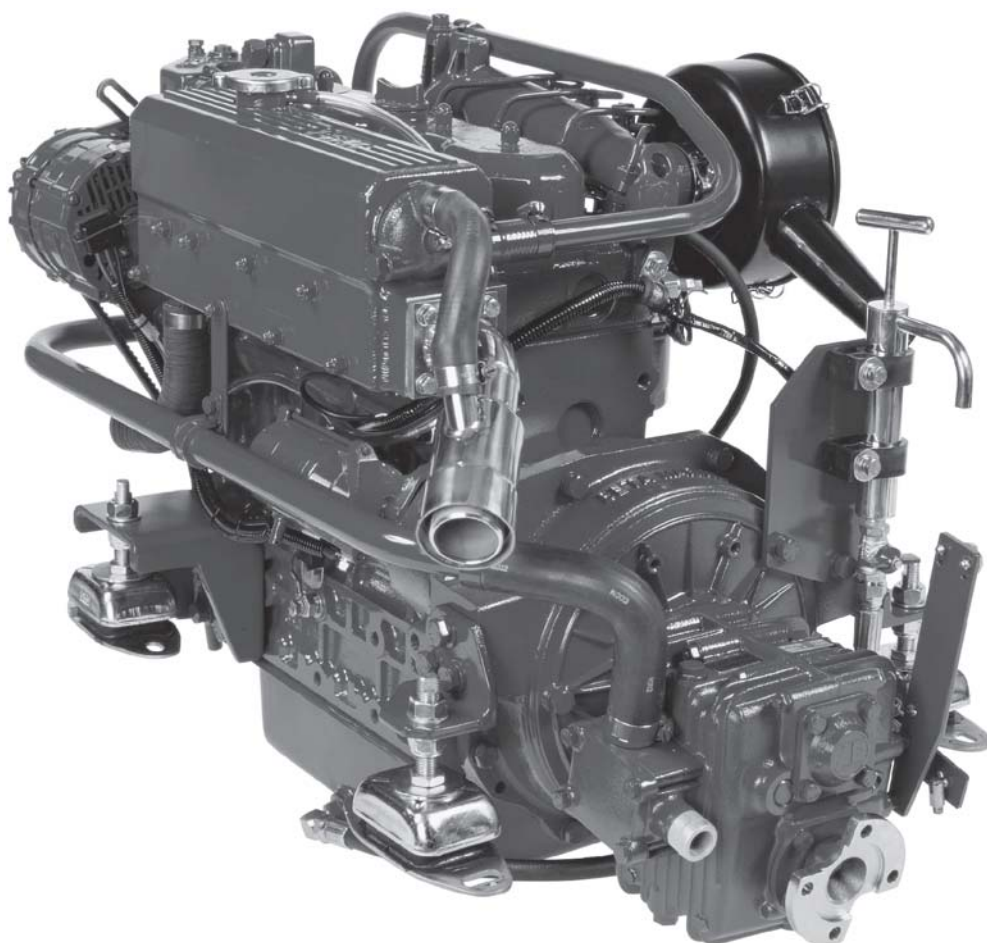


BETA MARINE

Судовые дизельные двигатели средней мощности Beta 43, 50 и 60



Руководство пользователя



ООО «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Левашовский пр. 15А,
тел.: (812) 655 59 15, office@fordewind-regatta.ru
www.fordewind-regatta.ru

Содержание

Введение	3
Идентификация двигателя	3
Приемка двигателя	3
Хранение двигателя	3
Техника безопасности	3
Общая информация	4
Технические характеристики (стандартные модели)	4
Раздел 1	5
Рекомендации по установке двигателя	5
Установка двигателя	5
Упругая соединительная муфта	5
Установка двигателя под наклоном	5
Центровка двигателя	6
Выхлопная система	7
Топливная система	7
Открытый контур системы охлаждения (двигатели с теплообменником)	8
Бойлер	8
Электрическая система	9
Раздел 2	10
Подготовка к первому запуску	10
Запуск двигателя (панели управления А, АВ, АВV, В и С с замком зажигания)	11
Запуск двигателя (панель управления АВVW без замка зажигания)	12
Остановка двигателя	13
Раздел 3	13
Плановое техническое обслуживание двигателя	13
Система смазки	15
Топливная система	17
Система охлаждения	17
Проверка натяжения ремня генератора	20
Воздушный фильтр	21
Техническое обслуживание электрической системы	21
Устранение неисправностей в электрической системе (для двигателей, выпущенных после июля 2005)	25
Панели управления других производителей	28
Проверка кабеля	29
Генератор 100 А / 12 В для двигателей BV1903 и BV2203	51
Регулятор ВЕТА для зарядки аккумуляторов	51
Установка регулятора	52
Гарантийные обязательства	55
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ	56

Введение

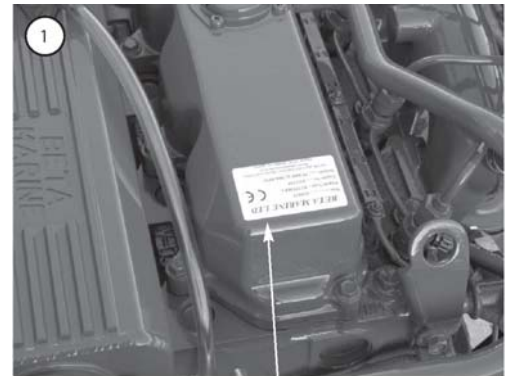
Данное руководство содержит важную информацию и рекомендации по безаварийной и экономичной эксплуатации судовых дизелей Beta Marine на базе двигателей KUBOTA моделей Beta 43 (BV1903), Beta 50 (BV2230) и Beta 60 (BV2403).

Все сведения и указания, приведенные в настоящем руководстве, основаны на самой последней информации, доступной в момент публикации, и могут быть изменены в любой момент. Технические характеристики получены путем испытаний, проведенных в условиях завода-изготовителя, а также на специальных испытательных судах. Производитель не может гарантировать получение в точности тех же самых результатов в ином месте и при иных условиях проверки.

Идентификация двигателя

Примечание: При всех обращениях к поставщику или производителю двигателя указывайте модель, серийный номер и номер заводского заказа.

Модели Beta 43, Beta 50 и Beta 60: Серийный номер двигателя выбит над стартером со стороны левого борта. Он также указан на табличке, которая находится на крышке клапанного механизма.



Приемка двигателя

При получении двигателя следует немедленно провести его внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений. При обнаружении дефектов немедленно обратитесь к поставщику.

Хранение двигателя

Двигатель следует хранить в сухом месте при положительной температуре и желательно в заводской упаковке. При сроке хранения свыше 6 месяцев двигатель должен быть законсервирован. Если не провести консервацию, на поверхности трущихся деталей может образоваться ржавчина, что может привести к поломке при первом запуске. Данный случай не покрывается гарантией.



Техника безопасности

А. Всегда содержите двигатель, реверс-редуктор и место установки в чистоте.

В. Элементы отбора мощности

1. Фланец вала отбора мощности реверс-редуктора

Назначение судового дизельного двигателя — приводить в движение гребной винт плавательного средства. Вал отбора мощности редуктора вращается со скоростью от 280 до 2400 об./мин. Фланец обеспечивает соединение вала редуктора с валом гребного винта. В целях безопасности место соединения должно быть надежно защищено кожухом.

2. Привод генератора и помпы

Шкивы генератора и помпы приводятся в движение с помощью клиноременной передачи. Эти шкивы не имеют защитных кожухов. Во время работы двигателя они вращаются на высокой скорости, и случайное попадание краев одежды под ремень может привести к серьезной травме. Поэтому при установке двигателя следует позаботиться о надежной защите данных узлов специальными кожухами.

3. Дополнительный вал отбора мощности (в комплект поставки не входит)

При необходимости Вы можете установить дополнительный вал отбора мощности, передающий вращение в диапазоне 850–3600 об./мин. Во избежание травм место подсоединения вала должно быть надежно защищено.

С. Выхлопная труба

Температура выхлопных газов, образующихся при работе судовых дизельных двигателей достаточно высока и составляет около 400–500 °С. Двигатель может быть оборудован выхлопной трубой, рассчитанной либо на «мокрый выхлоп», либо на «сухой выхлоп». В непосредственной близости от теплообменника выхлопная труба нагревается достаточно сильно, поэтому при прикосновении к ней возможны ожоги. Во избежание травм обеспечьте надежную теплоизоляцию трубы. Вдыхание выхлопных газов также способно нанести вред здоровью, поэтому трубу обязательно следует выводить за борт, а в местах соединения трубы не должно быть утечек.

D. Топливная система



1. Топливопроводы

Дизельные двигатели оснащаются насосами для впрыска топлива, создающими очень высокое давление в топливной системе, поэтому при появлении утечки топлива или разрушении топливопровода, вырвавшаяся под большим напором струя может стать причиной травмы. При попадании дизельного топлива на кожу тщательно промойте пораженный участок.

2. Соединения трубок в топливной системе

Двигатель комплектуется 8-миллиметровыми фитингами для трубопроводов. При соединении трубок следите за тем, чтобы в места креплений не попала грязь и на стыке не было щелей.

E. Система смазки



В комплект каждого дизельного двигателя входят по два измерительных щупа для проверки уровня масла — один для двигателя, а другой для реверс-редуктора. После проверки всегда возвращайте щупы на место и закрепляйте их. При попадании масла на кожу тщательно промойте соответствующий участок.

F. Система охлаждения



При работе двигателя температура жидкости в замкнутом контуре системы охлаждения может достигать 85° – 95°С. Поэтому не допускается снятие верхней крышки теплообменника работающего двигателя. Снимать крышку можно только после остановки и остывания двигателя.

G. Подъем и транспортировка двигателя



Двигатели поставляются на специальных транспортировочных рамах. Проушины на двигателе рассчитаны на его подъем вместе с реверс-редуктором, но без фундамента и дополнительных приспособлений.

Общая информация

Данный двигатель предназначен для эксплуатации в единой системе с другими механизмами. За установку защитного ограждения и всех других средств безопасности, предусмотренных местным законодательством, ответственность несет покупатель, владелец или лицо, производящее монтаж оборудования.

Технические характеристики (стандартные модели)

	БЕТА 43	БЕТА 50	БЕТА 60
Число цилиндров	4	4	4
Диаметр цилиндра, мм	83	87	87
Ход поршня, мм	92.4	92.4	102.4
Объем, см ³	1999	2197	2434
Камера сгорания	3-вихревая	3-вихревая	3-вихревая
Система охлаждения	жидкостная	жидкостная	жидкостная
Напряжение стартера, В	12	12	12
Выходная мощность стартера, кВт	1.4	1.4	1.4
Ток генератора, А	65	65	65
Сопротивление свечи накаливания, Ом	1	1	1
Частота вращения, об./мин	2800	2800	2800
Выходная мощность, л. с. (по ISO 3046)	43.0	50.0	56.0
Заявленная мощность, кВт (по ISO8665)	31.0	36.1	40.6
Компрессия	23 : 1	23 : 1	23 : 1
Угол опережения впрыска	18°	18°	18°
Объем масла, л.	стандартный картер	9.5	9.5
	плоский картер	7.0	7.0
Топливо	дизельное топливо		
Сухой вес (без заправочных жидкостей), кг	270	300	310
Охлаждающий агент	смесь 33%–50% антифриза с дистиллированной водой		
Объем системы охлаждения, л	7.4	7.4	7.4

Предельный угол установки: дифферент: до 15°, крен: при качке до 25°, постоянный до 20°.

Вращение: Против часовой стрелки на маховике. На механических редукторах по часовой стрелке на фланце выходного вала редуктора (требуется гребной винт правого вращения). На гидравлических редукторах вращение выходного вала возможно в обоих направлениях.

Топливо: Дизельное топливо.

Смазка: Двигатель: моторное масло (см. стр. 7).

Реверс-редуктор: Тип и объем масла см. в инструкции производителя реверс-редуктора.

Минимальное давление масла (на холостом ходу): 0.5 Бар

Замер выходной мощности: на коленчатом валу, в соответствии с BS EN ISO 8665:1996

Раздел 1.

Рекомендации по установке двигателя

Приведенные ниже рекомендации по установке носят исключительно общий характер поскольку большое разнообразие существующих судов не позволяет дать точные инструкции. Фирма Beta Marine не может нести ответственности за любые повреждения или травмы произошедшие в процессе монтажа двигателя.

- Двигатель следует устанавливать в специальном отсеке, изолированном от жилых помещений для их лучшей защиты от выхлопных газов, избыточного тепла, шума, вибрации и пожара при возможном воспламенении.
- Если двигатель не имеет специального кожуха, для движущихся и нагреваемых деталей необходимо обеспечить соответствующую защиту.
- Двигатель следует устанавливать таким образом, чтобы узлы и механизмы, требующие частого осмотра и технического обслуживания, были легко доступны.
- В моторном отсеке допускается использование только негорючих изоляционных материалов.
- Поскольку двигатель вырабатывает тепловую энергию, равную примерно 1/3 его мощности, необходимо обеспечить достаточную вентиляцию моторного отсека. Также большое количество тепла вырабатывается электрогенераторами. На яхтах рекомендуется устанавливать систему принудительной вентиляции моторного отсека, чтобы поддерживать в нем температуру не более 60°C. В жаркие дни температуру следует проверять при помощи термометра. Чем ниже температура в моторном отсеке, тем лучше. Признаком перегрева двигателя является появление черной пыли от ремней. В отсеке рекомендуется сделать два вентиляционных отверстия: входное площадью не менее 300 см² рядом с генератором и приводными ремнями и выходное отверстие с вентилятором (площадью в полтора раза больше входного) в верхней части отсека.

Установка двигателя

Чтобы не было вибрации двигатель следует устанавливать на прочном фундаменте, как можно дальше выступающем к носу и к корме и жестко закрепленным на конструкциях корпуса.

Двигатель должен располагаться как можно ниже на стойках амортизаторов. Это также уменьшит вибрацию и продлит срок службы амортизаторов. При необходимости установите под амортизаторами опорные блоки.

Внимание!



1. Не устанавливайте лапы двигателя слишком высоко на стойках амортизаторов, так как это приведет к увеличению вибрации. Лучше подложите под амортизаторы регулировочные шайбы и надежно закрепите их на фундаменте болтами.
2. Стойки амортизаторов фиксируются нижней стопорной гайкой, не забудьте затянуть ее. Также следите за тем, чтобы стойка не была слишком глубоко закручена внутрь амортизатора и не касалась рамы. Это приведет к появлению вибрации и стука, причину которых будет обнаружить очень сложно!

Упругая соединительная муфта

Упругая соединительная муфта одевается на выходной фланец редуктора и в большинстве случаев ее использование необходимо. Муфта не может компенсировать плохую центровку валов, ее назначение — гасить грутящий момент, передающийся от винта по гребному валу.

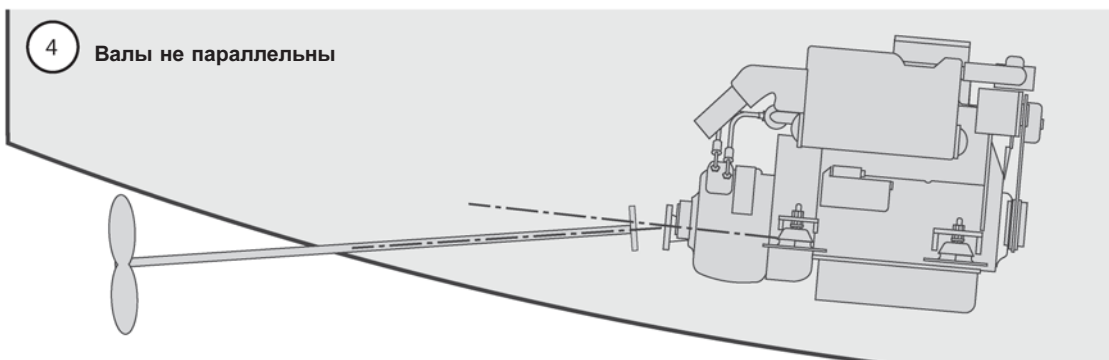
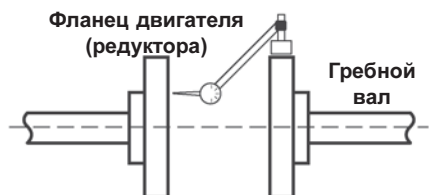
Установка двигателя под наклоном

Двигатель Beta Marine можно устанавливать с постоянным углом наклона до 15° (маховиком вверх или вниз). Во время качки угол наклона не должен превышать 25°. Если двигатель установлен под наклоном, метки на масляном щупе необходимо заменить. Слейте масло из картера, замените масляный фильтр на новый, затем снова залейте рекомендованное количество масла и замерьте уровень при помощи щупа. На основании полученного результата нанесите на щуп новые метки.

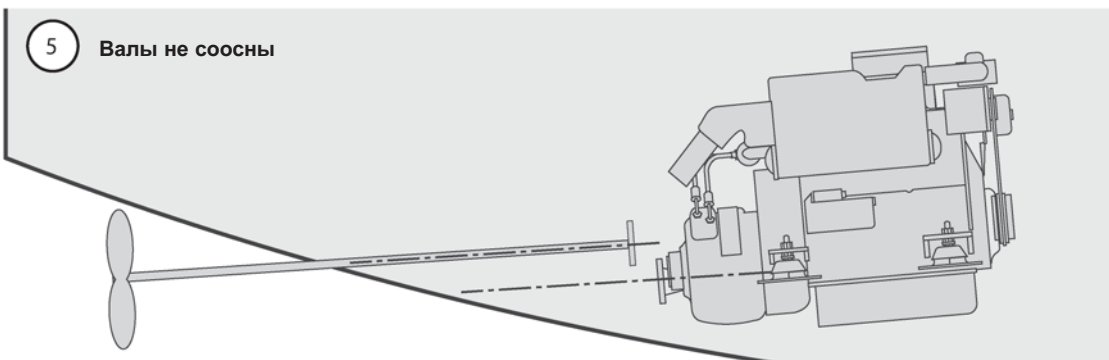
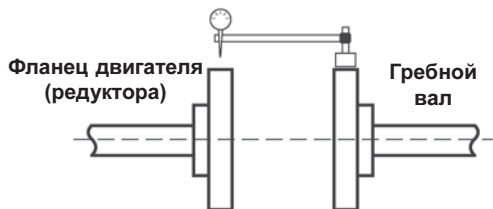
Центровка двигателя

Центровку следует проверять на параллельность (а) и соосность (b) валов при помощи измерительных приборов. Для точной центровки следует точно отрегулировать, а затем зафиксировать амортизаторы.

Проверка параллельности



Проверка соосности



После затяжки гаек амортизаторов еще раз проверьте центровку, а затем установите соединительную муфту в соответствии с инструкциями производителя.

Выхлопная система

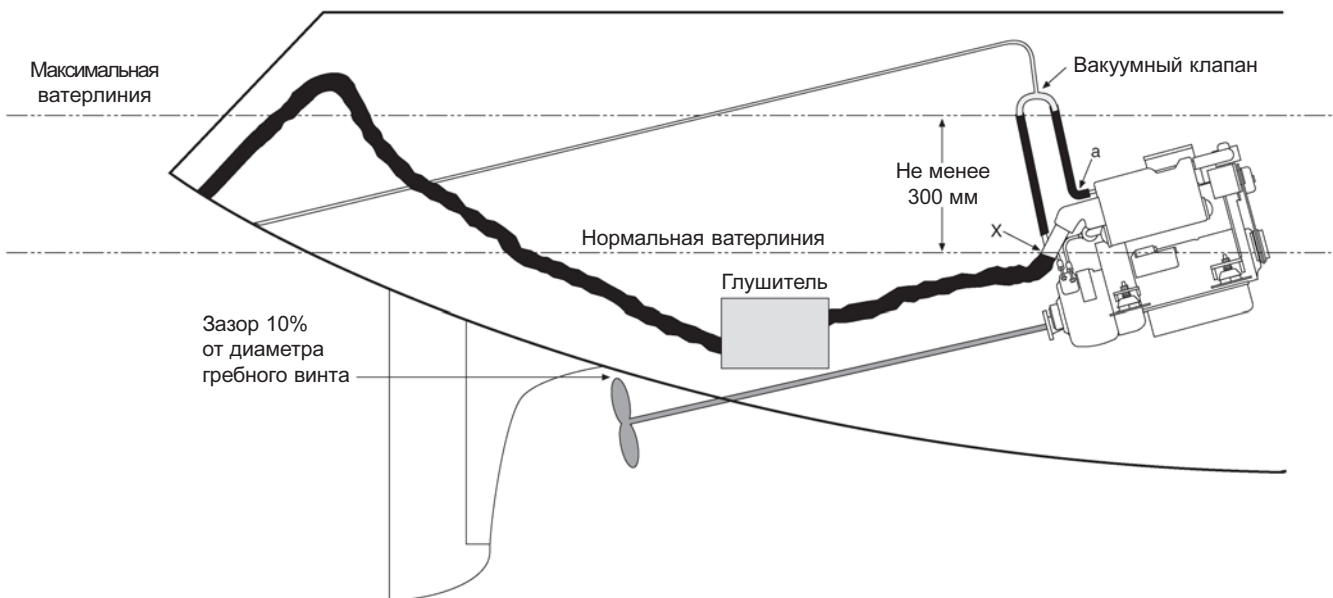
Система мокрого выхлопа (яхты)

Выхлопной шланг мокрого выхлопа должен иметь диаметр 50 мм.

