.

В экстремальных случаях, например, когда используется аккумуляторная батарея, емкость которой в пять раз и более превышает предполагаемую, размыкающий контакт (слишком) быстро разрушится. Также существует опасность неустраняемого повреждения одного или нескольких соединений вала:

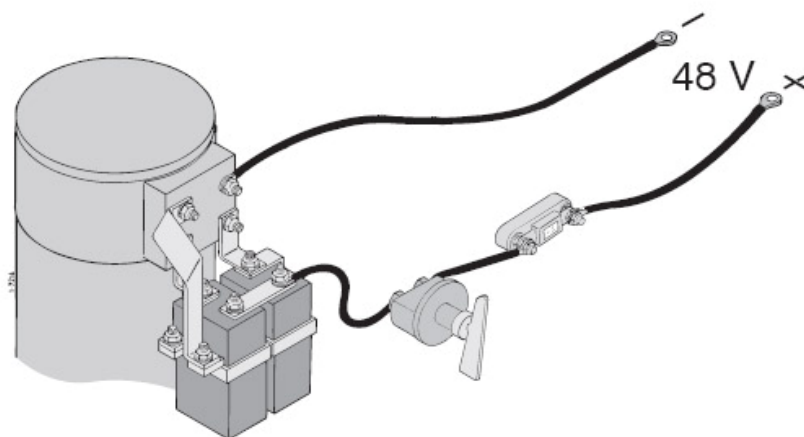
- соединение между валом электродвигателя и входным валом хвостовой части;
- соединение между выходным валом хвостовой части и винтом.

ПУ	Требуемая емкость батареи		Общая длина плюсового и минусового кабеля	Поперечное сечение кабеля	Плавкий предохранитель	
					«замедленного срабатывания»	Код изделия VETUS
285 кгс, 48 В	Минимальная	 <p>143 Ah-12 V   143 Ah-12 V   143 Ah-12 V   143 Ah-12 V</p> <p>143 Ah - 48 V</p>	0-46 м 0-151 фт.	95 мм <sup>2</sup> AWG 000	335 А	ZE355
	Рекомендованная	 <p>200 Ah-12 V   200 Ah-12 V   200 Ah-12 V   200 Ah-12 V</p> <p>200 Ah - 48 V</p>				
	Максимальная	 <p>120 Ah-12 V   120 Ah-12 V   120 Ah-12 V   120 Ah-12 V</p> <p>120 Ah-12 V   120 Ah-12 V   120 Ah-12 V   120 Ah-12 V</p> <p>240 Ah - 48 V</p> <p>(2 x VCI 31 A – 750)</p>				

## Электроустановка.

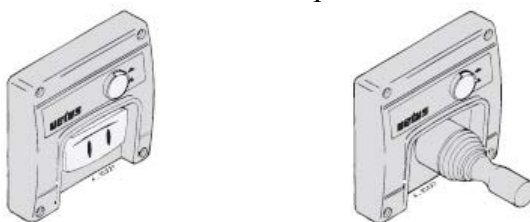
При соединении электрических кабелей убедитесь в надежном подключении других электрических деталей.

Проверьте все электрические соединения через 14 дней. В результате температурных колебаний может теряться контакт с электрическими деталями (такими как болты и гайки).