Примечания:

1. Одной из самых частых проблем, связанных с установкой двигателя, является попадание забортной воды в выхлопной коллектор за счет сифонного эффекта. Это может произойти, когда выхлопное отверстие на двигателе (X) располагается ниже ватерлинии или близко к ней. Попадание воды на поршни может привести к гидроудару, эмульгированию масла и поломке топливного насоса, поэтому необходимо принять меры по недопущению этого.
2. На рисунке показана стандартная схема установки. Обязательно отсоедините небольшой черный шланг, соединяющий теплообменник с выхлопным патрубком и замените его на шланг (а). Он должен иметь достаточную длину для установки вакуумного клапана на высоте не менее 300 мм над ватерлинией. После него устанавливается возвратный шланг к выхлопному патрубку, и забортная вода направляется обратно в выхлопную трубу.
3. Давление в топливном баке не должно превышать 62 мм рт. ст.

6



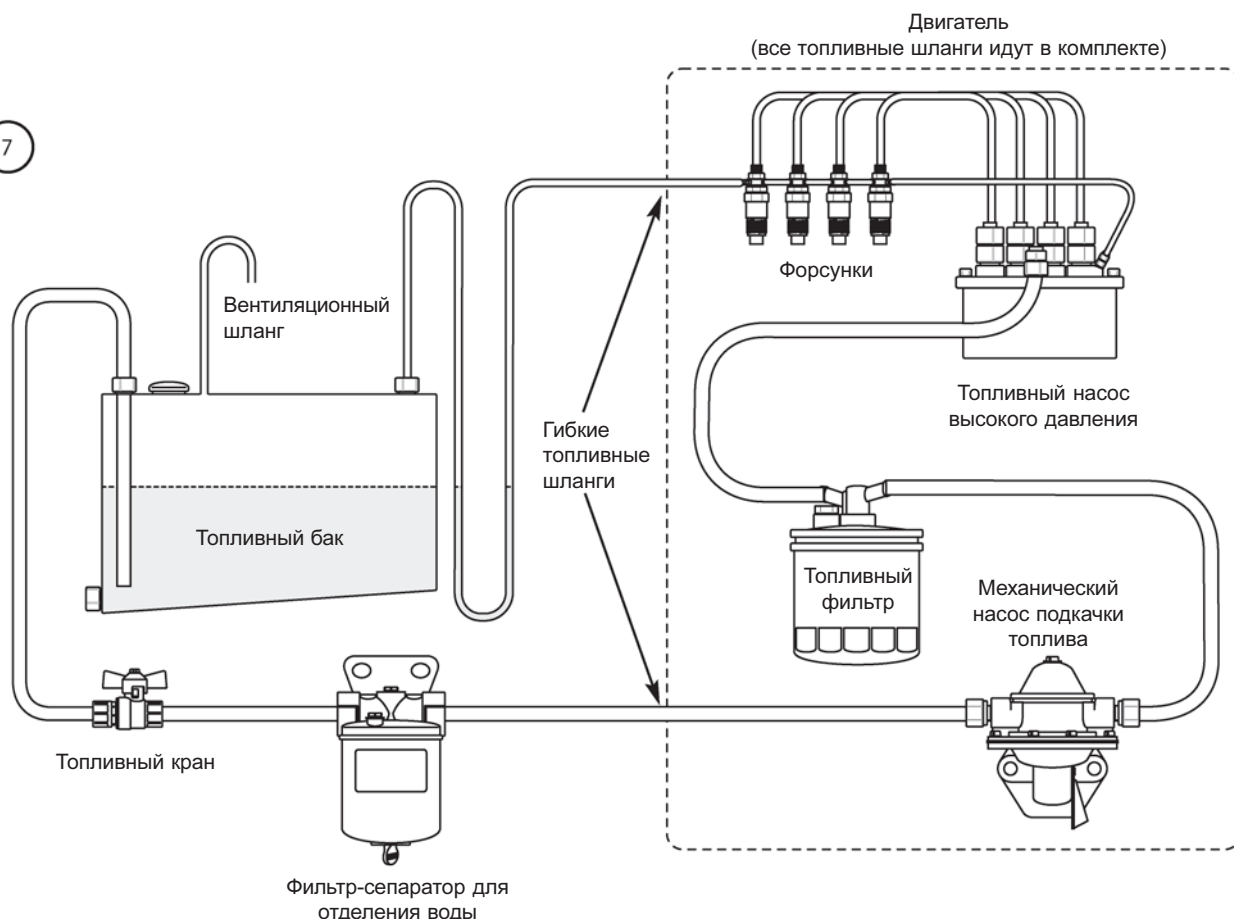
Топливная система

Стандартная схема топливной системы двигателя показана на рисунке на следующей странице.

Примечания:

1. **Установка фильтра-сепаратора для воды является обязательной.**
2. Механическим насосом низкого давления стандартно оборудованы все двигатели. Однако, если требуется подъем топлива на высоту более 0,25 м, необходимо установить электрический насос.
3. Очень важно, чтобы излишек топлива от форсунок возвращался обратно в бак, а не в какую бы то ни было другую точку системы. Это помогает предотвратить попадание воздуха в систему.
4. Перепускной шланг перед входом в бак должен иметь петлю, опускающуюся вниз до уровня дна бака. Это предотвратит «стекание» топлива, вызывающее трудности с запуском двигателя.
5. Все топливные шланги и фитинги на баке и двигателе должны быть надежно закреплены и защищены от воздействия высоких температур. Все операции с двигателем должны выполняться таким образом, чтобы свести к минимуму риск возгорания. Для изготовления подающего и возвратного топливопроводов используйте гибкие шланги, отвечающие нормативам ISO7840:1995/A1:2000 и местным правилам.
6. Наличие утечек в топливной системе приводит к трудностям с запуском двигателя и его неровной работе, поэтому их следует устранять немедленно.

7

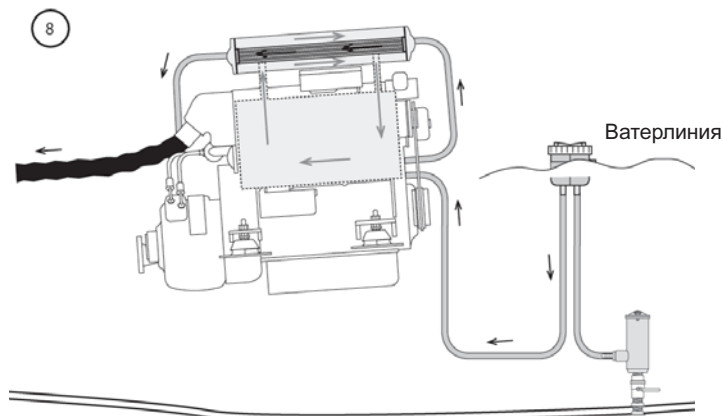


Открытый контур системы охлаждения (двигатели с теплообменником)

Двигатель оборудован помпой, которая втягивает заборную воду для охлаждения замкнутого контура системы в теплообменнике.

1. Заборная вода должна обязательно пропускаться через сетчатый фильтр, который либо встраивается в кран, либо устанавливается в отдельной системе со смотровым окошком, монтируемой выше ватерлинии.
2. Внутренний диаметр крана для заборной воды и шланга от крана к помпе должен быть не меньше 25 мм.
3. Необходимо обеспечить удобный доступ к крану для удаления водорослей, пластиковых пакетов и т. п.
4. Все шланги должны быть закреплены хомутами.
5. Если требуется вода для смазки дейдвудной трубы, ее следует брать из вакуумного вентиля на шланге, соединяющем теплообменник с выхлопным патрубком.

Примечание: Максимальный подъем воды, обеспечиваемый помпой, составляет 2 м.



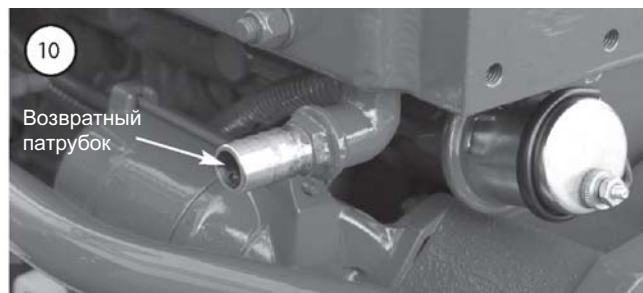
Бойлер

Все двигатели Beta Marine могут быть оборудованы отводами для подачи жидкости из замкнутого контура системы охлаждения в бойлер для нагрева воды бытового применения.


Точки отвода жидкости для рассматриваемых моделей двигателей показаны на рисунках.

1. При наличии бойлера в системе очень важно удалить из нее весь воздух, иначе система работать не будет.
2. Постарайтесь расположить шланги подачи и возврата жидкости по возможности горизонтально или с небольшим постоянным наклоном в сторону бойлера. Это поможет избежать образования воздушных пробок.

- Первую заливку охлаждающей жидкости (соотношение дистиллированной воды и антифриза 50/50) в бойлер производите особенно внимательно. Может показаться, что система двигателя уже заполнена, но на самом деле через некоторое время часть жидкости уйдет в трубопроводы бойлера. Залив жидкость, запустите двигатель на 10 минут без нагрузки, а затем снова проверьте уровень. Также проверьте, нагревается ли шланг, идущий к бойлеру. Затем долейте жидкость, снова запустите двигатель на 10 минут и повторите проверку.



- Если уровень охлаждающей жидкости постоянен, но горячая вода к бойлеру не идет, аккуратно откройте воздушный клапан бойлера (см. инструкции производителя) или (при отсутствии воздушных клапанов) ослабьте зажим впускного шланга. Воздух при этом должен выйти. Закончив спуск воздуха, снова плотно затяните крепления.

 **Внимание!** Не выполняйте указанные процедуры на горячем двигателе во избежание выброса кипятка под давлением.

Электрическая система

Beta Marine выпускает 6 моделей панелей управления: А, АВ, АВV, АВVW, В и С.

Двигатели Beta 43, 50 и 60 могут быть укомплектованы следующими панелями: АВV, АВVW, И или С.

Жгут кабелей двигателя подходит для любой из панелей.

- Устанавливайте панель управления так, чтобы на него не попадали брызги воды. Можно защитить его подходящим козырьком.
- Панель должна располагаться в таком месте, откуда рулевому будут хорошо видны и слышны предупредительные сигналы.
- Электрические схемы подключения панелей приведены в конце данного руководства.
- Длина стандартного кабеля панели составляет 3 м. Фирма Beta Marine поставляет и более длинные удлинительные кабели, но они оборудованы пусковым реле, предотвращающим падение напряжения (см. схему 300-58520).
- Все электрооборудование должно быть защищено от попадания морской воды. Наличие воды или ржавчины в стартере лишает Вас права на гарантийное обслуживание. Разъем кабеля двигателя и его гнездо следует смазать пехническим вазелином или другой подходящей самзой для защиты от коррозии. Пластиковые фиксаторы должны быть надежно соединены, а разъем следует закрепить зажимом. Это предотвратит проникновение влаги и обеспечит большую надежность соединения.
- Все кабели должны быть надежно закреплены зажимами и защищены от перетирания.
- Все компоненты электрической системы должны быть размещены и установлены таким образом, чтобы обеспечить нормальную работу двигателя и свести риск поражения электрическим током к минимуму.
- Все электрические цепи, кроме цепи стартера, должны быть защищены от короткого замыкания и перегрузки.
- В месте расположения аккумуляторов необходимо обеспечить достаточную вентиляцию для удаления газов. Сами аккумуляторы должны быть надежно закреплены и защищены от попадания воды.

Стартер

Для двигателей Kubota используются стартеры следующей мощности:

Объем двигателя, см ³	Мощность стартера, кВт
менее 700	0.8 – 1.0
700 – 1500	1.0 – 1.4
1500 – 3000	1.4 – 2.0
более 3000	2.0 – 2.5

Рекомендуемые параметры аккумулятора стартера

Модель двигателя	Емкость аккумулятора стартера, А·час	Пусковой ток, А
Beta 10, 14, 16, 20	35 – 50	350 – 400
Beta 25, 28, 35, 38, 43	65 – 75	450 – 540
Beta 50, 62	100 – 120	580 – 670
Beta 75, 90	150 – 180	1050 – 1200

Подключение замка зажигания

Стандартный замок может быть использован для подачи «+» напряжения на дополнительные приборы. Подключенное таким образом оборудование будет работать только при включенном зажигании, при работающем двигателе или при включенном подогреве. Для серебристого замка зажигания питание надо брать от клеммы, обозначенной «АС». Для черного замка зажигания питание надо брать от клеммы, обозначенной «15/54».

Примечание: Указанные клеммы рассчитаны на ток не более 10 А, поскольку они уже используются для подачи питания на панель управления и генератор. Фирма Beta Marine рекомендует подавать питание с этих клемм через реле. Это реле должно иметь собственное «+» питание через предохранитель непосредственно от аккумулятора. На схеме 202-06421 показано подключение электрического насоса для подкачки топлива через реле.

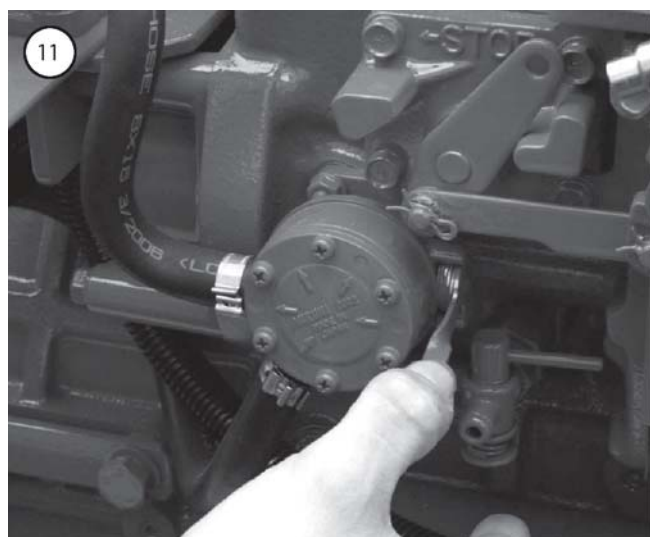
Раздел 2

Подготовка к первому запуску

1. Как правило, новые двигатели поставляются без смазочной и охлаждающей жидкостей, которые сливаются после проведения испытаний. Поэтому залейте в двигатель масло и охлаждающую жидкость подходящих марок (см. разделы *Система смазки* и *Система охлаждения*). Проверьте уровень масла в реверс-редукторе (см. руководство к редуктору).
2. Убедитесь, что вал коленчатый двигателя вращается свободно и без заеданий? провернув его специальным инструментом.
3. Убедитесь, что аккумулятор подключен к системе и полностью заряжен (рубильник должен находиться в положении «ON»).
4. Проверьте, что тросы рычагов управления дроссельной заслонкой и переключения передач подсоединены правильно и отрегулированы по натяжению.

Трос рычага переключения передач должен быть отрегулирован таким образом, чтобы рычаг совершал полный ход в обе стороны и четко фиксировался в положениях передач. Неправильная регулировка может снизить эффективность работы механизма сцепления, что приведет к его проскальзыванию на низких оборотах. Неисправность редуктора, вызванная неверной регулировкой троса не считается гарантийным случаем.

5. Откройте кран для забортной воды.



6. Удалите воздух из системы перед первым запуском

- a). Откройте топливный кран и удалите воздух из топливного водоотделительного фильтра в соответствии с инструкциями производителя.
 - b). После этого топливо должно начать поступать в топливный насос низкого давления.
 - c). Открутите винт для удаления воздуха, расположенный на топливном фильтре на 1-2 оборота (см. рис. 12).
 - d). Произведите ручную подкачку топлива рычагом топливного насоса низкого давления (рис. 11) до исчезновения пузырьков воздуха в вытекающем из под воздушного винта топливе (рис. 12). Полный ход рычага составляет около 90°. Если движению рычага мешает кулачок распределительного вала, поверните вал.
 - e). Затяните винт для удаления воздуха и протрите следы топлива салфеткой.
 - f). Продолжайте ручную подкачку топлива еще в течение примерно 30 секунд для заполнения насоса высокого давления топливом.
7. Включите нейтральную передачу и передвиньте рычаг управления дроссельной заслонкой на 1/3 (см. руководство к системе управления с одним рычагом).
 8. Запустите двигатель (см. ниже). Двигатель запускается после проворачивания стартером в течение нескольких секунд. Время работы стартера не должно превышать 20 секунд. Если в течение 20 секунд двигатель не запустится, отпустите ключ зажигания и повторите ручную подкачку топлива еще в течение 30 секунд. После этого снова попробуйте запустить двигатель. Если двигатель не запустится с трех попыток, подождите 5 минут для остывания стартера, а затем снова сделайте операции 1–5.

Примечание: При слишком долгой работе стартера его обмотки могут перегореть.

Внимание! 

Во избежание травм:

- Не производите удаление воздуха на горячем двигателе, так как выплеснувшееся на выхлопной коллектор топливо может воспламениться.
- Не смешивайте дизельное топливо с бензином или спиртом. Это может привести к повреждению двигателя.
- Не допускайте попадания дизельного топлива на амортизаторы. Это может привести к их преждевременному разрушению.
- Закончив работу, обязательно смойте с рук все следы топлива.

Запуск двигателя (панели управления А, АВ, АВV, В и С с замком зажигания)

Включите нейтральную передачу и переместите рычаг управления дросселем на 1/3.

1. Переверните ключ зажигания поворотом против часовой стрелки в положение **HEAT** на 10 секунд для прогрева свечей накаливания.
2. Переверните ключ в положение **RUN** поворотом по часовой стрелке. При этом:
 - Должен загореться красный индикатор низкого давления масла.
 - Красный индикатор перегрева двигателя гореть не должен. Он включается только при перегреве.
 - Красный индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера.
 - Красный индикатор отсутствия зарядки судового аккумулятора имеется только на панелях АВ и С. Он должен гореть только при наличии дополнительного аккумулятора.
 - Должен загореться зеленый индикатор питания.
 - Должен включиться сигнал зуммера.
3. После этого переведите ключ в положение **START** и удерживайте его до запуска двигателя, но не более указанного времени.
4. Когда двигатель заработает, отпустите ключ, и он автоматически вернется в положение **RUN**. Если все в порядке, красные индикаторы и зуммер должны выключиться. Индикатор низкого давления масла может продолжать гореть в течение нескольких секунд, пока частота вращения двигателя не возрастет примерно до 1000 об./мин. Если индикатор отсутствия зарядки аккумулятора продолжает гореть, увеличьте частоту вращения двигателя до 2000 об./мин. для возбуждения обмотки генератора, и он погаснет. Зеленый индикатор питания останется гореть во время работы двигателя.



Запуск двигателя (панель управления ABVW без замка зажигания)

На данной панели вместо замка зажигания использованы три кнопки. Кнопки обладают более высокой надежностью и лучше защищены от попадания влаги.

Включите нейтральную передачу и переместите рычаг управления дросселем на 1/3.

1. Нажмите кнопку **HEAT** и удерживайте ее не более 10 секунд для прогрева свечей накаливания. При этом:

- Должен загореться красный индикатор отсутствия зарядки аккумулятора.
- Красный индикатор перегрева двигателя гореть не должен. Он включается только при перегреве.
- Должен загореться красный индикатор низкого давления масла.
- Должен загореться зеленый индикатор питания.
- Должен включиться сигнал зуммера.

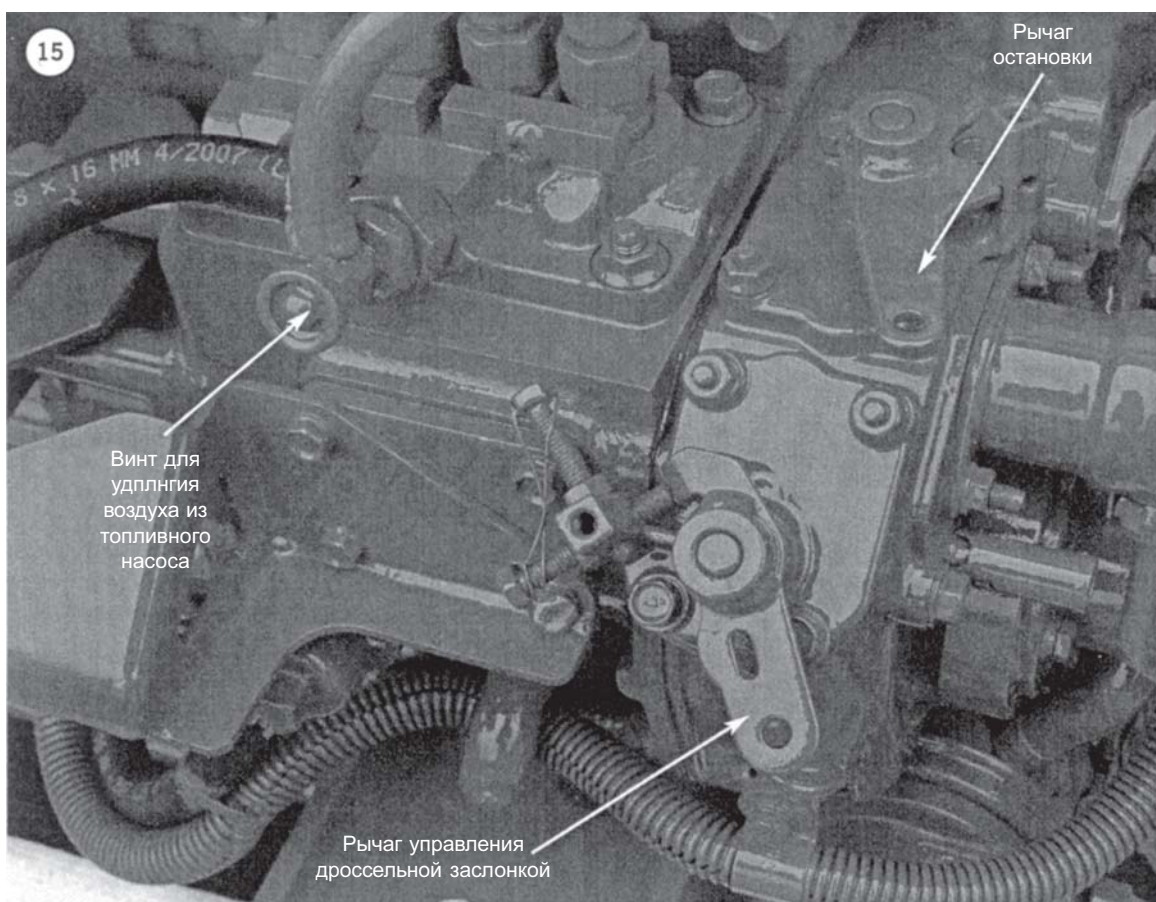
2. Нажмите кнопку **START** и удерживайте ее до запуска двигателя, но не более указанного времени.

- Все красные индикаторы и зуммер должны выключиться. Индикатор низкого давления масла может продолжать гореть в течение нескольких секунд, пока частота вращения двигателя не возрастет примерно до 1000 об./мин.
- Зеленый индикатор питания будет гореть в течение всего времени работы двигателя.

3. Для остановки нажмите кнопку **STOP** и удерживайте ее до выключения двигателя. Данная кнопка также отключает питание всех датчиков, двигателя и зеленого индикатора.


4. Для повторного запуска двигателя снова повторите указанные операции, начиная с п. 1.

5. Для предотвращения случайного запуска перед уходом с судна отключите аккумулятор от двигателя и панели управления. Это также позволит исключить ток утечки.



Остановка двигателя

Все двигатели оборудованы соленоидом остановки. Для остановки двигателя просто нажмите кнопку **STOP** и переведите ключ зажигания из положения **RUN** в положение **OFF**. Не переводите ключ в положение **OFF** при работающем двигателе, так как это приведет к повреждению генератора.

Внимание! 

— Не удерживайте ключ в положении **HEAT** более 15 секунд. Это приведет к преждевременному выходу из строя свечей накаливания и возникновению трудностей с запуском двигателя.

При оставлении судна на продолжительный период:

- Закройте кран для забортной воды (только для двигателей со встроенным теплообменником).
- Отключите выключатель массы аккумулятора.

Для всех панелей управления: Не удерживайте кнопку остановки двигателя нажатой более 10 секунд, так как это приведет к перегреву катушки соленоида и его возможной поломке.

Двигатели данной серии оборудованы механическим рычагом остановки, который можно использовать при отказе электропитания. Этот рычаг расположен на правой стороне двигателя под рычагом управления дроссельной заслонкой (рис. 15).

Раздел 3

Плановое техническое обслуживание двигателя

Ежедневно или через каждые 8 часов работы

- Проверьте уровень масла в двигателе.
- Проверьте уровень масла в реверс-редукторе.
- Проверьте уровень жидкости в системе охлаждения.
- Проверьте уровень электролита в аккумуляторе.
- Проверьте натяжение приводного ремня.
- Проверьте, не забился ли фильтр впускного отверстия для забортной воды.
- Проверьте смазку дейдвудного сальника.
- Слейте воду из топливного фильтра-сепаратора.

После первых 25 часов работы

- Замените масло в редукторе (см. руководство редуктора).
- Проверьте, не ослабли ли наружные болты, гайки и прочие крепления. Усилия затяжки гаек и болтов указаны в таблице. Особое внимание следует обратить на гайки амортизаторов. Проверьте, хорошо ли они затянуты, начиная каждый раз с самой нижней гайки. Если нижние гайки окажутся сильно ослабленными, проверьте еще раз центровку вала редуктора с гребным валом. Плохая центровка может стать причиной чрезмерной вибрации при работе двигателя.
- Проверьте и отрегулируйте натяжение ремня генератора (генераторов). См. раздел 2.
- Проверьте затяжку пластиковых гаек шарнирных креплений тросов газа и реверса. Смажьте оба шарнира.

После первых 50 часов работы

- Замените масло в двигателе.
- Замените масляный фильтр.
- Проверьте, нет ли течи в теплообменнике. Подтяните болт крышки, если потребуется.
- Слейте воду из топливного фильтра-сепаратора.

Через каждые 150 часов работы

- Если двигатель укомплектован плоским картером, замените масло в двигателе и топливный фильтр.

Через каждые 250 часов работы или раз в год

- Замените масло в двигателе (модели со стандартным картером) .
- Замените масляный фильтр.
- Проверьте воздушный фильтр.
- Проверьте крыльчатку водяного насоса и при необходимости замените ее.
- Проверьте состояние анодной защиты и при необходимости замените анод.
- Отвинтите четыре болта с обоих концов радиатора теплообменника, снимите крышку, выньте радиатор и очистите его. При сборке установите новые уплотнительные кольца. Сразу после запуска двигателя проверьте, нет ли утечки жидкости.
- Смажьте замок зажигания.
- Проверьте, не ослабли ли наружные болты, гайки и прочие крепления. Усилия затяжки гаек и болтов указаны в таблице.
- Проверьте затяжку пластиковых гаек шарнирных креплений рычагов газа и реверса. Смажьте оба шарнира.

Через каждые 750 часов работы

- Замените воздушный фильтр.
- Замените топливный фильтр.
- Замените охлаждающую жидкость.
- Замените масло в редукторе (см. руководство редуктора).
- Проверьте электрооборудование, а также состояние приводных ремней и шлангов. Замените изношенные детали.

	Ежедневно но ли через каждые 8 часов работы	После первых 25 часов работы	После первых 50 часов работы	Через каждые 150 часов работы (модели с плоским картером)	Раз в год или через каждые 250 часов работы	Через каждые 750 часов работы
Проверьте уровень масла в двигателе	●					
Проверьте уровень масла в редукторе	●					
Проверьте уровень охлаждающей жидкости	●					
Проверьте уровень электролита в аккумуляторе	●					
Проверьте натяжение ремня генератора	●					
Очистите отверстие для забортной воды	●					
Проверьте смазку дейдвудного сальника	●					
Слейте воду из топливного фильтра-сепаратора	●					
Замените масло в редукторе		●				
Проверьте затяжку всех внешних болтов, гаек и хомутов. Проверьте натяжение ремня генератора. Проверьте, нет ли утечки жидкостей.		●	●		●	●
Замените масло в двигателе			●	●	●	●
Замените масляный фильтр			●	●	●	●
Смажьте замок зажигания			●		●	●
Проверьте и при необходимости замените цинковый анод			●		●	●
Проверьте общее состояние двигателя			●		●	●
Снимите радиатор и замените резиновые кольца					●	●
Проверьте и при необходимости замените импеллер насоса для забортной воды					●	●
Проверьте и при необходимости замените воздушный фильтр					●	●
Замените воздушный фильтр						●
Замените топливный фильтр						●
Замените масло в редукторе						●
Замените охлаждающую жидкость						●

Система смазки

Моторное масло

Следует использовать моторное масло со свойствами CF (CD или CE) по классификации API.

Ниже в таблице указаны сорта масла в зависимости от температуры окружающего воздуха.

Наружная температура	Односоставное масло	Комбинированное масло
от -30° C до 0° C	SAE 10W S	AE 10W/30
от -15° C до +15° C	SAE 20W	SAE 15W/40
от 0° C до +30° C	SAE 30	SAE 15W/40
выше +25° C	SAE 30	SAE 15W/40

Примечание: комбинированное масло SAE 15W/40, используемое в большинстве дизельных автомобильных двигателей, отвечает всем необходимым требованиям.


Не используйте масло «Turbo Diesel Oil» и присадки. Также не рекомендуется заливать в двигатель синтетическое масло.

Проверка уровня масла в двигателе

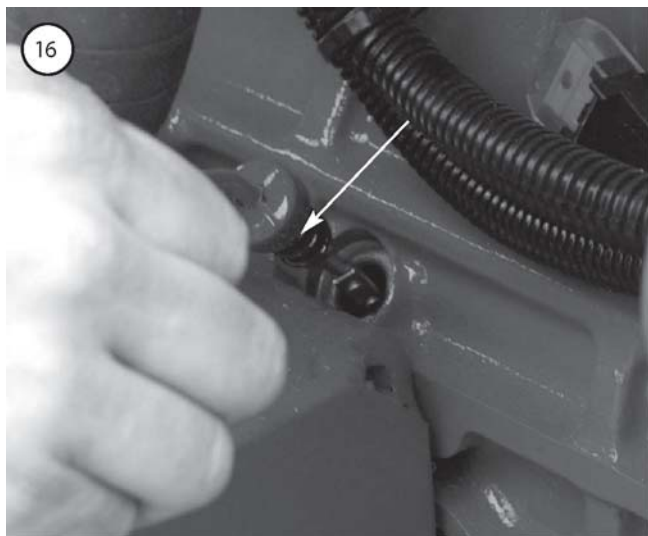
Требуемый объем масла указан в разделе *Технические характеристики*.

Проверку уровня масла следует производить либо перед запуском двигателя, либо не ранее чем через 5 минут после его остановки.

1. Выньте щуп, протрите его насухо, снова вставьте в измерительное отверстие и опять выньте. Уровень масла должен находиться между двумя метками MIN и MAX.
2. Если масла недостаточно, долейте необходимое количество. Не переливайте масло!

 **Внимание:** При переходе на масло другой марки или с другой вязкостью обязательно полностью слейте старое масло. Никогда не смешивайте разные сорта.

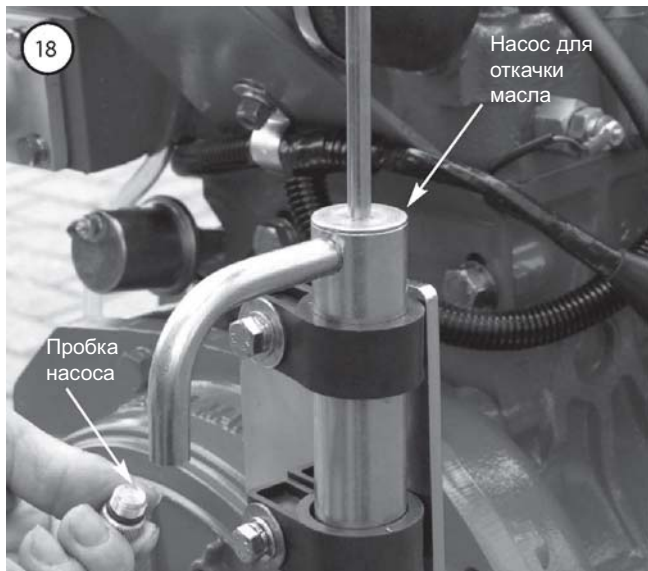
Масло в двигателе следует сменить после первых 50 часов работы, а затем производите замену каждые 250 часов работы или раз в год. Масляный фильтр расположен на левой стороне двигателя.



Замена масла

1. Запустите двигатель на 10 минут, чтобы прогреть масло.
2. Двигатель оборудован насосом для откачки масла из картера. Отвинтите пробку насоса и откройте вентиль. При помощи рукоятки насоса выкачайте масло в ведро. Закройте вентиль и установите колпачок на место. См. рис. 18.
3. Отвинтите и замените масляный фильтр. См. рис. 19.

Примечания: Перед откручиванием фильтра рекомендуется одеть на него полиэтиленовый мешок, чтобы масло не проливалось. (Трюм судна следует содержать в чистоте!) Перед установкой нового фильтра смажьте резиновую прокладку тонким слоем масла для улучшения контакта поверхностей. Фильтр затягивайте только рукой.



4. Залейте в двигатель новое масло, как описано выше.
5. Запустите двигатель и проверьте, нет ли утечки масла.

Проверка уровня масла в редукторе

1. На редукторе имеются щуп для измерения уровня масла и наливное отверстие с пробкой (см. рис 20).
2. Марка и объем масла в редукторе указываются в прилагаемом к нему руководстве. Там же должны быть указаны требуемые сроки замены масла.
3. Новые двигатели как правило поставляются с редуктором, уже заполненным маслом. **Однако, перед первым запуском обязательно проверьте уровень.**



4. Старое масло из редуктора можно сливать либо через сливное отверстие, либо при помощи ручного насоса для откачки через заливное отверстие.
5. Марка и объем масла для некоторых редукторов указаны в таблице:

Редуктор	Масло	Приблизительный объем, л
ZF12M	Используйте ATF	0.55
ZF15M	Используйте ATF	0.55
ZF25M	Используйте ATF	0.75
ZF25H (гидравлическая)	Используйте ATF	2.00
ZF25H'A' (гидравлическая)	Используйте ATF	1.80
TMC60M	Используйте ATF	0.80
TMC260M	Используйте ATF	1.20
PRM150	Используйте моторное масло 15W40	1.40
PRM260	Используйте моторное масло 15W40	1.50
PRM500	Используйте моторное масло 15W40	2.00

Примечание: ATF — жидкость для автоматических коробок передач.

Топливная система



Внимание!

- Обязательно используйте фильтр-сепаратор для удаления воды из топлива. Наличие воды в топливе может привести к серьезному повреждению системы впрыска двигателя.
- Если требуется установить запирающий вентиль, используйте только вентили с шариковым клапаном, а не с коническим. Вентиль с шариковым клапаном надежнее и лучше защищает топливную систему от попадания воздуха.
- Топливо в бак заливаете только через фильтр. Грязь или песок в топливе могут повредить топливный насос высокого давления.
- Используйте только дизельное топливо.
- Не заливаете в бак керосин, который имеет очень низкое цетановое число и может повредить двигатель.
- Не допускайте полной выработки топлива в баке. В этом случае воздух попадет в систему и его придется удалять перед следующим запуском двигателя.
- Топливоподкачивающий насос может поднимать топливо на высоту до 0.25 м. Если этого недостаточно, используйте электрический насос для подачи топлива (подключение насоса показано на схеме 202-06421).

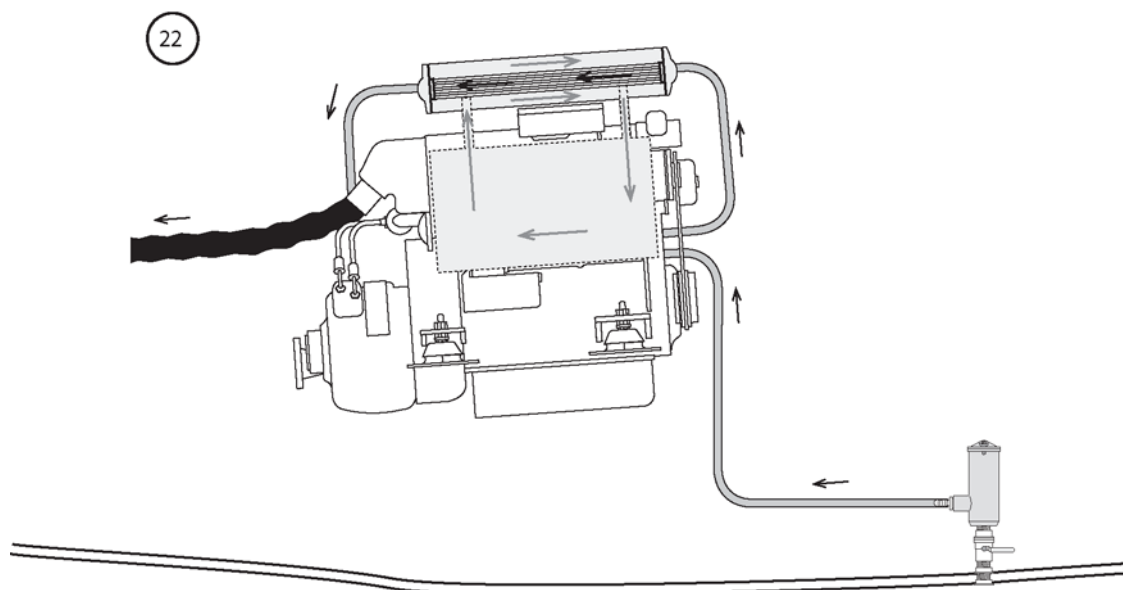
Замена топливного фильтра

1. В двигателях используются резьбовые топливные фильтры. Чтобы снять фильтр, откручивайте его по часовой стрелке, если смотреть снизу.
2. Меняйте топливный фильтр каждые 750 часов работы или раз в 2 года (см. рис. 21).
3. Смажьте прокладку нового фильтра тонким слоем топлива и закрутите его на место рукой.
4. Спустите воздух из системы (см. раздел *Подготовка к первому запуску*).
5. Проверьте, нет ли утечки топлива.
6. Не допускайте попадания топлива на амортизаторы.



Система охлаждения

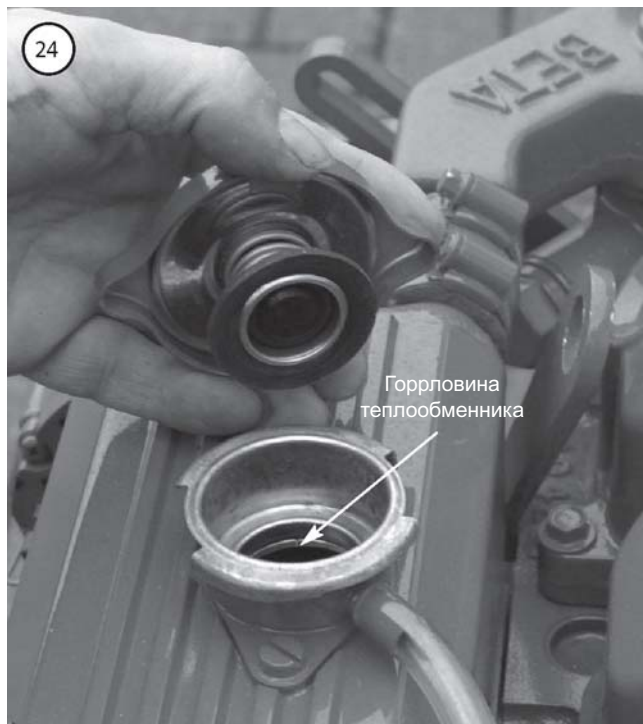
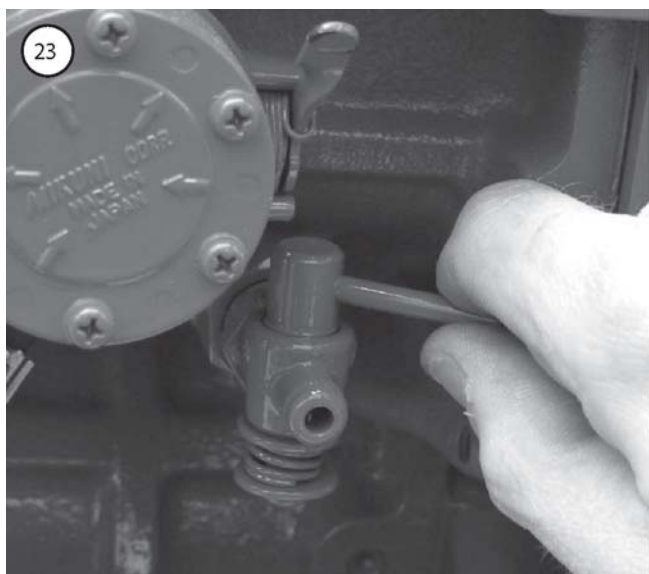
Двигатели имеют двухконтурную систему охлаждения. Охлаждающая жидкость по замкнутому контуру проходит через двигатель и поступает в теплообменник, где происходит ее охлаждение забортной водой, которая закачивается помпой. Забортная вода затем удаляется через систему выхлопа (см. схему).



Заливка жидкости в замкнутый контур системы охлаждения.