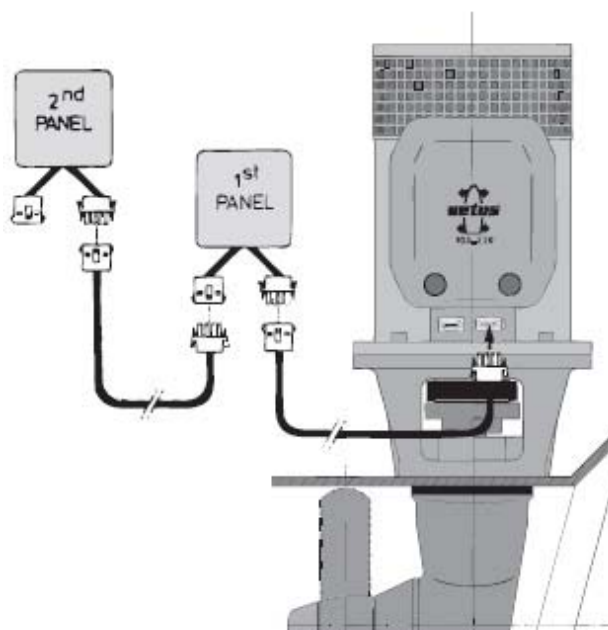


Убедитесь, что величина напряжения, записанная на пластине с типом мотора, соответствует напряжению сети судна. Расположите аккумуляторную батарею или группу батарей максимально близко к подруливающему устройству. В этом случае можно использовать короткий силовой кабель, что минимизирует падение напряжения.

Подсоедините кабели основного источника электропитания.



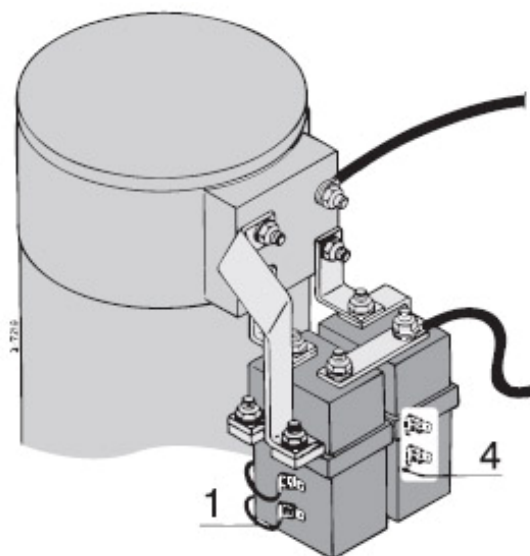
Установите панель управления рядом с постом управления рулем. За панелью должно быть не менее 50 мм свободного пространства.



Проведите по судну управляющий кабель, соединяющий подруливающее устройство и панель управления, а также соедините вместе зажимные соединения. При необходимости в укорачивании и повторном подключении промежуточного кабеля позаботьтесь о правильном подключении контактов одинакового цвета.

**Принять к сведению:** Цвета проволочных сердечников промежуточного кабеля могут отличаться от цветов проволочных сердечников, используемых в моторе подруливающего устройства и в панели управления!

При наличии двух постов управления рулем вторая панель управления может быть подключена к первому посту.



Если во время тестового запуска обнаружено, что направление тяги не соответствует направлению переключателя на панели управления, то на реле голубой (№ 1) и белый (№ 4) провода необходимо поменять местами.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Пока судно находится на суше, НЕ тестируйте подруливающее устройство, если вы не уверены том, что посторонние находятся на безопасном расстоянии от трубы ПУ.

Никогда не запускайте подруливающее устройство на период свыше 5 секунд, если судно находится вне воды.

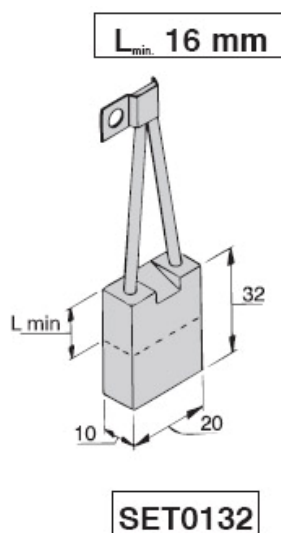
## Обслуживание.

Проверьте износ четырех угольных щеток. При обычном использовании проверка делается раз в год, а при очень интенсивном использовании подруливающего устройства, например, на лодках напрокат, – каждые два месяца.

- Снимите с реле защитный кожух, а затем – защитный кожух щеток.
- Очистите угольные щетки, держатели и коллектор. (Сдуйте пыль, осевшую со щеток.)
- Проверьте длину угольных щеток и замените их при достижении минимальной длины ( $L_{min}$ ). Также проверьте степень износа коллектора.
- Щетки можно извлечь из держателей, высвободив стопорную пружину.

Угольная щетка	ПУ	Тип мотора
SET0132 <sup>1)</sup>	BOW28548 (48 В)	EC17.5/4.8/24

<sup>1)</sup> Код изделия для набора из 8 угольных щеток.



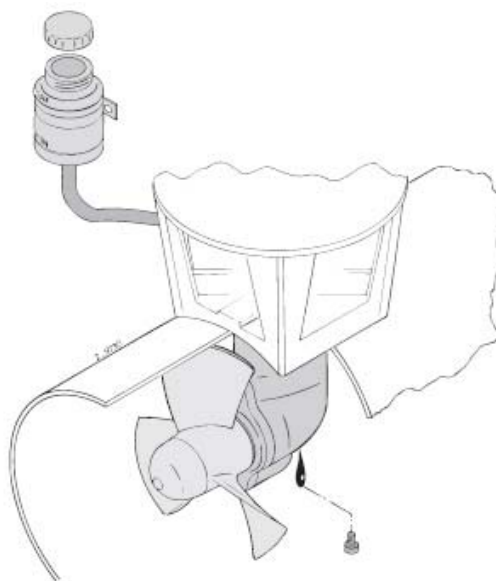
Регулярно проверяйте уровень масла в масляном баке. В начале эксплуатации уровень масла будет немного понижаться до тех пор, пока хвостовая часть полностью не заполнится маслом.

Смазка хвостовой части подруливающего устройства действует в течение длительного времени.

Пока судно стоит на стапеле, следует выполнить следующие операции технического обслуживания:

Смените масло. Это необходимо делать каждые 2-4 года. 250 мл масла, код изделия: ВРЕР90.

## Смена масла:



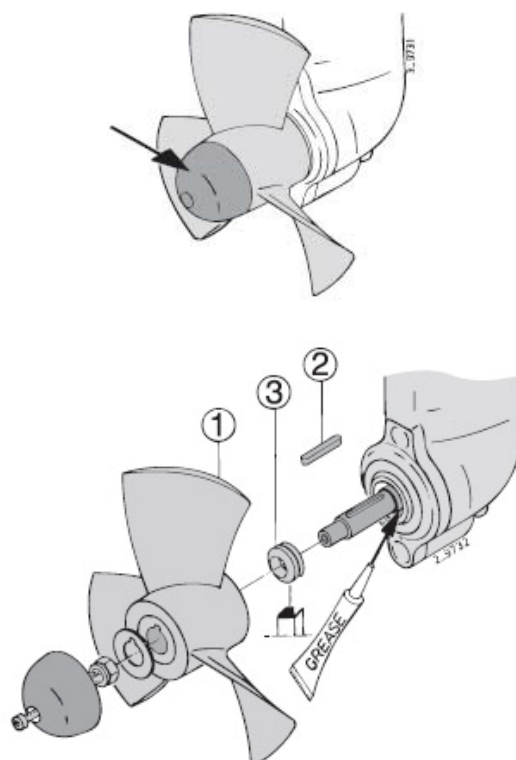
- Снимите с резервуара крышку заливной горловины.
- Извлеките из хвостовой части сливную пробку.
- Дождитесь полного слива масла.
- Заполните резервуар свежим маслом и верните сливную пробку на место, как только масло начнет вытекать.
- Заполните резервуар до нужного уровня.

Проверьте катодную защиту и при необходимости обновите цинковый анод.

Цинковый анод, код изделия: ВР1001.

Снабдите болты стопорным вкладышем (Loctite®).

Цинковый анод, код изделия: ВР1150.



По очереди удалите винт (1), шпонку (2) и конусное кольцо (3). Очистите гребной вал и смажьте движущиеся поверхности конусного кольца «забортной трансмиссионной смазкой». Установите новое конусное кольцо. Снова закрепите шпонку на валу и установите винт. Конусное кольцо, код изделия: ВР170.