Новые двигатели поставляются без жидкости в системе охлаждения. Для заполнения системы выполните следующие операции:

1. Смешайте в чистом ведре нужное количество дистиллированной воды с 33%–50% антифриза. Объем системы указан в разделе *Спецификация двигателя* на стр. 4.
2. На моделях Beta 43 и Beta 50 убедитесь, что сливной кран или пробка сливного отверстия закрыты (см. рис 23). На модели Beta 60 сливного крана нет (для слива жидкости снимите трубку маслоохладителя, расположенную рядом с насосом для подкачки топлива).



3. Залейте в систему смесь антифриза с дистиллированной водой через горловину теплообменника или расширительного бака, предварительно открыв крышку (см. рис. 24)
4. Залейте жидкость до нижнего края горловины и установите на место крышку. Затем, плотно прижав крышку к горловине, поверните ее по часовой стрелке до упора.
5. Запустите двигатель на 5 минут на холостом ходу. Затем снова проверьте уровень охлаждающей жидкости и при необходимости долейте.
6. Проверьте, нет ли утечек в системе.
7. Если установлен бойлер, его также следует заполнить охлаждающей жидкостью и спустить воздух. (См. в разделе 3 замечания по поводу установки бойлера.)
8. Запустите двигатель при 1/3 нагрузки на 15 минут. Лучше делать это, когда судно стоит на якорю. При прогреве системы некоторое количество охлаждающей жидкости может выплеснуться через перепускной шланг в трюм. Заглушите двигатель и дайте ему остыть. Затем снимите крышку и долейте жидкость до уровня примерно на 25 мм ниже основания горловины.

Внимание!

Не снимайте крышку теплообменника до остывания двигателя. Это может привести к выбросу горячей жидкости и пара под давлением и стать причиной травмы. Перед открытием крышки обязательно дайте двигателю остыть, а затем обернув руку тряпкой, поверните ее против часовой стрелки до упора. Это позволит снизить давление. Затем надавите на крышку и дальше поворачивайте ее против часовой стрелки, пока она не снимется.

9. Если уровень охлаждающей жидкости окажется ниже основания заливной горловины более чем на 25 мм, повторите п. 8.
10. Запустите двигатель при 2/3 нагрузки на 20 минут. Проверьте, нет ли утечек и повторите п. 9.
11. Охлаждающую жидкость следует менять каждые два года.


Примечание: Во избежание ожогов слив жидкости производите только на остывшем двигателе. Перед тем как сливать жидкость, снимите крышку заливного отверстия расширительного бака, а затем откройте сливной кран. Тогда жидкость будет свободно вытекать из системы.

Яхты и моторные катера (двигатель с теплообменником)

В систему охлаждения следует заливать смесь дистиллированной воды с 33% – 50% антифриза. Это не только предотвратит замерзание системы зимой, но и поможет избежать перегрева двигателя и коррозии. Использование неверного соотношения воды и антифриза лишает Вас права на гарантийное обслуживание. Содержание этилена не должно превышать 50%.

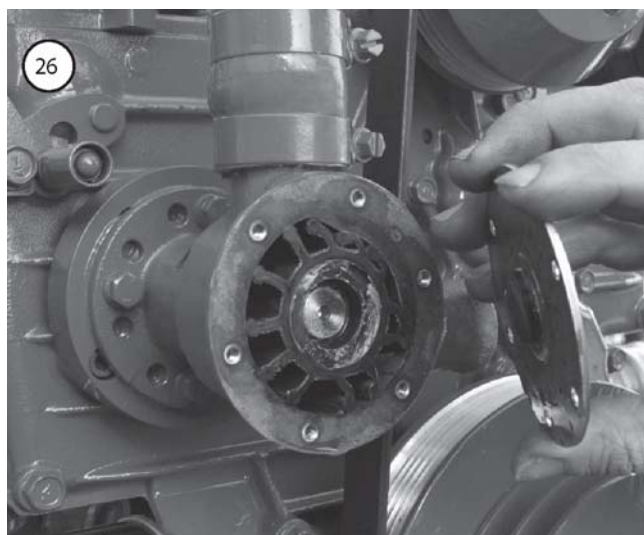
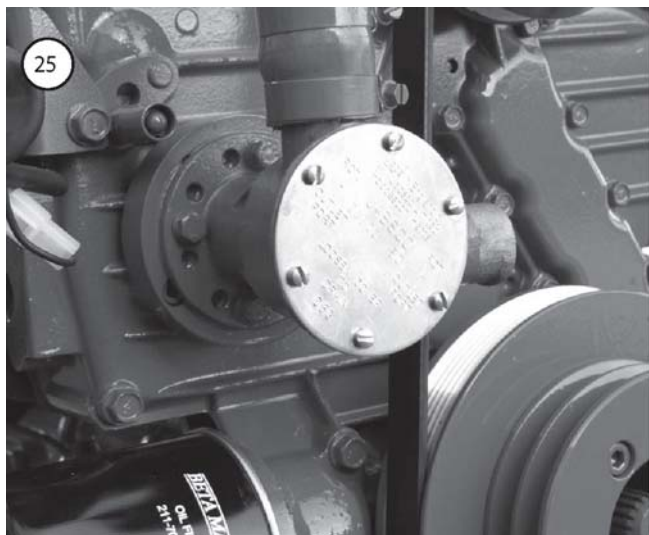
При наличии крышки, рассчитанной на давление 13 psi, антифриз поднимает температуру кипения воды до 124°C. Однако, предупредительный сигнал подается при температуре 95–100°C. Если в воде мало антифриза, или его нет совсем, аварийная сигнализация может не сработать вовремя.

Открытый контур системы охлаждения (двигатели с теплообменником)

 **Внимание!** Прежде чем приступать к работам на открытом контуре системы охлаждения, убедитесь, что кран для забортной воды закрыт.

1. Очень важно обеспечить достаточный поток забортной воды для охлаждения замкнутого контура системы. Ключевую роль здесь играет импеллер помпы для забортной воды. Его состояние следует проверять ежегодно. Для снятия импеллера сперва снимите круглую крышку (см. рис. 25).
2. Снимите резиновый импеллер с оси помпы (см. рис. 26).
3. Проверьте, нет ли на импеллере трещин, сильно изношенных участков, или отломанных лопастей. При необходимости замените импеллер.

Примечание: Отломившиеся части импеллера могут застрять в радиаторе теплообменника. Поэтому после замены импеллера прочистите радиатор (см. ниже).



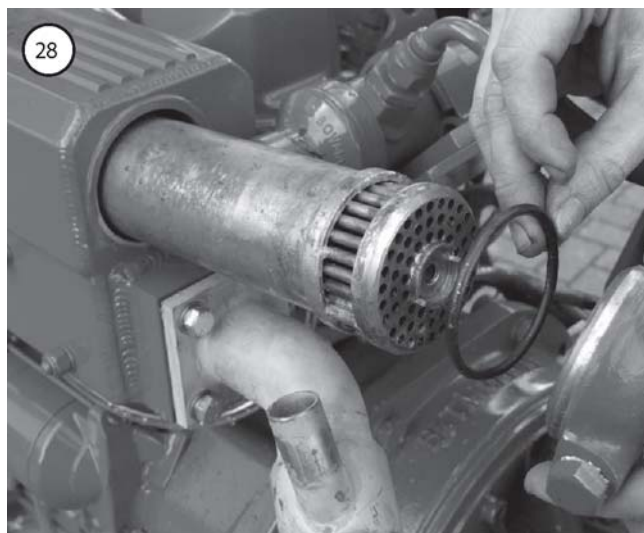
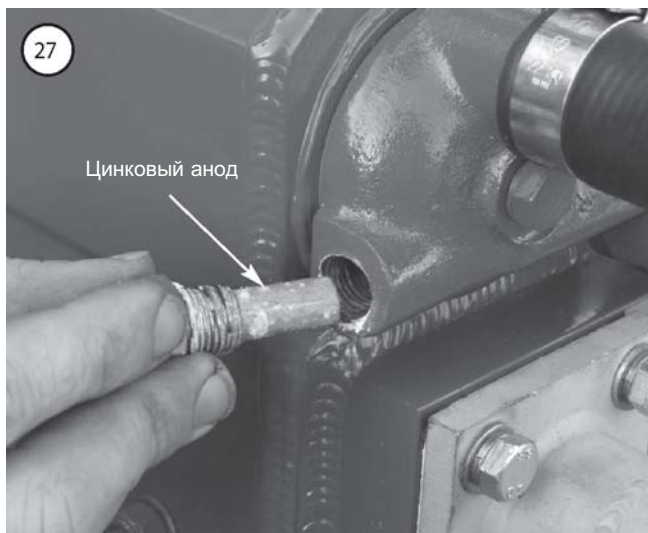
Чистка радиатора теплообменника и замена цинкового анода

Замена анода

1. Цинковый анод следует проверять каждые 6 месяцев и менять раз в год. Анод крепится болтом на задней крышке теплообменника (на большинстве двигателей — со стороны кормы). См. рис. 27.
2. Отвинтите болт и замените анод на новый.

Чистка радиатора

1. Иногда тонкие водоросли могут проникать через фильтр и оседать в радиаторе теплообменника. Их необходимо вычищать оттуда (рис. 28).
2. Слейте охлаждающую жидкость в ведро.
3. Отвинтите два крепежных болта крышек, расположенных по обеим сторонам радиатора. Снимите кольцевые прокладки и выньте радиатор. Очистите радиатор и крышки.
4. Установите радиатор на место, используя новые прокладки. Болты сильно не затягивайте.
5. Залейте в систему охлаждающую жидкость, запустите двигатель и посмотрите, нет ли утечек.



Проверка натяжения ремня генератора

Генераторы 65 А (двигатели с теплообменником)



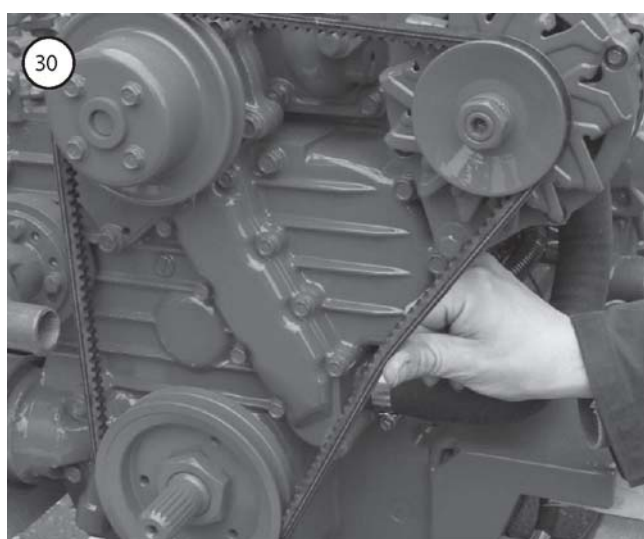
Внимание! Проверять натяжение ремня генератора следует только при выключенном двигателе.

Двигатели с теплообменником стандартно комплектуются одним генератором (65 А).

1. Натяжение ремня генератора регулируется поворотом корпуса генератора вокруг нижнего крепежного болта (см. рис. 29).
2. Заглушив двигатель, ослабьте крепежные болты и болт, удерживающий регулировочную планку.
3. Для увеличения натяжения ремня сдвиньте генератор в сторону от двигателя и затяните болт регулировочной планки. Натяжение должно быть таким, чтобы при нажатии на ремень большим пальцем он прогибался примерно на 12 мм. Закончив регулировку, затяните крепежные болты.
4. Натяжение ремня генератора следует проверять регулярно, особенно в первые 20 часов работы двигателя после установки нового ремня, так как он может немного растягиваться.

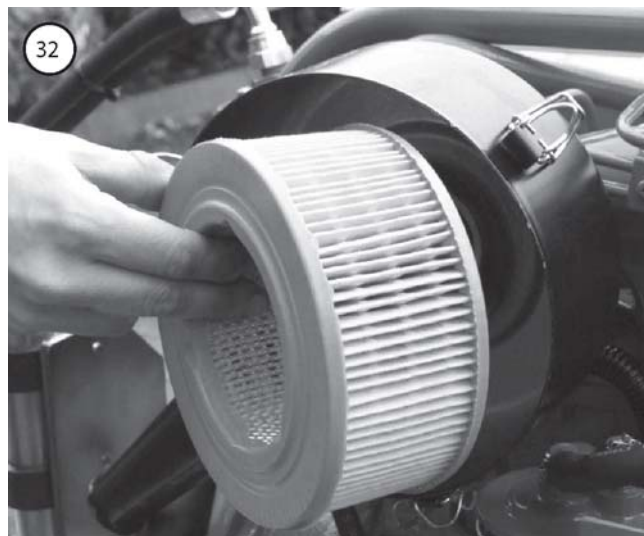
Генераторы 100 А (устанавливаются дополнительно)

Регулировка натяжения ремня выполняется аналогичным образом. Чрезмерное натяжение ремня может привести к преждевременному износу деталей генератора.



Воздушный фильтр

Воздушный фильтр следует проверять каждый сезон менять раз в 2 года или раньше, если он сильно засорится.



Техническое обслуживание электрической системы

Внимание! Ни в коем случае не отсоединяйте и не отключайте аккумулятор при работающем двигателе. Это может привести к серьезной поломке генератора.

Панель управления и кабели

См. раздел *Установка*.

Общие указания

1. Панель управления должна быть защищена от воздействия морской воды и осадков. Морская вода, попавшая в замок зажигания, может вызвать коррозию, что может привести к замыканию цепи стартера и его выходу из строя. Смазывайте замок зажигания раз в месяц.
2. Проверяйте уровень электролита в аккумуляторах и при необходимости доливайте дистиллированную воду. Правила ухода за гелевым аккумулятором см. в прилагаемой к нему инструкции.
3. Регулярно проверяйте надежность электрических контактов. Плохие контакты являются основной причиной неисправностей электрической системы двигателя.

Подготовка судна к зимнему хранению

Суда, оснащенные двигателем с теплообменником

Хранение на плаву

1. Масло и масляный фильтр лучше менять в конце сезона, а не весной. См. раздел 2.
2. В замкнутый контур системы охлаждения следует залить смесь дистиллированной воды с 30–50% антифриза (это также относится и к регионам с теплым и тропическим климатом).
3. В холодном климате, где температура окружающего воздуха падает ниже +3°C, следует также обеспечить защиту открытого контура системы охлаждения. Для этого выполните следующие операции:
 - Закройте кран для забортной воды (при выключенном двигателе).
 - Отсоедините шланг для забортной воды от крана и опустите его в небольшое ведро со смесью дистиллированной воды и антифриза в соотношении 50/50.
 - Запустите двигатель на холостом ходу и дайте ему поработать 5–10 секунд, до тех пор пока жидкость в ведре не кончится и не начнет выходить из выхлопной трубы.
 - Заглушите двигатель и снова подсоедините шланг к крану.

Теперь открытый контур системы охлаждения защищен от замерзания антифризом.

4. Защитите панель управления от погодных воздействий и смажьте замок зажигания.
5. При выключенном двигателе отсоедините аккумулятор (отрицательную клемму всегда отсоединяйте первой, а подсоединяйте — последней). Снимите аккумулятор и отнесите его на берег для подзарядки малым током. При необходимости подливайте электролит. Аккумулятор можно хранить и на судне, если там имеется возможность осуществлять его подзарядку.
6. Топливные баки во время хранения должны быть заполнены полностью, чтобы в них не конденсировалась влага. Попадание воды в систему впрыска топлива может привести к ее серьезной поломке.

Хранение на берегу

1. Масло в двигателе меняйте до подъема судна на берег. Теплое масло значительно легче откачивать, чем холодное.
2. Выполните описанные выше операции 2–6 на берегу.
3. Если срок хранения превышает 6 месяцев, снимите импеллер насоса для забортной воды.

Устранение неисправностей

При правильной установке и надлежащем обслуживании двигателя Beta Marine очень надежны в эксплуатации. Если все же возникают проблемы, пользуйтесь приведенной ниже таблицей для их разрешения.

Неисправность	Возможная причина	Решение
Двигатель не запускается, стартер работает нормально	Нет топлива	Залейте топливо в бак и откройте топливный кран
	Воздух в топливной системе	Удалите воздух
	Вода в топливной системе	Замените топливный фильтр и удалите воздух из системы
	Забился топливопровод	Очистите топливопровод и удалите воздух из системы
	Засорился топливный фильтр	Замените фильтр и удалите воздух из системы
	Засорился насос подачи топлива	Замените насос
	Засорилась форсунка	Отремонтируйте форсунку или замените ее
	Нет возврата топлива в бак	Проверьте шланг возврата топлива
	Не работают свечи накаливания	Проверьте провода свечей. Неисправные свечи замените
	Заклинило соленоид остановки двигателя в положении «СТОП»	Проверьте, возвращается ли сердечник соленоида в положение хода
Стартер не вращается или вращается очень медленно	Разрядился аккумулятор	Зарядите или замените аккумулятор. Проверьте натяжение ремня генератора
	В стартер попала вода	Очистите или замените стартер
	Отсоединился кабель стартера или ослабли контакты	Проверьте контакты
	Вода в цилиндрах	Неверная установка двигателя. Проверьте, нет ли воды в масле (масло приобретает кремовый цвет). Это серьезная поломка, обратитесь в сервисный центр.
	Перегорел предохранитель двигателя	Замените предохранитель (см. рис. ниже) и проверьте исправность электропроводки



Предохранитель (находится за стартером)

Примечание: для удобства некоторые двигатели снабжены запасным предохранителем с держателем, который находится на корпусе предохранителя двигателя.

Неисправность	Возможная причина	Решение
Неровный ход двигателя	Воздух в топливной системе	Проверьте, нет ли утечек в топливной системе и обнаруженные утечки устраните, удалите воздух
	Неисправен насос подачи топлива	Замените насос
	Забился топливный фильтр	Замените фильтр
	Нет возврата топлива в бак	Проверьте шланг возврата топлива
	Забился воздушный фильтр	Замените фильтр
	Засорилась или изношена форсунка	Отремонтируйте или замените форсунку
	Низкие обороты двигателя (должно быть не менее 850 об./мин)	Отрегулируйте обороты на холостом ходу
	Неисправен соленоид остановки двигателя	Отсоедините провода соленоида. Если ход двигателя станет ровным, проверьте проводку.
	Сломана пружина топливного насоса высокого давления	Замените пружину

Неисправность	Возможная причина	Решение
Белый или голубой дым из выхлопной трубы	Избыток масла в двигателе	Слейте масло до нужного уровня
	Забилась форсунка	Отремонтируйте или замените форсунку
	Слишком большой шаг лопастей гребного винта. Двигатель не развивает полные обороты	Замените гребной винт
	Поршневое кольцо и цилиндр изношены, что понижает компрессию	Проверьте компрессию в сервисном центре
	Засорился шланг сапуна	Снимите и прочистите шланг
Черный дым из выхлопной трубы	Слишком большой шаг гребного винта, двигатель не развивает полные обороты	Замените гребной винт
Двигатель не развивает полную мощность	Слишком большой гребной винт	Замените гребной винт
	Гребной винт не соответствует передаточному числу редуктора	Замените гребной винт
	Засорился топливный фильтр	Замените фильтр
	Засорился воздушный фильтр	Замените фильтр
	Воздух в топливной системе	Проверьте систему
	Неверно закреплена пружина регулятора оборотов	Настройте регулятор в сервисном центре
	Неправильно отрегулирован трос рычага газа	Отсоедините трос и попробуйте подвигать рычаг газа на двигателе рукой. Отрегулируйте длину троса
	Электрическая нагрузка слишком велика при запуске	Уменьшите нагрузку
Чрезмерный расход масла	Утечка масла в системе	Найдите и устраните утечку
	Изношены поршневые кольца	Требуется капитальный ремонт двигателя
	Износ клапанов	Требуется ремонт клапанного механизма
	Разрезы поршневых колец обращены в одну сторону	Разверните кольца
В масло попадает вода (двигатели с теплообменником)	Забортная вода попадает через выхлопной коллектор. Масло приобретает молочный оттенок	Проверьте, установлен ли вакуумный клапан. Замените масло и запустите двигатель на 10 минут, затем снова проверьте масло на наличие воды. Проверьте в мастерской топливный насос высокого давления
В масло попадает вода (все двигатели)	Выскочила расширительная пробка по причине замерзания блока цилиндров	Обратитесь в сервисную службу
	Повреждена помпа для забортной воды	Обратитесь в сервисную службу
В масло попадает вода (двигатели с килевым охладителем)	Забортная вода попадает через выхлопной коллектор. Масло приобретает молочный оттенок	Проверьте правильность установки системы «сухого» выхлопа. Замените масло и запустите двигатель на 10 минут, затем снова проверьте масло на наличие воды. Проверьте в мастерской топливный насос высокого давления.
Низкое давление масла	Датчик давления масла неисправен	Замените датчик
	Двигатель перегревается	Проверьте циркуляцию охлаждающей жидкости (см. раздел Система охлаждения)
	Масляный предохранительный клапан заклинило в открытом положении	Снимите и очистите клапан
	Забился масляный фильтр	Очистите фильтр
	Неисправность электропроводки	Проверьте проводку
	Недостаточно масла в системе	Долейте масла и проверьте, нет ли утечек
Не работает тахометр на приборной панели (если он установлен)	Клемма W не подсоединена к генератору	Проверьте напряжение на клемме W. Должно быть около 9 В переменного тока
	Неисправность электропроводки	Проверьте проводку
Двигатель перегревается	Недостаточно охлаждающей жидкости	Долейте жидкость.
	Недостаточный поток забортной воды	Очистите впускное отверстие для забортной воды и фильтр
	Поврежден или изношен импеллер помпы для забортной воды	Замените импеллер
	Засорился радиатор теплообменника	Снимите и прочистите радиатор. Замените прокладки
	Кусочки цинкового анода попали в радиатор	Снимите и прочистите радиатор. Замените прокладки
	Ослабла крышка теплообменника	Замените крышку и затяните
	Неисправен датчик	Замените датчик
	Недостаточный диаметр крана для забортной воды	Замените кран
	Высокое противодавление на выхлопе	Давление не должно превышать 127 мм рт. ст.
	Воздушная пробка в шланге килевого охладителя	Удалите воздух из системы и долейте охлаждающую жидкость
Недостаточный размер килевого охладителя	Обратитесь к производителю судна	

Самой частой причиной перегрева двигателя является недостаточный поток забортной воды, что обычно обусловлено засорением впускного отверстия (водорослями или пластиковым пакетом). Поэтому первым делом устраните засор. Если это не решит проблему, измерьте поток забортной воды в открытом контуре охлаждения: он должен составлять 15 л./мин при 1500 об./мин. Измерение производите следующим образом:

1. Поставьте судно на якорь, запустите двигатель на холостом ходу и поднимите обороты до 1500 об./мин. Подставьте ведро к выпускному отверстию для забортной воды и измерьте объем, полученный за 10 секунд. Умножьте полученное значение на 6 и получится величина потока в л./мин. Повторите операцию еще два раза и рассчитайте среднее значение. Если при 1500 об./мин поток меньше 15 л./мин, то:
 2. Проверьте состояние импеллера помпы для забортной воды. Если она изношена, замените.
 3. Если на импеллере отсутствуют кусочки лопастей, то обломки могли попасть либо в шланг теплообменника, либо в радиатор. Удалите обломки.
 4. Снова измерьте величину потока, как указано в п. 1.