При техническом обслуживании аккумуляторных батарей необходимо выполнять инструкции производителя. Батареи компании Vetus не нуждаются в техническом обслуживании.



## Поиск и устранение неисправностей.

### Не работает электромотор.

- Убедитесь, что основной переключатель аккумуляторной батареи стоит в положении «ON» (вкл.).
- Проверьте состояние плавкого предохранителя панели управления.<sup>1</sup>
- Проверьте состояние основного плавкого предохранителя.<sup>2</sup>)

Во всех перечисленных случаях не должен гореть световой индикатор «POWER» (питание). Проверьте, можно ли повернуть винт. Кусок доски или другие посторонние предметы могут оказаться зажатыми между винтом и тоннелем.

### Электромотор медленно проворачивается.

- Разрядилась аккумуляторная батарея.
- Плохой электрический контакт, например, из-за коррозии.
- Угольные щетки не обеспечивают достаточный контакт.
- Емкость батареи понижена из-за очень низкой температуры.
- На винт намотались водоросли или рыболовная леска.

### Сгорел плавкий предохранитель панели управления<sup>1</sup>)

Замыкание в рабочем контуре. Проверьте электропроводку.

### Электромотор (слишком) быстро вращается, но тяга не создается.

Повреждены лопасти винта, что вызвано попаданием постороннего объекта в тоннель.

### Подруливающее устройство теряет масло.

- **Если утечка масла замечена внутри судна:**  
Сначала проверьте шланг и соединения. Проверьте сальник на входном валу хвостовой части.
- **Если масло не видно внутри судна:**  
Проверьте сальник вала гребного винта в крышке хвостовой части.

Для установки крышки хвостовой части использовать герметик (Loctite®)

<sup>1</sup>) В зависимости от модели подруливающего устройства плавкий предохранитель тока управления находится либо в моторе ПУ, либо в панели управления, либо в обоих местах.

<sup>2</sup>)

ПУ	Плавкий предохранитель «замедленного срабатывания»	Код изделия
BOW28548 (48 В)	355 А	ZE 355

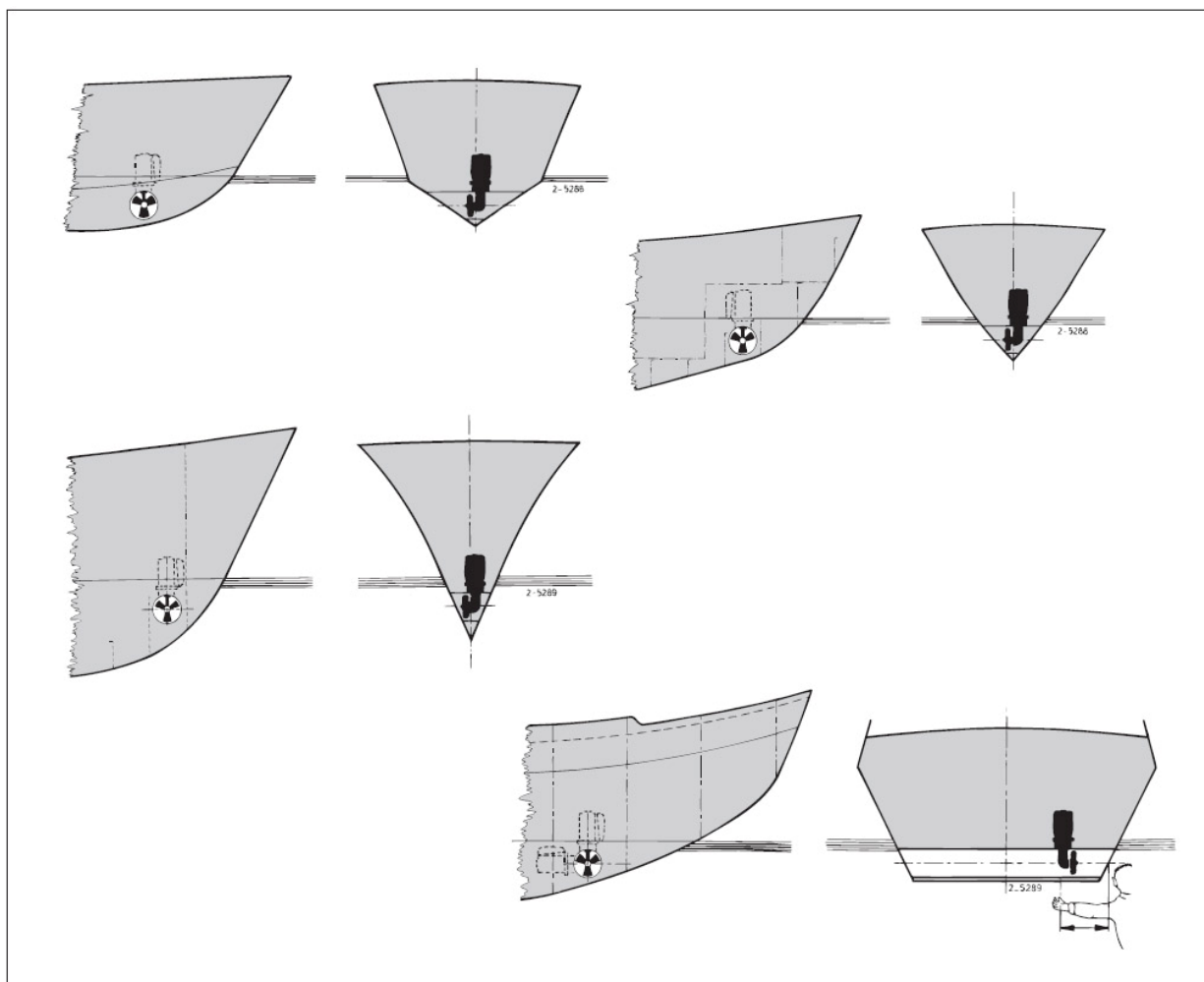
## Технические характеристики.

<b>Тип:</b>	<b>BOW28548</b>
<b>Электромотор</b>	
Тип:	реверсивный электромотор постоянного тока
Напряжение:	48 В постоянного тока
Ток:	560 А <sup>1)</sup>
Номинальная мощность:	16 кВт
Скорость вращения:	2000 об./мин.
Режим работы:	S2 – 3 минуты <sup>1)</sup>
Защита:	IP21
Моторы соответствуют стандарту CE (80/336/ЕЕС, EMC - EN60945)	
<b>Трансмиссия</b>	
Передаточные механизмы:	коническая зубчатая передача
Передаточное число:	1.39:1
Смазка:	масляная ванна, около 0,2 литра забортной трансмиссионной смазки EP 90
Корпус:	бронза
<b>Винт</b>	
Диаметр:	295 мм (11,6")
Число лопастей:	3
Коэффициент площади поверхности лопастей Fa/F	0.5
Профиль:	Симметричный
Материал:	бронза
Номинальная тяга:	2850 Н (285 кгс, 484 фунтов-силы)
<b>Схема управления</b>	
Плавкий предохранитель:	5 А
Соленоидные выключатели:	1,4 А
Проводка схема управления:	1,5 мм <sup>2</sup> (14 AWG)
Обычный кабельный удлинитель:	6 м (20")
<b>Тоннель ПУ</b>	
<b>Стальная модель</b>	
Размеры:	наружный диаметр – 320 мм, толщина стенок – 7,5 мм
Обработка:	покрыт материалом «International» Interplate NFA760/NFA761 Washprimer, который подходит для защитных систем всех типов.
<b>Пластиковая модель</b>	
Размеры:	внутренний диаметр – 300 мм, толщина стенок – 10 мм
Обработка:	армированный пластик из стекловолокна
<b>Алюминиевая модель</b>	
Размеры:	внутренний диаметр – 300 мм, толщина стенок – 10 мм
Обработка:	алюминий, 6061T6 (AlMg1SiCu)
<b>Вес</b>	
Без тоннеля ПУ:	68 кг (150 фунтов)