Примечание: Данную операцию следует выполнять осторожно: в порту и с двумя помощниками. Лучше всего подойти к борту судна на резиновой лодке. Тот, кто держит ведро, должен принять меры предосторожности против вдыхания выхлопных газов.

Неисправность	Возможная причина	Решение
Стук при работе двигателя	Гребной вал касается фланца вала на двигателе	Отрегулируйте положение вала, обеспечив достаточный зазор между редуктором и гребным валом (10 мм)
	Стойка амортизатора касается фундамента двигателя	Отрегулируйте положение стойки
	Двигатель касается фундамента	Отрегулируйте положение двигателя или измените фундамент
Аккумулятор быстро разряжается	Большая нагрузка или недостаточно времени для зарядки	Уменьшите нагрузку или увеличьте время зарядки
	Недостаточно электролита в аккумуляторе	Долейте в аккумулятор дистиллированной воды
	Проскальзывает ремень генератора. Наличие черной пыли свидетельствует о высокой температуре в моторном отсеке	Отрегулируйте натяжение ремня или замените его на термостойчивую модель. Усильте вентиляцию моторного отсека
	Неисправен генератор	Замените генератор
	Неисправен аккумулятор	Замените аккумулятор
	Неисправна электропроводка	Проверьте и отремонтируйте
Шум в трансмиссии	Проверьте уровень масла в редукторе	При необходимости долейте масло
	Шумный гребной винт	Обратитесь к поставщику гребного винта
	Гребной вал касается муфты редуктора	Сдвиньте вал назад, чтобы обеспечить зазор 5 мм
Вибрация установки	Плохая центровка вала	Двигатель следует центровать очень точно, даже при использовании гибкой муфты (см. раздел 3)
	Амортизаторы не отрегулированы для равномерного распределения массы двигателя	Проверьте сжатие на каждом амортизаторе
	Разрушены резиновые прокладки амортизаторов	Замените прокладки. Масло и дизельное топливо постепенно разрушают резину.
	Ослабли крепежные гайки на амортизаторах	Проверьте центровку двигателя и затяните гайки
	Недостаточный зазор между гребным винтом и корпусом судна	Зазор должен составлять 10% от диаметра гребного винта
	Ослабло крепление цинкового анода на валу	Закрепите или замените анод
	Изношен подшипник или вал	Замените
	Поврежден фундамент двигателя	Проверьте, нет ли трещин на фундаменте, и не надломились ли стойки

Устранение неисправностей в электрической системе (для двигателей, выпущенных после июля 2005)

Приведенная далее таблица помогает проводить диагностику неисправностей электрической системы судовых дизельных двигателей Beta Marine мощностью 10–90 л. с.

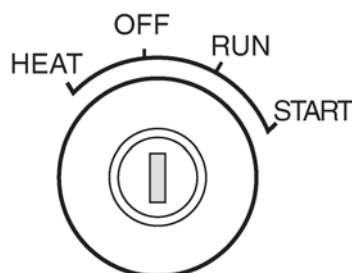
В стандартный комплект поставки морского двигателя (с теплообменником) входит один генератор, расположенный с правой стороны двигателя и предназначенный для подзарядки аккумулятора стартера и питания панели управления.

В стандартный комплект поставки речного двигателя (с килевым охладителем) входят:

- Первый генератор для подзарядки аккумулятора стартера и питания панели управления (расположен слева).
- Второй генератор для подзарядки судовых аккумуляторов. Расположен справа над двигателем или под первым генератором (на моделях 75 и 90 л. с.)

Оба генератора работают независимо друг от друга. При отсоединении судового аккумулятора двигатель продолжает работать правильно, но при этом перестает работать индикатор его зарядки и подается постоянный сигнал зуммера.

Стандартные панели управления







Стандартные панели управления поставляются с четырьмя или пятью индикаторами:

Панель с четырьмя индикаторами: модели А, АВV и В.

Панели с пятью индикаторами: модели АВ и С.

В качестве индикаторов также используются светодиоды, размещенные на плате панели.

На всех панелях (А, АВ, АВV, В и С) имеются следующие индикаторы:

- Индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера  красный
- Индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости  красный
- Индикатор низкого давления масла  красный
- Индикатор включения питания  зеленый

Кроме того, на панелях АВ и С также имеется еще один индикатор:

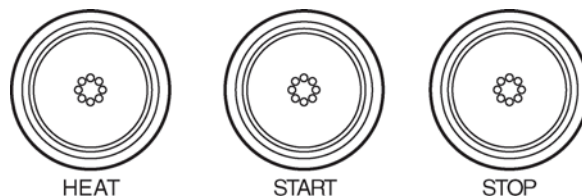
- Индикатор отсутствия зарядки судового аккумулятора  красный

При включенном зажигании и выключенном двигателе:

- Должен гореть индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера.
- Должен гореть индикатор отсутствия зарядки судового аккумулятора. (Примечание: индикатор горит только если второй генератор установлен и подключен к судовому аккумулятору.)
- Индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости гореть не должен (если двигатель холодный).
- Должен гореть индикатор низкого давления масла.
- Должен гореть индикатор питания.
- Должен подаваться сигнал зуммера.





После запуска двигателя все красные аварийные индикаторы должны погаснуть. Гореть остается только зеленый индикатор питания. Индикатор низкого давления масла гаснет через несколько секунд, а индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера — после увеличения оборотов примерно до 1000 об./мин.

Панель управления без замка зажигания (ABVW)





На данной панели вместо замка зажигания использованы три кнопки. Кнопки обладают более высокой надежностью и лучше защищены от попадания влаги.

1. Нажмите кнопку **HEAT** и удерживайте ее не более 10 секунд для прогрева свечей накаливания. При этом:

- Должен загореться красный индикатор отсутствия зарядки аккумулятора. 
- Красный индикатор перегрева двигателя гореть не должен. Он включается только при перегреве. 
- Должен загореться красный индикатор низкого давления масла. 
- Должен загореться зеленый индикатор питания. 
- Должен включиться сигнал зуммера.

2. Нажмите кнопку **START** и удерживайте ее до запуска двигателя, но не более указанного времени.

- Все красные индикаторы и зуммер должны выключиться. Индикатор низкого давления масла () может продолжать гореть в течение нескольких секунд, пока частота вращения двигателя не возрастет примерно до 1000 об./мин.
- Зеленый индикатор питания () будет гореть в течение всего времени работы двигателя.

3. Для остановки нажмите кнопку **STOP** и удерживайте ее до выключения двигателя. Данная кнопка также отключает питание всех датчиков, двигателя и зеленого индикатора.

Примечание: Дополнительный разъем кабеля для второго генератора имеется только на тех моделях двигателей, которые оборудованы этим генератором.



Прежде чем приступать к решению конкретных проблем с электрической системой двигателя, обязательно убедитесь в следующем:

- Панель управления надежно соединена с кабелем. Разъем должен быть чистым и сухим, а кабель должен быть надежно закреплен зажимом.
- Аккумулятор стартера подключен к соответствующей клемме стартера.
- Судовой аккумулятор подключен к требуемым клеммам на втором генераторе.
- Проверьте также состояние клемм аккумуляторов и проводов от аккумуляторов к двигателю. При наличии сомнений измерьте напряжение на двигателе.
- Проверьте работоспособность генератора. Для этого измерьте напряжение на аккумуляторе при выключенном и при работающем двигателе. Если после запуска двигателя напряжение возрастает, то генератор работает правильно. В противном случае проверьте генератор.

Определение неисправностей электрической системы по аварийным индикаторам:

Проблема	Возможные причины и устранение
Индикаторы не горят, зуммер не работает, двигатель не запускается или запускается и останавливается	<ul style="list-style-type: none"> — Отключен выключатель массы аккумулятора. Включите его. — Разряжен аккумулятор стартера. Зарядите аккумулятор. — Перегорел предохранитель двигателя (находится над стартером). Проверьте предохранитель и при необходимости замените. — Неисправна проводка. Проверьте.
Индикаторы не горят, зуммер не работает, двигатель запускается и останавливается	<ul style="list-style-type: none"> — Нет контакта с платой индикаторных светодиодов. Восстановите контакт. — Неисправна плата индикаторных светодиодов. Замените плату.
Не работает аварийный индикатор низкого давления масла (стандартный пульт управления)	<ul style="list-style-type: none"> — Неисправна проводка. Проверьте контакт между датчиком и платой светодиодов (тонкий бело-коричневый провод). — Неисправен датчик давления масла. Для проверки отсоедините тонкий бело-коричневый провод от датчика и замкните его на массу. Если после этого светодиод загорится, то датчик неисправен и его следует заменить. Если светодиод не загорится, то неисправность связана с проводкой. Проверьте тонкий бело-коричневый провод.
Аварийный индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости горит при нормальной температуре (стандартный пульт управления)	<p>Холодный двигатель:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Неисправна проводка. Проверьте контакт между датчиком и платой светодиодов (тонкий зелено-синий провод). Убедитесь, что провод не замкнут на массу. — Неисправен датчик температуры. Если светодиод включается после отсоединения датчика, замените датчик. <p>Горячий двигатель:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Перекройте провод с большой клеммы датчика на маленькую.
Не работает зуммер	<ul style="list-style-type: none"> — Неисправна плата индикаторных светодиодов. Замените плату.
Не работает аварийный индикатор отсутствия зарядки аккумулятора стартера	<p>Тахометр не работает:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Неправильно подключен генератор. Проверьте тонкий коричневый провод от задней стенки генератора к клемме АС на замке зажигания. — Генератор неисправен. Замените генератор. <p>Тахометр работает:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Проверьте тонкий коричнево-черный провод от задней стенки генератора к индикатору отсутствия зарядки аккумулятора стартера на плате светодиодов. Если генератор исправен, замените плату светодиодов.
Не работает тахометр	<ul style="list-style-type: none"> — Проверьте контакты на задней стенке тахометра, особенно сине-черный провод, клемма 4. — Проверьте подключение сине-черного провода к контакту на задней стенке генератора (пружинная клемма). — Проверьте сине-черный провод от генератора к тахометру. — Измерьте напряжение между пружинной клеммой генератора и массой. Должно быть 7,5–9,0 В переменного тока.
Не работает аварийный индикатор отсутствия зарядки судового аккумулятора. При запуске двигателя зуммер не выключается	<ul style="list-style-type: none"> — Судовой аккумулятор не подключен. — Судовой аккумулятор подключен неправильно: положительный провод должен быть подсоединен к распределительному блоку, отрицательный — к массе двигателя. — Судовой аккумулятор разряжен. — Реле на пульте неисправно или неверно подключено. Проверьте напряжение на клемме 86 реле. По белому проводу от клеммы АС замка зажигания к реле должно подаваться «+» напряжение для индикатора.
Не работает аварийный индикатор отсутствия зарядки судового аккумулятора. При запуске двигателя зуммер выключается. Данный индикатор не должен работать, если двигатель не оборудован вторым генератором.	<ul style="list-style-type: none"> — Двигатель не оборудован вторым генератором. Данный индикатор не используется. — Не подключен провод от индикатора к клемме +D второго генератора. — Отсоединился двухконтактный разъем от пульта управления.

Определение неисправностей электрической системы по аварийным индикаторам панели С и панели В с датчиком температуры

Для расширенной панели управления С и панели В с датчиком температуры имеются дополнительные возможности по диагностике неисправностей:

Проблема	Возможные причины и устранение
Аварийный индикатор низкого давления масла не работает. Стрелка манометра стоит на максимуме. Зажигание включено, двигатель не запущен.	— Неисправна проводка. Проверьте тонкий бело-коричневый провод от датчика давления к плате светодиодов. Проверьте, что провод не замкнут на массу.
Стрелка манометра не движется даже при работающем двигателе. Аварийный индикатор высокого давления масла работает.	— Неисправна проводка. Проверьте подключение бело-коричневого провода датчика давления.
Стрелка манометра не движется. Аварийный индикатор высокого давления масла не работает.	— Проверьте, подключен ли разъем к гнезду на задней стенке манометра. — Если все провода исправны, возможно, не работает датчик. Сопротивление между датчиком и массой должно быть равно примерно 50 Ом. При разрыве или коротком замыкании замените датчик. — Если все правильно, но зуммер продолжает звучать, неисправен манометр. Замените.
Манометр показывает нормальное рабочее давление масла (0.75–5 Бар). Раздается сигнал зуммере и горит аварийный индикатор давления масла.	Горячий двигатель: — Неверно установлен порог срабатывания индикатора. Настройте порог при помощи регулятора на задней стенке манометра на значение 0.5 Бар (минимальное). — Если порог срабатывания установлен правильно, но зуммер продолжает звучать, то манометр неисправен. Замените.
Термометр показывает температуру 120°C	Двигатель холодный/теплый: — Неисправна проводка. Проверьте, не замкнут ли провод датчика температуры на массу. — Неисправен датчик. Измерьте сопротивление между датчиком и массой. Должно быть около 3.5 Ом (холодный) – 0.5 Ом (теплый). Если полученное значение сильно отличается, замените датчик.
Термометр показывает нормальную рабочую температуру (85°C). Раздается сигнал зуммере и горит аварийный индикатор высокой температуры охлаждающей жидкости.	Горячий двигатель: — Неверно установлен порог срабатывания индикатора. Настройте порог при помощи регулятора на задней стенке термометра на значение 100°C. — Если порог срабатывания установлен правильно, но зуммер продолжает звучать, то термометр неисправен. Замените.
Стрелка термометра не движется, индикатор не горит, двигатель теплый	— Проверьте контакт датчика. — Проверьте, подключен ли разъем к гнезду на задней стенке термометра. — Если проводка в порядке, то неисправен датчик. Измерьте сопротивление между датчиком и массой. Должно быть около 3.5 Ом (холодный) – 0.5 Ом (теплый). Если показаний нет, замените датчик.

Панели управления других производителей

Двигатели могут поставляться с кабелями для VDO датчиков, которыми обычно комплектуются панели управления других производителей. В этом случае пользуйтесь электрической схемой 200-60971/01. При этом:

- Кабель панели имеет другую разводку проводов на 11-контактном разъеме.
- Тонкий коричневый провод (пусковой провод генератора) имеет штепсельное соединение и подключается к разъему жгута кабелей двигателя сзади.
- Для устанавливаемых на двигателе датчиков давления масла и температуры охлаждающей жидкости требуются отдельные кабели к приборам и индикаторам.

Примечания:

Датчик температуры воды (код 200-01133)

— большая клемма (датчик)

— маленькая клемма (выключатель)

зелено-синий провод.

сине-желтый провод.

Датчик давления масла (код 200-62680)

— G, датчик

— M, масса

— WK, индикатор

бело-коричневый провод

черный провод

зелено-желтый провод

Проверка кабеля

В некоторых случаях для проводки кабеля панели управления через переборки и т. п. требуется отсоединить 11-штырьковый разъем. Если после этого возникают проблемы в работе двигателя, внимательно осмотрите все контакты и убедитесь, что цвет проводов соответствует клеммам. Особое внимание обратите на черный (масса), черно-синий (тахометр), коричневый (плюс генератора) и коричнево-желтый (контроль зарядки) провода, так как их легко перепутать при плохом освещении. Проверьте также надежность всех контактов. Закончив проверку, закрепите кабель.

Усилия затяжки болтов и гаек

Болты и гайки общего назначения

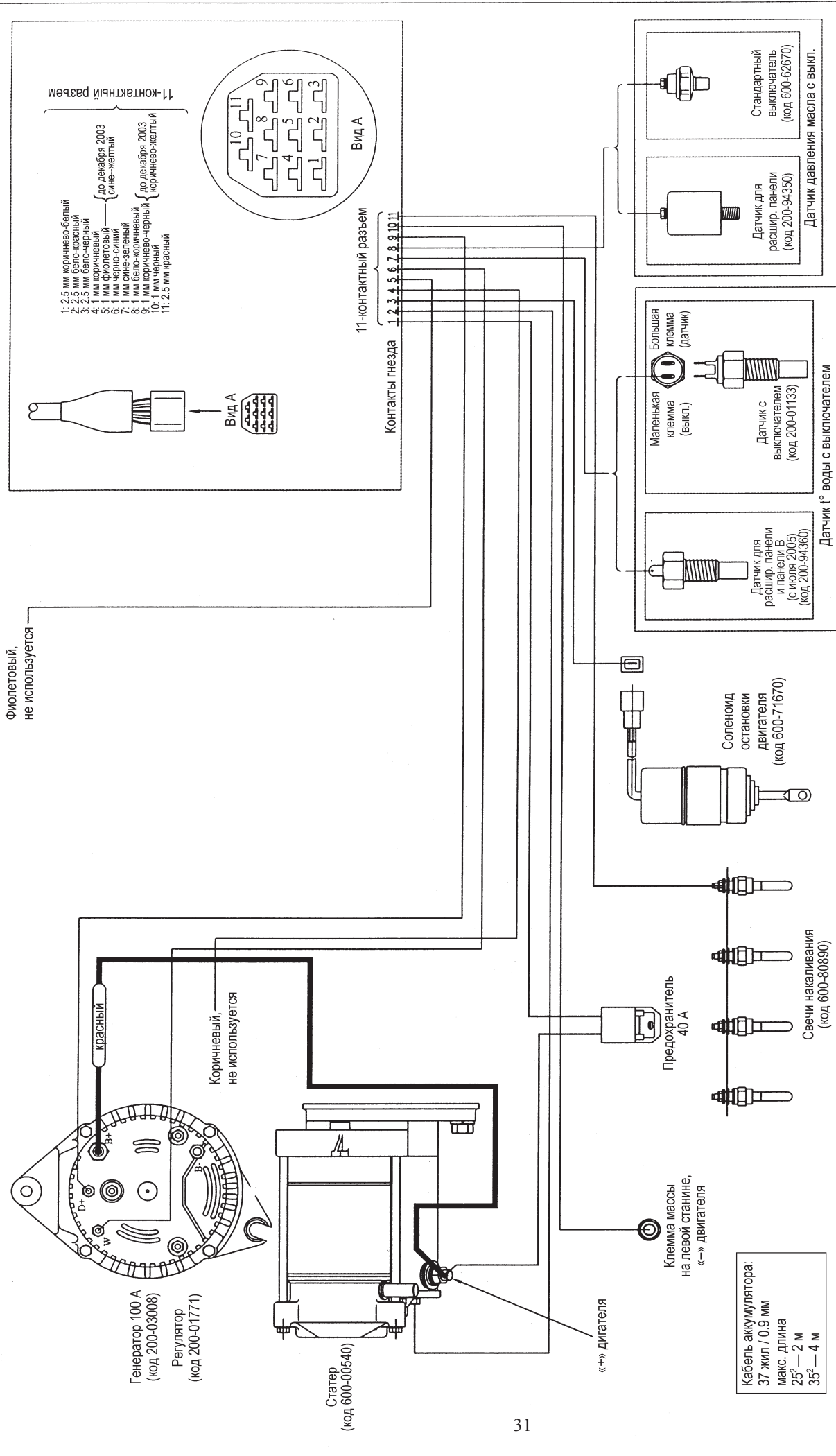
Наименование	кГс·м	Н·м
M6 (7T): 6 мм	1.0 – 1.15	9.8 – 11.3
M8 (7T): 8 мм	2.4 – 2.8	23.5 – 27.5
M10 (7T): 10 мм	5.0 – 5.7	49.0 – 55.9
M12 (7T): 12 мм	7.9 – 9.2	77.5 – 90.5