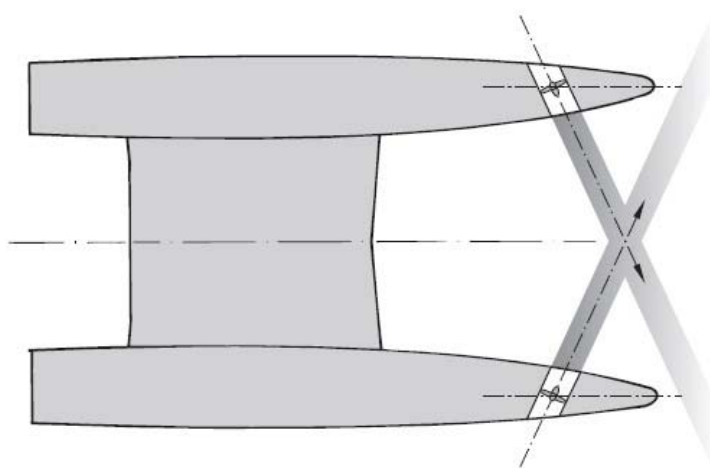
Длительность использования:

<sup>1)</sup> 3 минуты непрерывно или не более 3 минут в час при силе тока 560 А (48 В)

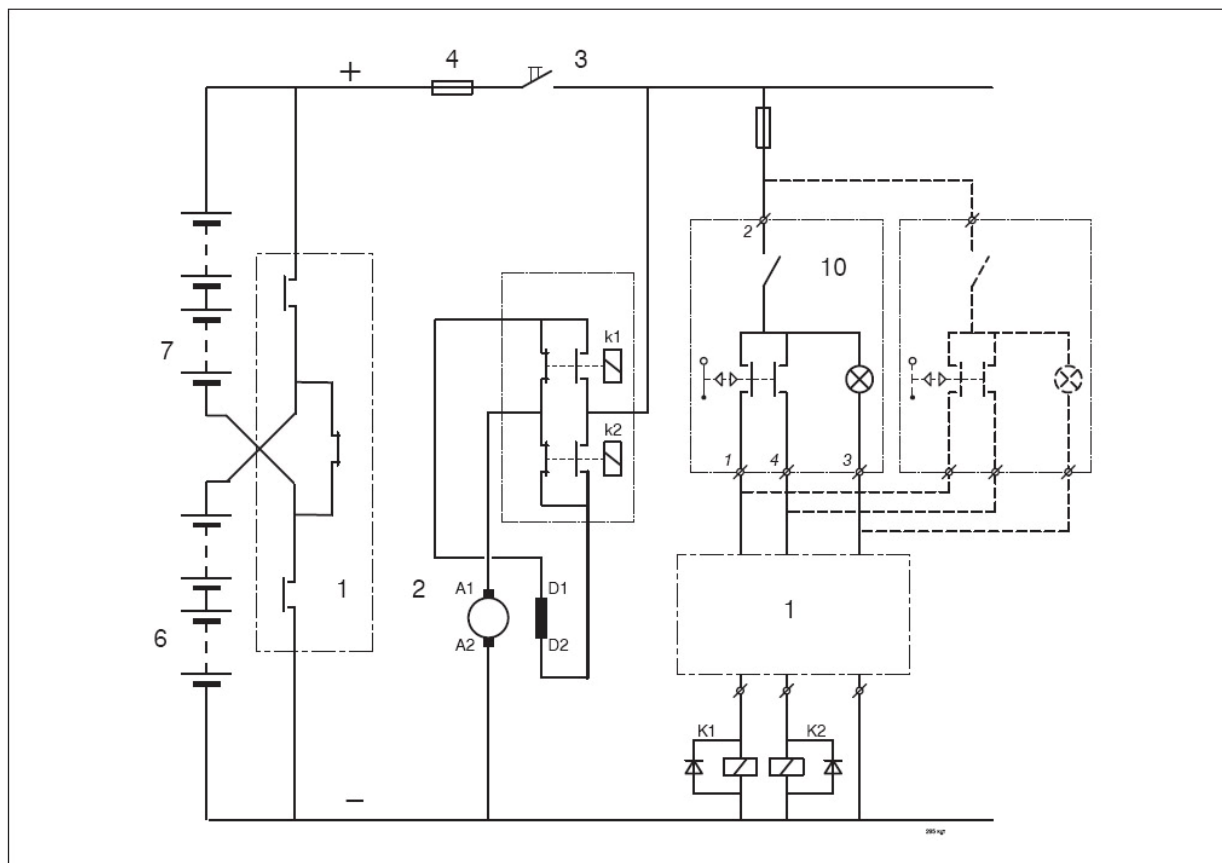
### Примеры установки.