Специальные болты и гайки

Наименование	Длина x шаг резьбы	кГс·м	Н·м
Болты головки цилиндров	M11 x 1.25	9.5 – 10.0	93.1 – 98.0
Соединительные болты	M8 x 1.0	4.5 – 5.0	44.1 – 49.0
Болты маховика	M12 x 1.25	10.0 – 11.0	98.0 – 107.8
Болты крышек подшипников, 1	M9 x 1.25	4.7 – 5.2	46.1 – 50.9
Болты крышек подшипников, 2	M10 x 1.25	7.0 – 7.5	68.6 – 73.5
Держатель форсунки	M20 x 1.5	5.0 – 7.0	49.0 – 68.6
Колпачковые гайки крышки головки цилиндров	M8 x 1.25	0.7 – 0.9	6.9 – 8.8
Свечи накаливания	M10 x 1.25	2.0 – 2.5	19.6 – 24.5
Датчик давления масла	PT 1/8	1.5 – 2.0	14.7 – 19.6
Гайки стойки оси коромысел	M8 x 1.25	2.4 – 2.8	23.5 – 27.5
Болты оси промежуточной шестерни	M8 x 1.25	2.4 – 2.8	23.5 – 27.5
Гайки коленчатого вала	M30 x 1.5	14.0 – 16.0	137.3 – 156.9
Гайки топливопроводов форсунок	M12 x 1.5	2.5 – 3.5	24.5 – 34.3

Электрические и общие схемы, приведенные в конце руководства:

1. Стандартный кабель двигателя (65 А)	200-05451/05	стр. 30
2. Стандартный кабель двигателя (100 А)	200-06015	стр. 31
3. Схема подключения панели модели А	200-06516	стр. 32
4. Внешний вид и размеры панели А	200-06305	стр. 33
5. Схема подключения панели модели АВ	200-06517	стр. 34
6. Внешний вид и размеры панели АВ	200-06304	стр. 35
7. Схема подключения панели модели АВV	200-06519	стр. 36
8. Внешний вид и размеры панели АВV	200-06320/01	стр. 37
9. Схема подключения панели модели АВVW	100-06333	стр. 38
10. Внешний вид и размеры панели АВVW	200-06331	стр. 39
11. Схема подключения панели модели В	200-06520	стр. 40
12. Внешний вид и размеры панели В	200-06303	стр. 41
13. Схема подключения расширенной панели модели С	200-06518	стр. 42
14. Внешний вид и размеры панели С	200-06306	стр. 43
15. Удлинитель кабеля	200-04588	стр. 44
16. Общая схема двигателей BV19/2203 с теплообменником и редуктором ZF12/15M	100-02011	стр. 45
17. Общая схема двигателей BV19/2203 с теплообменником и редуктором TMC60M	100-05154	стр. 46
18. Общая схема двигателей BV19/2203 с теплообменником и редуктором ZF25H	100-01333	стр. 47
19. Общая схема двигателей BV19/2203 с теплообменником и редуктором PRM260	100-01351	стр. 48
20. Схема раздельной зарядки, генератор 65 А	300-62210/04	стр. 49
21. Реле стартера	300-58520	стр. 50
22. Сведения о генераторе 100 А		стр. 51
23. Сведения о регуляторе тока зарядки Beta Controller		стр. 51
24. Схема подключения генератора 100 А с регулятором Beta Controller	100-05470/02	стр. 54



Электрическая схема двигателей с теплообменником и генератором 100 А

REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	DRAWN	NOTES
01	NOTES REMOVED ISOLATION BLOCK	23/01/06	DM	TW	
02		22/02/06	DM	TW	

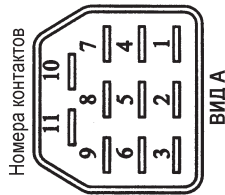
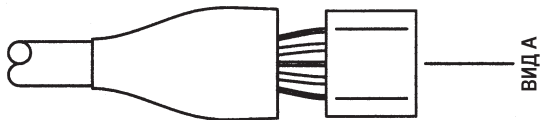
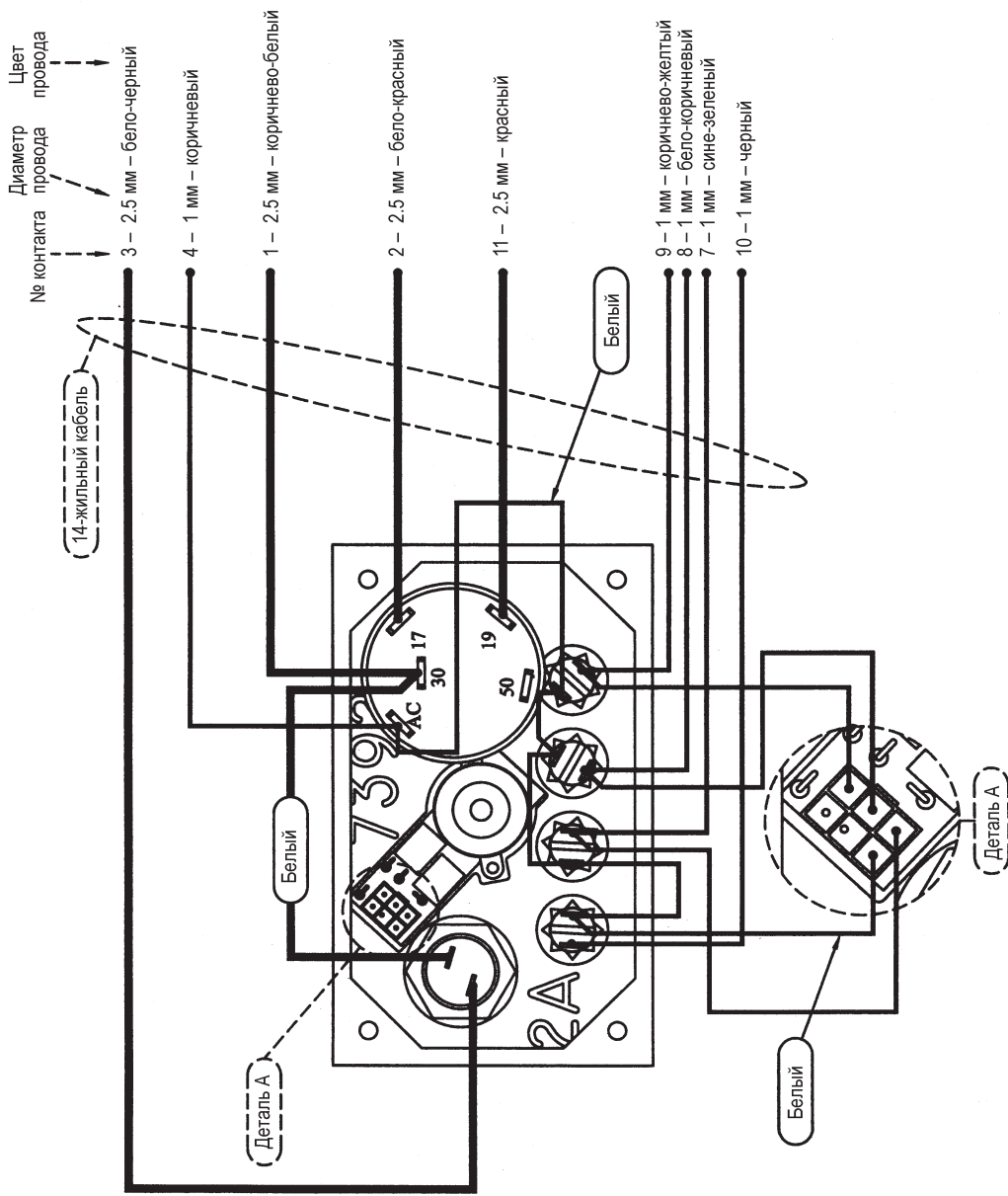
TITLE		DRAWN BY:- TW		SIZE	DWG NO.	REV
		CHECKED BY:- PG		A4	100-06015	02
				SCALE	N/A	DATE
						12/01/04
				PAGE	1 of 1	

DIMENSIONS IN MM (INCH)
DO NOT SCALE

BETA MARINE

BETA MARINE LTD,
MERRETT'S MILLS,
BATH ROAD,
SOUTHAM, OXSOXETER,
OXFORDSHIRE, OX15 3EU

TEL: (01453) 835282 FAX: (01453) 835284



Контакты 5 и 6 в данной схеме не используются. В кабеле также имеются не используемые провода.

11-контактный разъем

REV

ТITLE

NOTES

DESCRIPTION

DATE

APPD

DRAWN

Общий вид и размеры панели показаны на схеме 200-06305

SCALE

N/A

PAGE

1 of 1

DATE

15/05/05

REV

DWG NO.

200-06516

SIZE

A4

SCALE

DM

CHECKED BY:

TW

DRAWN BY:

DM

DIMENSIONS IN MM (INCH) DO NOT SCALE

BETA MARINE

BETA MARINE LTD,
HERBERTS MILLS,
BATH ROAD,
SOUTH WOODS, BRISTOL,
STROUD, GLOS. GL5 5BU
TEL: (01453) 830282 FAX: (01453) 830284

SCALE

N/A

PAGE

1 of 1

DATE

15/05/05

REV

DWG NO.

200-06516

SIZE

A4

SCALE

DM

CHECKED BY:

TW

DRAWN BY:

DM

DATE

15/05/05

REV

DWG NO.

200-06516

SIZE

A4

SCALE

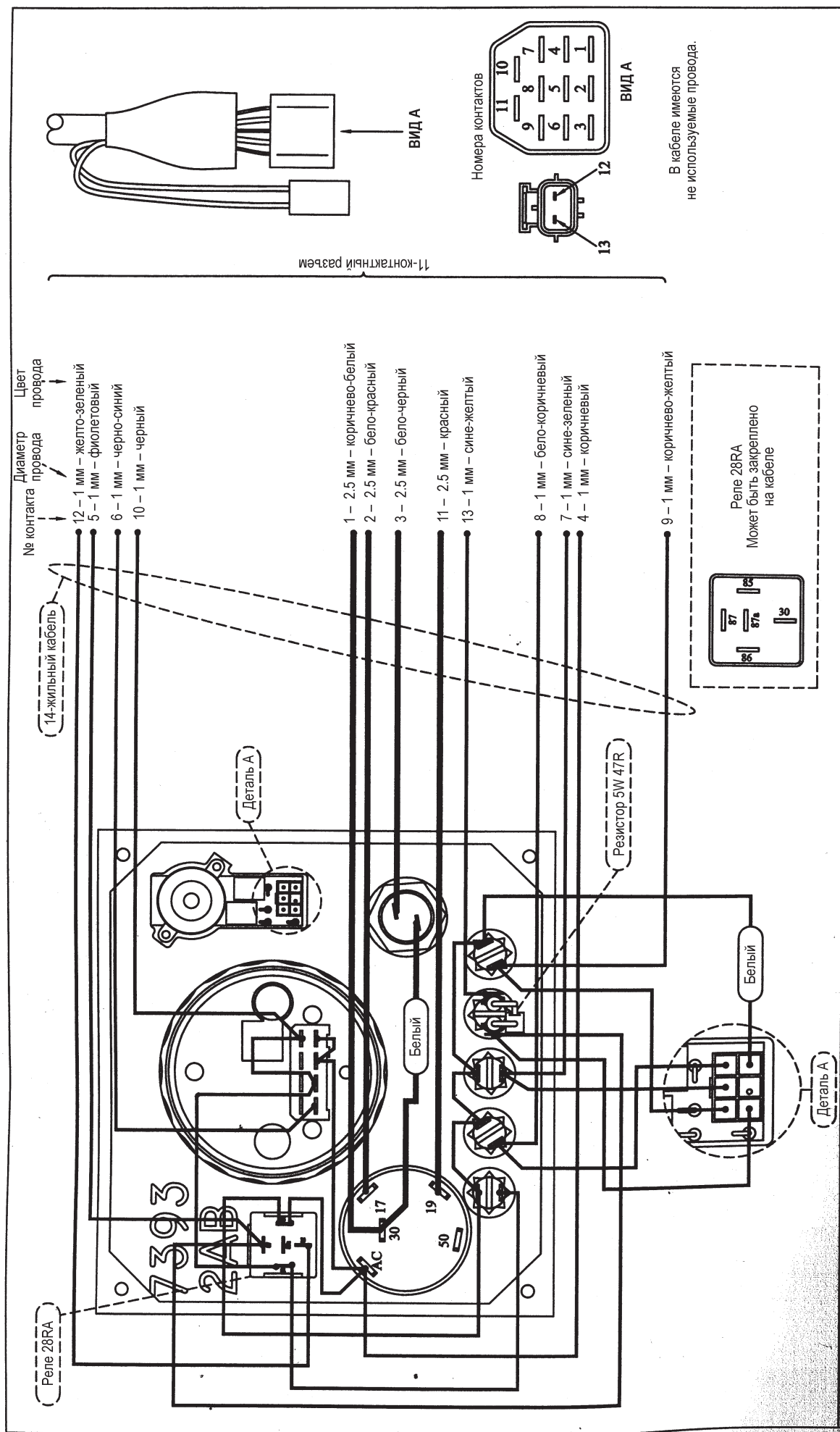
DM

CHECKED BY:

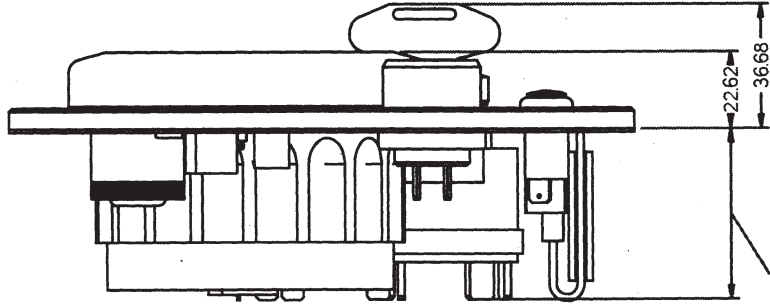
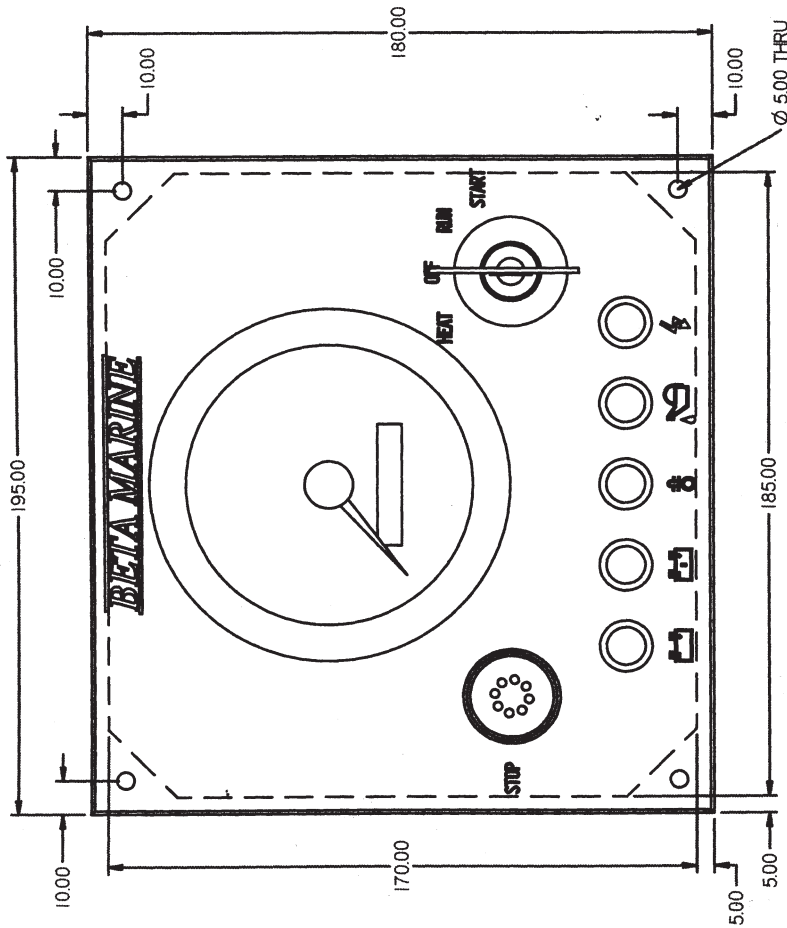
TW

DRAWN BY:

DM

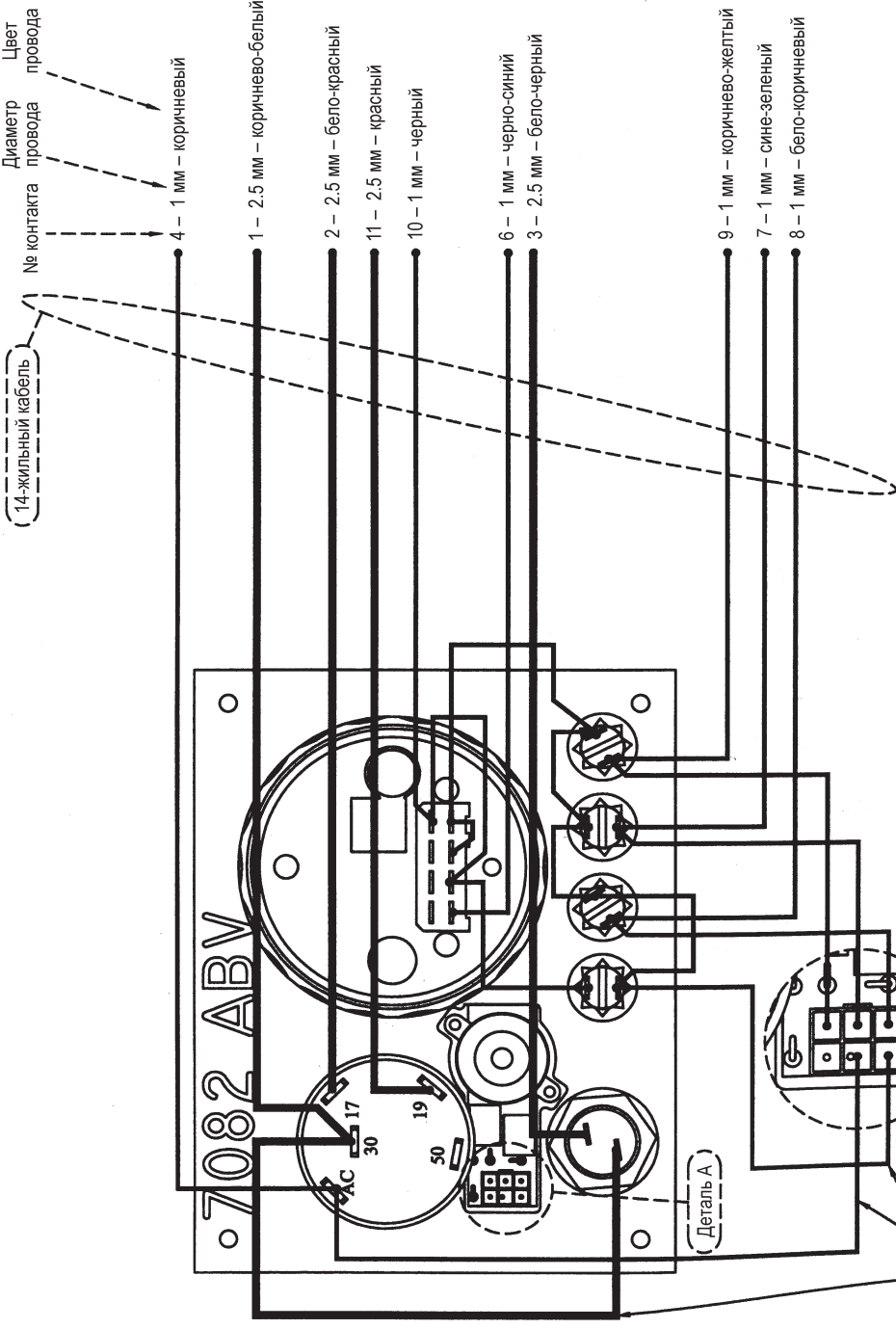


REV	DESCRIPTION	DATE	APPRO	DRAWN	NOTES	TITLE
						РБЩИЙ вид и размеры панели показаны на схеме 200-06304
BETA MARINE <small>BETA MARINE LTD, MERRIBITS MILLS, BATES ROAD, SOUTH WOODSHERBURN, STRUDD, GLOSS GLS 95U</small>						
<small>DIMENSIONS IN MM (INCH) DO NOT SCALE</small>						
Схема подключения панели модели АВ (с мая 2005)				DWG NO. 200-06517 SCALE N/A PAGE 1 of 1 DATE 15/05/05	DRAWN BY: TW CHECKED BY: DM	
Реле 28RA Может быть закреплено на кабеле				DIMENSIONS IN MM (INCH) DO NOT SCALE		REV