### Два подруливающих устройства, установленных на катамаране.



## Принципиальная схема.

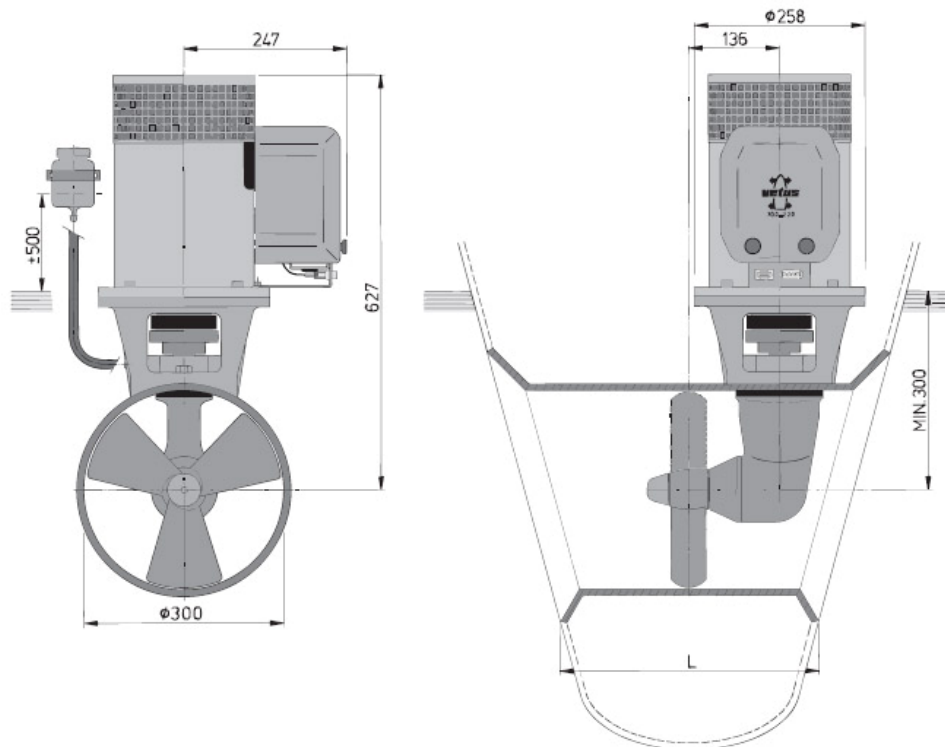


1. Последовательно-параллельный переключатель
2. Электродвигатель винта 16 кВт, 48 В
3. Основной выключатель подруливающего устройства
4. Основной предохранитель
5. Генератор
6. Группа аккумуляторов 1
7. Группа аккумуляторов 2
8. Выход нагрузки 24 В
9. Соединительный кабель
10. Панель управления
11. Батарейный разделитель
12. Аккумулятор только для 24 В нагрузки
13. Главные силовые провода
14. Провода цепи зарядки аккумуляторов
15. Изолирующий выключатель

### Цветовая маркировка проводки

1. Голубой
2. Красный (+)
3. Черный (-)
4. Белый

# Основные размеры.



1 : 10