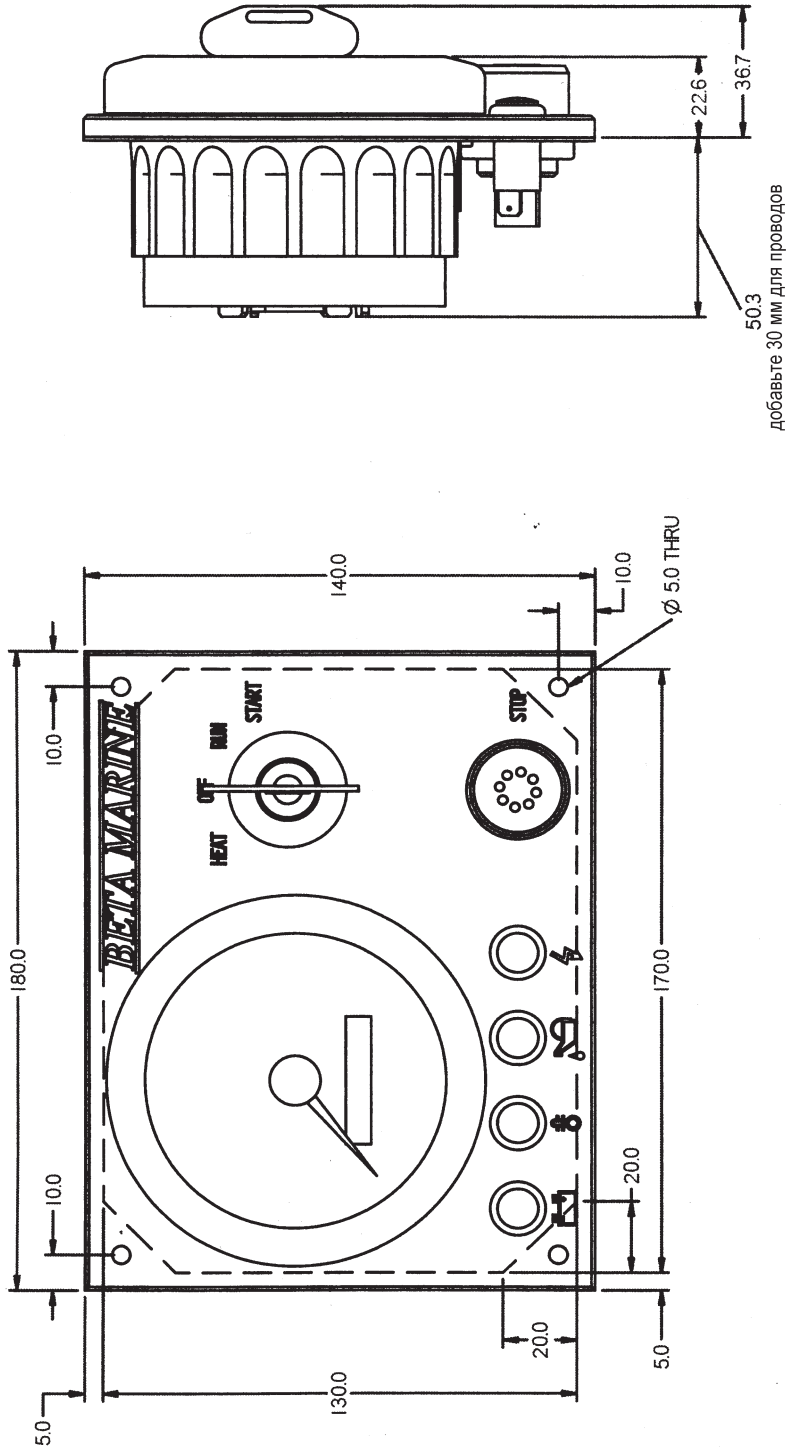
50.32
добавте 30 мм для кабелей

REV	DESCRIPTION	DATE	APPD	DRAWN	NOTES	TITLE
01						Внешний вид и размеры панели АВ
						SCALE NTS PAGE 2 of 2
						SIZE A4
						DWG NO. 200-06304
						REV 01
						DATE 15/11/2004
						CHECKED BY: LT
						DRAWN BY: TW
						MATL:
						BETA MARINE LTD, MERRETS MILLS, BATH ROAD, SOUTH WOODCHESTER, STROUD, GLOS. GL9 9EU
						TEL: (01453) 830282 FAX: (01453) 830284



REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	DRAWN	NOTES

TITLE		DRAWN BY: TW		SIZE	DWG NO.	REV
Схема подключения панели модели ABV (с мая 2005)		CHECKED BY: -		A4	200-06519	
DIMENSIONS IN MM (INCH) DO NOT SCALE		SCALE	N/A	PAGE	1 of 1	DATE
BETA MARINE LTD, MORRETT'S MILL, RATH ROAD, SOUTH WOODGESTER, STROOD, GLOS. GL5 3SU						16/05/05
BETA MARINE		TEL: (01453) 836282	FAX: (01453) 836284			



TITLE

Внешний вид и размеры
панели АВУ

NOTES

REV	DESCRIPTION	DATE	APPD	DRAWN	NOTES
01					

DIMENSIONS IN MM (INCH)
 DO NOT SCALE
BETA MARINE
 MTL:
 BETA MARINE LTD,
 MERRETT'S MILLS,
 BATH ROAD,
 SOUTH WOODCHESTER,
 STROUD, GLOS. GL8 8EU
 TEL: (01453) 830282 FAX: (01453) 830284

DRAWN BY:	TW	DWG NO.	200-06320/01	REV	00
CHECKED BY:	LT	SCALE	NTS	PAGE	2 of 2
		SIZE	A4	DATE	23/11/2004

бело-коричневый, 1 мм
 сине-зеленый, 1 мм

коричнево-желтый, 1 мм

белый, 1 мм
 белый, 1 мм

коричнево-белый, 1 мм

черный, 1 мм

коричневый, 1 мм

черно-синий, 1 мм

сине-зеленый, 1 мм

коричнево-желтый, 1 мм

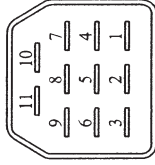
бело-желтый, 1 мм

бело-черный, 2,5 мм

коричнево-белый, 2,5 мм

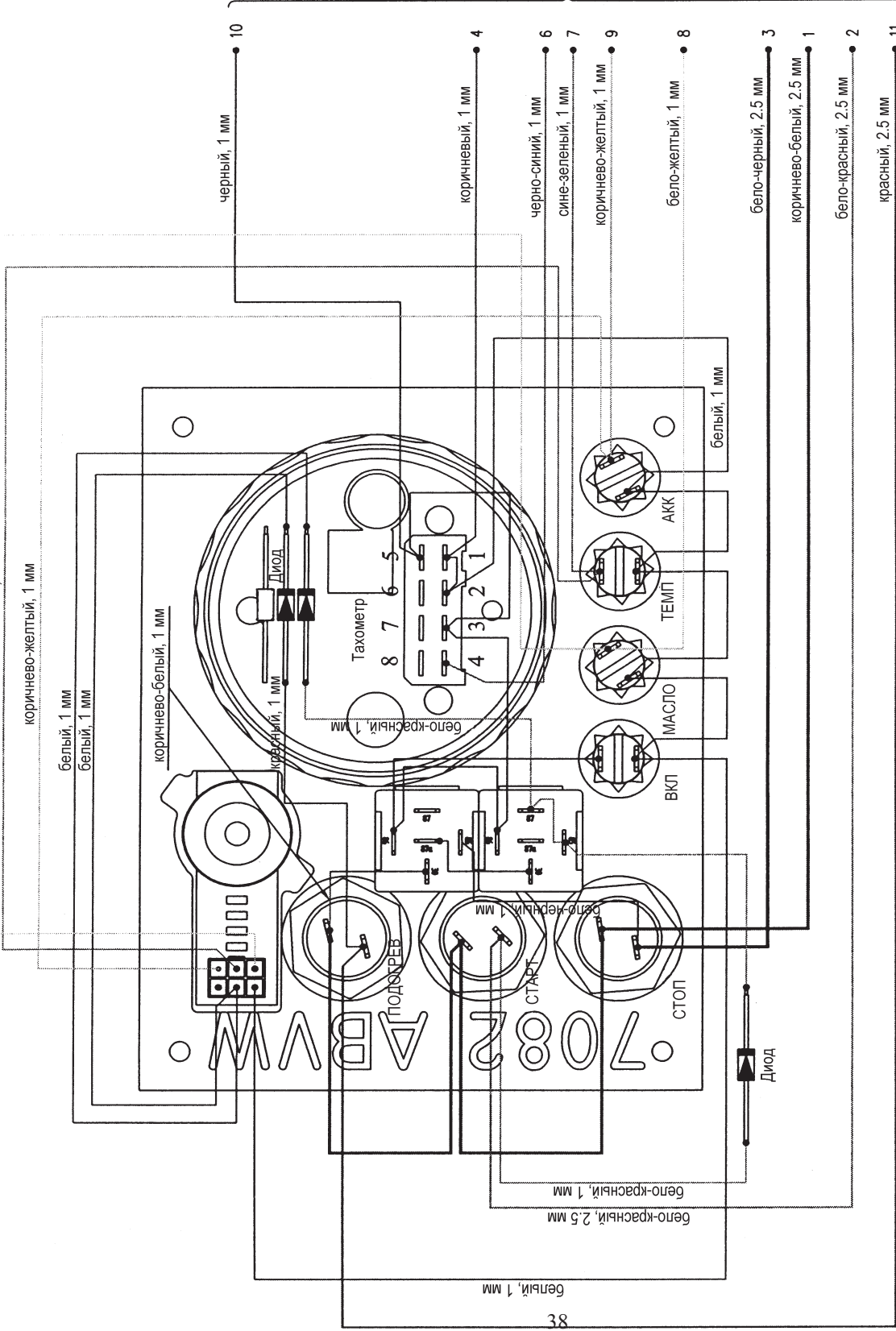
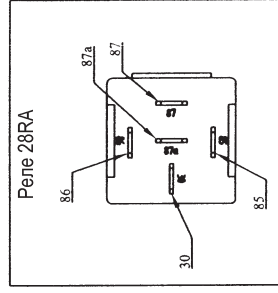
бело-красный, 2,5 мм

красный, 2,5 мм



- 1: 2,5 мм коричнево-белый
- 2: 2,5 мм бело-красный
- 3: 2,5 мм бело-черный
- 4: 1 мм коричневый
- 5: 1 мм фиолетовый
- 6: 1 мм черно-синий
- 7: 1 мм сине-зеленый
- 8: 1 мм бело-коричневый
- 9: 1 мм коричнево-желтый
- 10: 1 мм черный
- 11: 2,5 мм красный

11-контактный разъем



REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	DRAWN	NOTES
01	WIRE COLOURS	15/10/04	DM	TW	
02	MOVED BROWN/YELLOW WIRE	20/01/06	DM	TW	

TITLE

DRAWN BY: TW
 CHECKED BY: DM
 SCALE: N/A
 PAGE: 1 of 1

SIZE: A4

DWG NO. 100-06333

DATE: 03/12/04

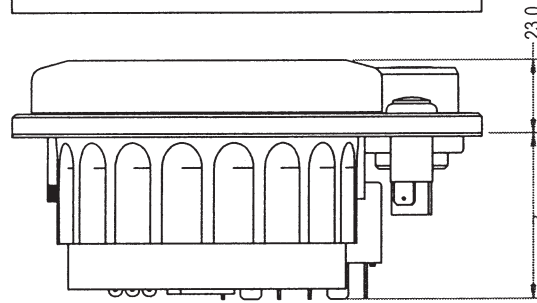
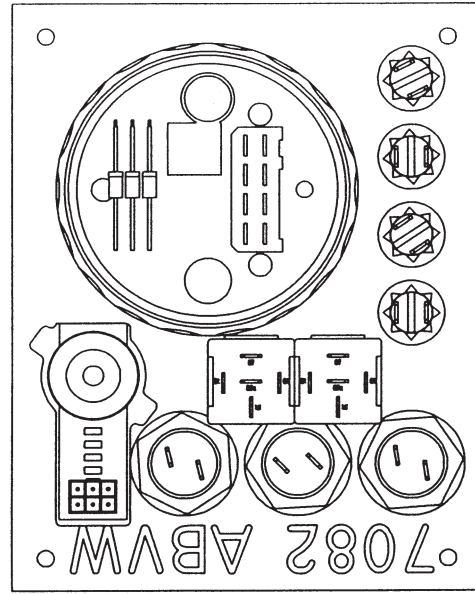
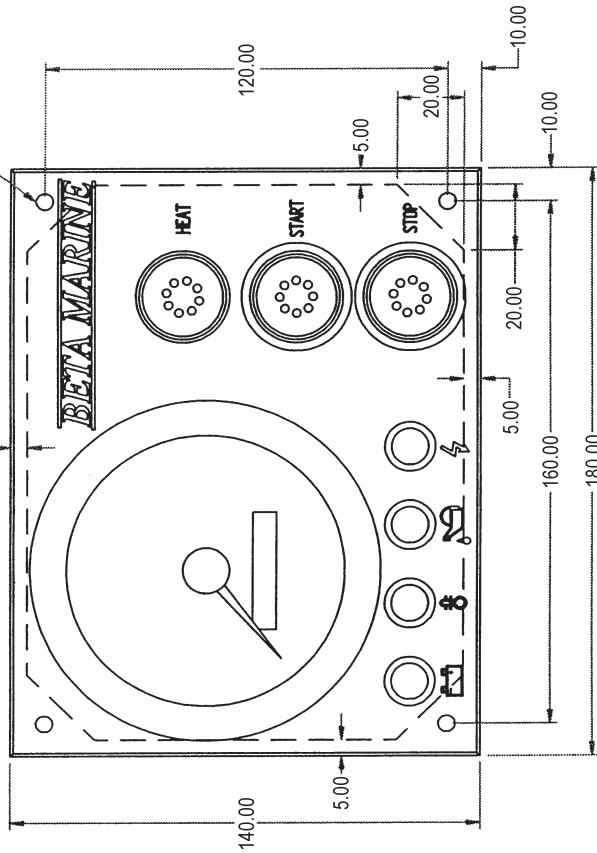
REV 02

DIMENSIONS IN MM (INCH)
 DO NOT SCALE

BETA MARINE
 BETA MARINE LTD,
 MERRETT'S MILLS,
 BATH ROAD,
 SOUTH WOODCHESTER,
 STROUD, GLOS. GL5 3EU
 TEL: (01453) 835282 FAX: (01453) 835284

Схема подключения панели АВW

диаметр 5.00,
свободное



50.0, добавьте 30 мм на кабели

REV

DESCRIPTION

DATE

APPD

DRAWN

NOTES
AS USED ON K14744

TITLE

**Внешний вид и размеры
панели ABVW**

01

DIMENSIONS IN MM (INCH)
DO NOT SCALE



MATL:

BETA MARINE

BETA MARINE LTD.
MERRETT'S MILLS,
SOUTH WOODCHESTER
STROUD, GLOS. GL5 5EU

DRAWN BY:

TW

SIZE

A4

DWG NO.

200-06331

REV

00

CHECKED BY:

LT

SCALE

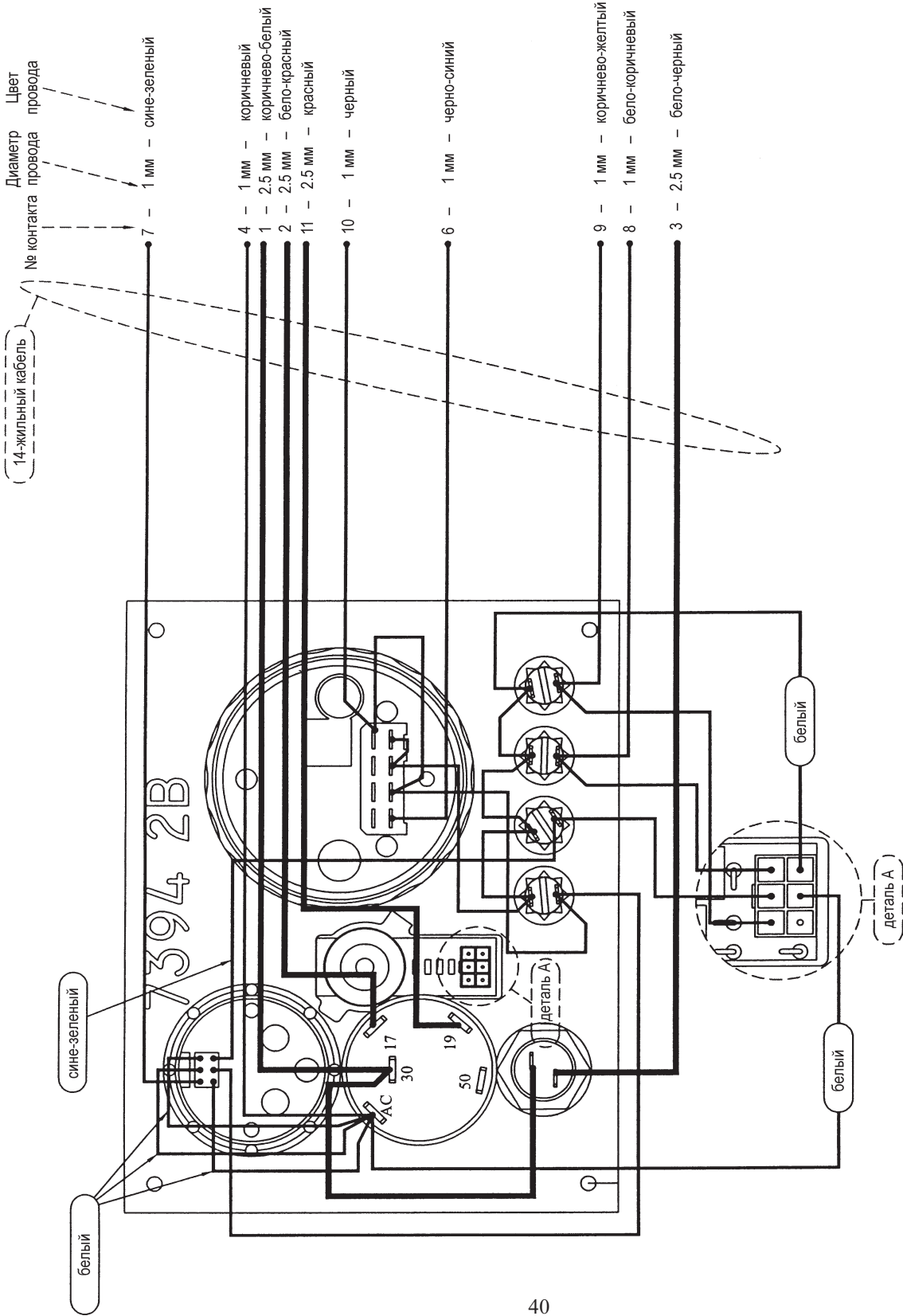
2 of 2

PAGE

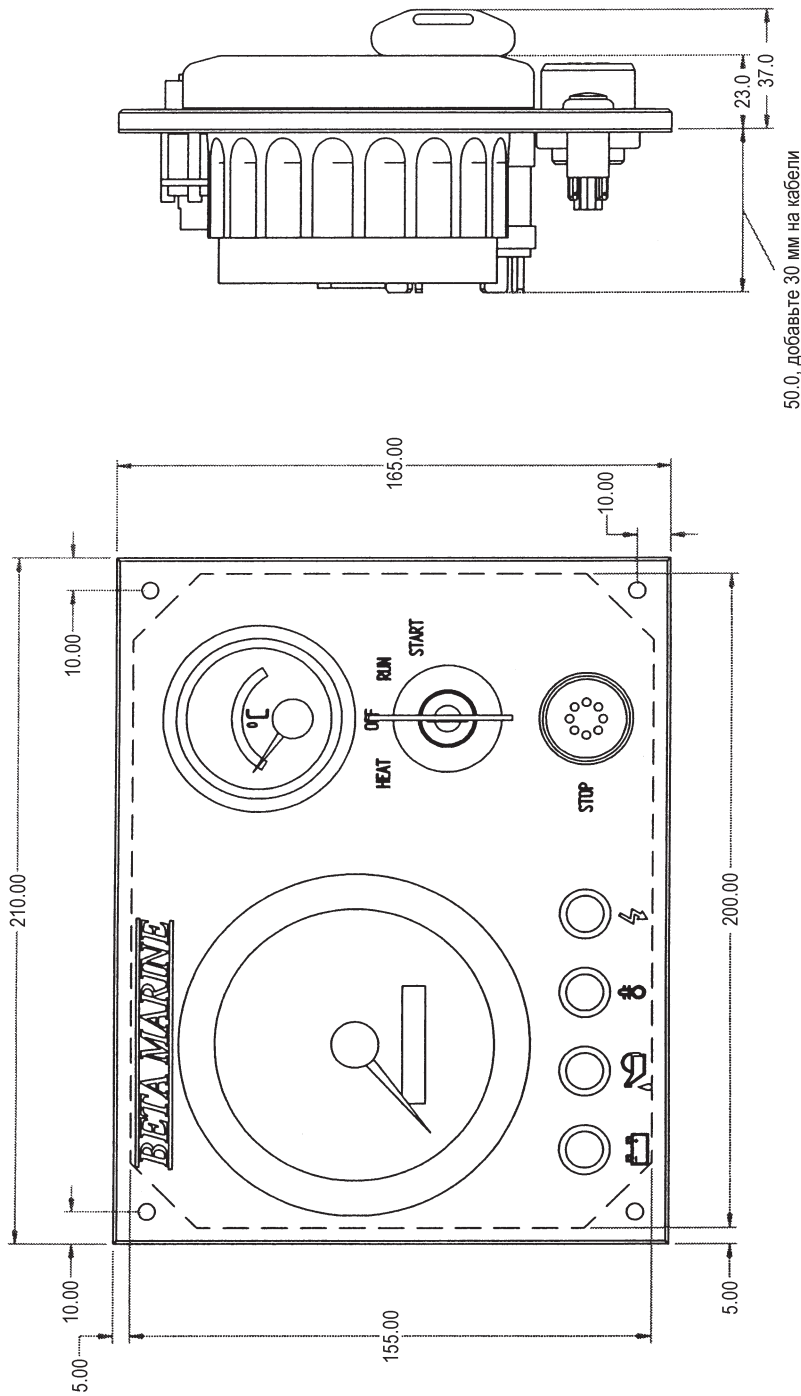
2 of 2

DATE

01/12/2004

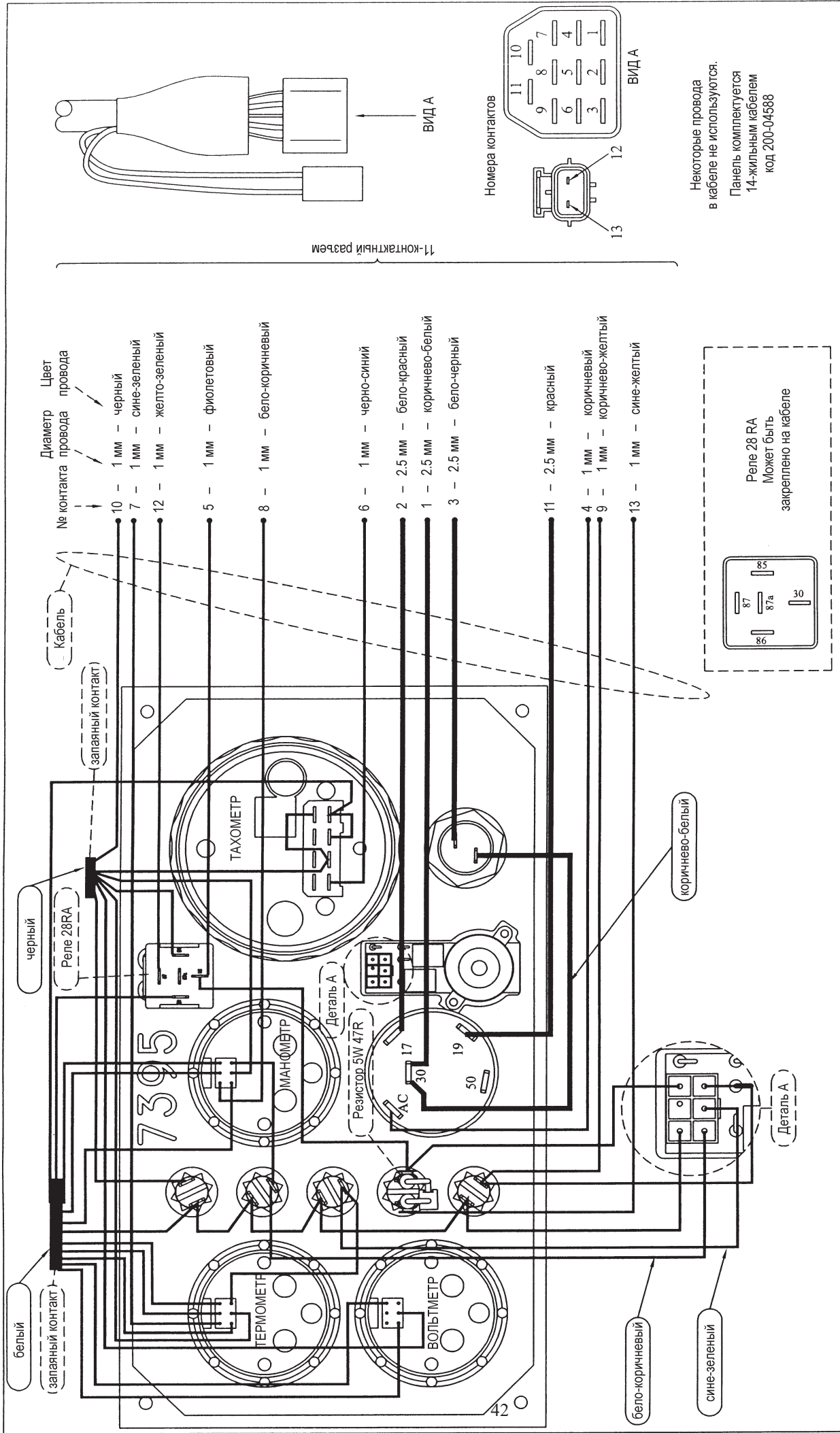


REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	DRAWN	NOTES	Размеры панели показаны на схеме 200-06303 Код панели 200-05408 (без тахометра и термометра)			TITLE	Схема подключения панели управления В (выпуска после мая 2005)				
						DIMENSIONS IN MM (INCH) DO NOT SCALE				SIZE	DWG NO.	REV		
										A4	200-06520		1 of 1	DATE
						BETA MARINE LTD, MERRETT'S MILLS, BATH ROAD, SOUTH WOODCHESTER, STROUD, GLOS. GL5 5JU			DRAWN BY:--	N/A	PAGE	16/05/05		
						TEL: (01453) 835282 FAX: (01453) 835284			TW					
						(деталь А)			CHECKED BY:--	SCALE				
						(деталь А)			DM					



50.0, добавьте 30 мм на кабели

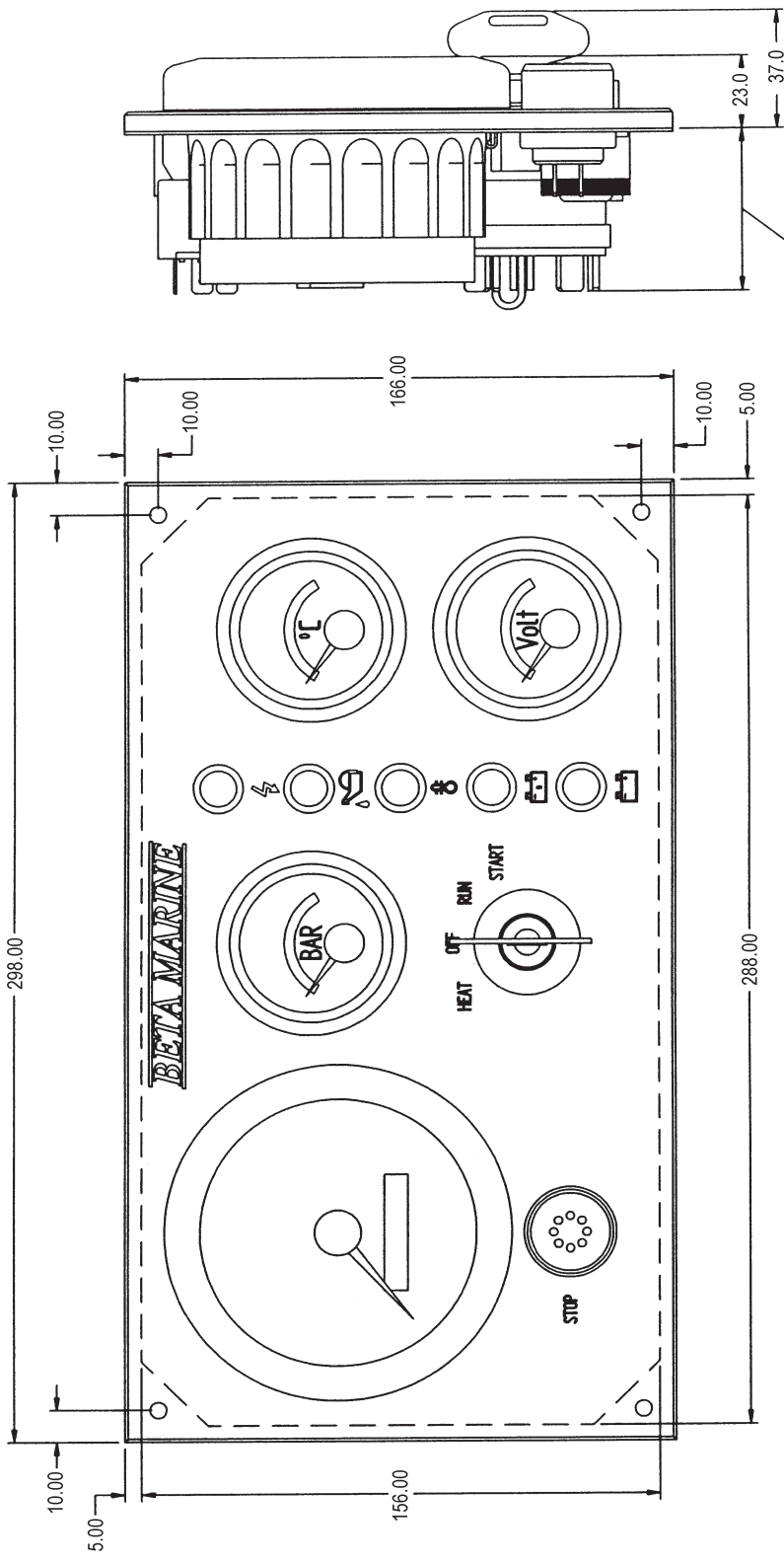
REV	DESCRIPTION	DATE	APPD	DRAWN	NOTES	TITLE
01						Внешний вид и размеры панели В
<small>DIMENSIONS IN MM (INCH) DO NOT SCALE</small>						<small>DRAWN BY:</small> TW
						<small>CHECKED BY:</small> LT
<small>BETA MARINE LTD MERRETT'S MILLS, SOUTH WOODCHESTER, STROUD, GLOS, GL5 5EU</small>						<small>SIZE</small> A4 <small>DWG NO</small> 200-06303 <small>REV</small> 00
<small>TEL: (01453) 835282 FAX: (01453) 835284</small>						<small>SCALE</small> NTS <small>PAGE</small> 2 of 2 <small>DATE</small> 15/11/2004



REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	DRAWN	NOTES	TITLE
01	CHANGED WHITE & BLACK AROUND	19/09/05	DM	TW		Размеры панели показаны на схеме 200-06306 Код панели 200-05445 (без датчиков)
						Schema подключения расширенной панели управления С (выпуск после мая 2005)
						SCALE N/A
						PAGE 1 of 1
						DATE 15/05/05
						DWG NO. 200-06518
						REV 01

BETA MARINE
 TEL: (01453) 835282 FAX: (01453) 835284
 BETA MARINE LTD,
 MEKRETT'S MILLS,
 BATH ROAD,
 SOUTH WOODCHESTER,
 STROUD, GLOS. GL5 2EU

DIMENSIONS IN MM (INCH)
DO NOT SCALE



50.00, добавьте 30 мм на кабели

REV	DESCRIPTION	DATE	APPD	DRAWN	NOTES	TITLE
01						Внешний вид и размеры панели С
						DRAWN BY: TW CHECKED BY: LT
						SIZE A4 SCALE NTS PAGE 2 of 2
						DWG NO. 200-06306 REV 00
						DATE 15/11/2004
						DIMENSIONS IN MM (INCH) DO NOT SCALE
						BETA MARINE LTD. MERRETT'S MILLS, BATH ROAD, SOUTH GOSPORT, STROND, GLOS. GL5 5EU
						BETA MARINE TEL: (01453) 835282 FAX: (01453) 835284

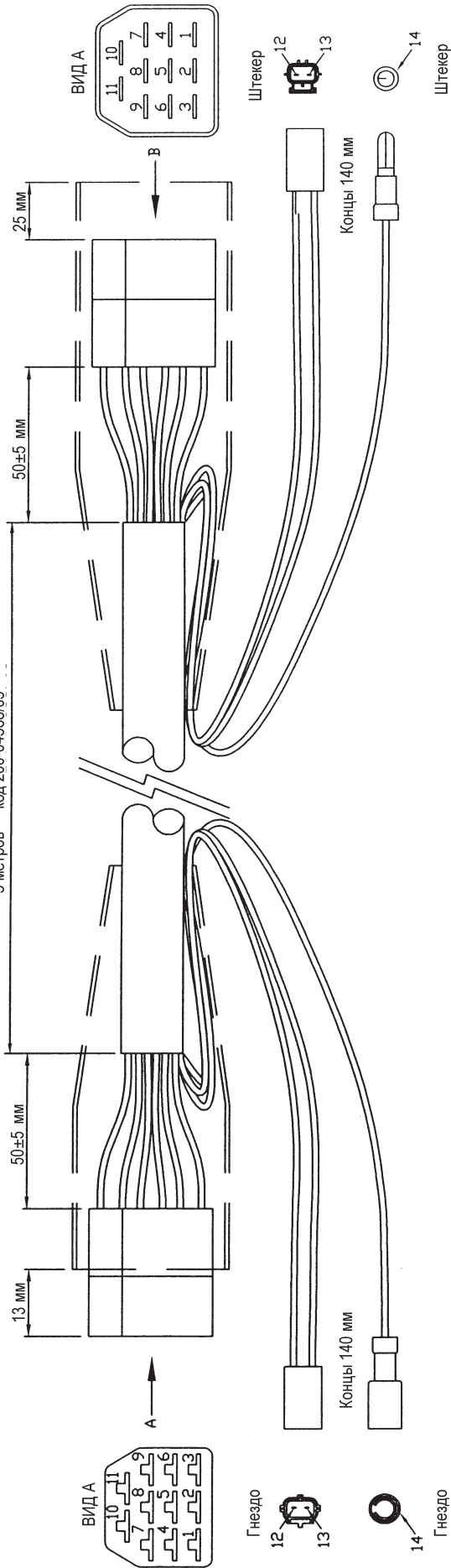
Разъем с двумя дополнительными гнездами:

- 1 - 2.5 мм коричнево-белый
- 2 - 2.5 мм бело-красный
- 3 - 2.5 мм бело-черный
- 4 - 1 мм коричневый
- 5 - 1 мм фиолетовый
- 6 - 1 мм черно-синий
- 7 - 1 мм сине-зеленый
- 8 - 1 мм бело-коричневый
- 9 - 1 мм коричнево-желтый
- 10 - 1 мм черный
- 11 - 2.5 мм красный
- 12 - 1 мм зелено-желтый
- 13 - 1 мм сине-желтый
- 14 - 1 мм желтый

Разъем с двумя дополнительными штекерами:

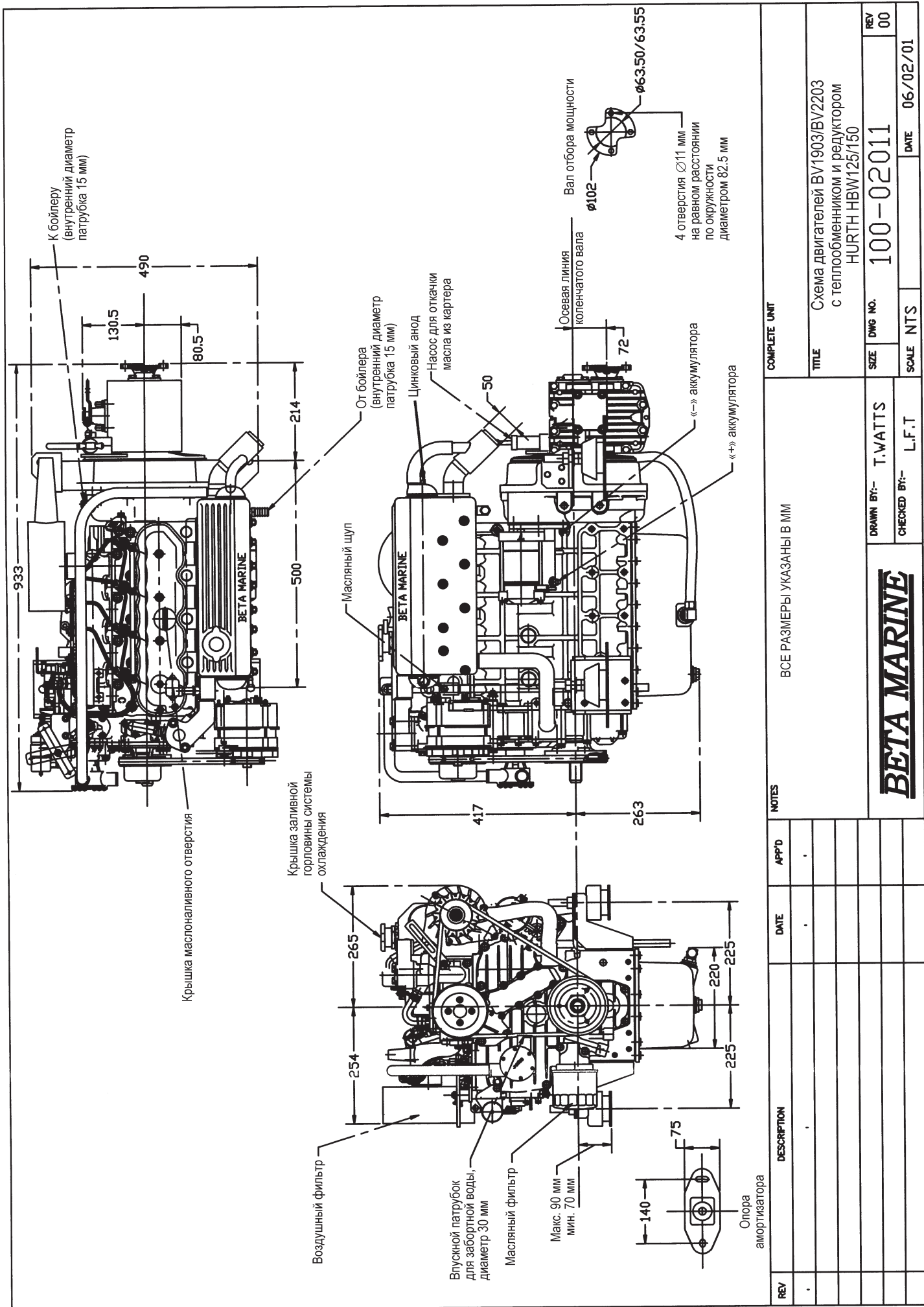
- 1 - 2.5 мм коричнево-белый
- 2 - 2.5 мм бело-красный
- 3 - 2.5 мм бело-черный
- 4 - 1 мм коричневый
- 5 - 1 мм фиолетовый
- 6 - 1 мм черно-синий
- 7 - 1 мм сине-зеленый
- 8 - 1 мм бело-коричневый
- 9 - 1 мм коричнево-желтый
- 10 - 1 мм черный
- 11 - 2.5 мм красный
- 12 - 1 мм зелено-желтый
- 13 - 1 мм сине-желтый
- 14 - 1 мм желтый

- 1 метр — код 200-04588/01
- 2 метра — код 200-04588/02
- 3 метра — код 200-04588/03
- 4 метра — код 200-04588/04
- 5 метров — код 200-04588/05



REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	DRAWN	NOTES
01					

TITLE		SCALE		PAGE		DATE	
Удлинитель кабеля		A4		1 of 1		15/10/04	
DRAWN BY: TW		SIZE A4		DWG NO. 200-04588		REV 00	
CHECKED BY: LT		SCALE		PAGE		DATE	
DIMENSIONS IN MM (INCH) DO NOT SCALE							
BETA MARINE BETA MARINE LTD, MERRETTS MILLS, BATH ROAD, SOUTH WOODCHESTER, STROUD, GLCS. GL5 5EU TEL: (01453) 835282 FAX: (01453) 835284							



REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	NOTES	COMPLETE UNIT

TITLE
 Схема двигателей BV1903/BV2203
 с теплообменником и редуктором
 HURTH HBW425/150

SIZE
 DWG NO. 100-02011

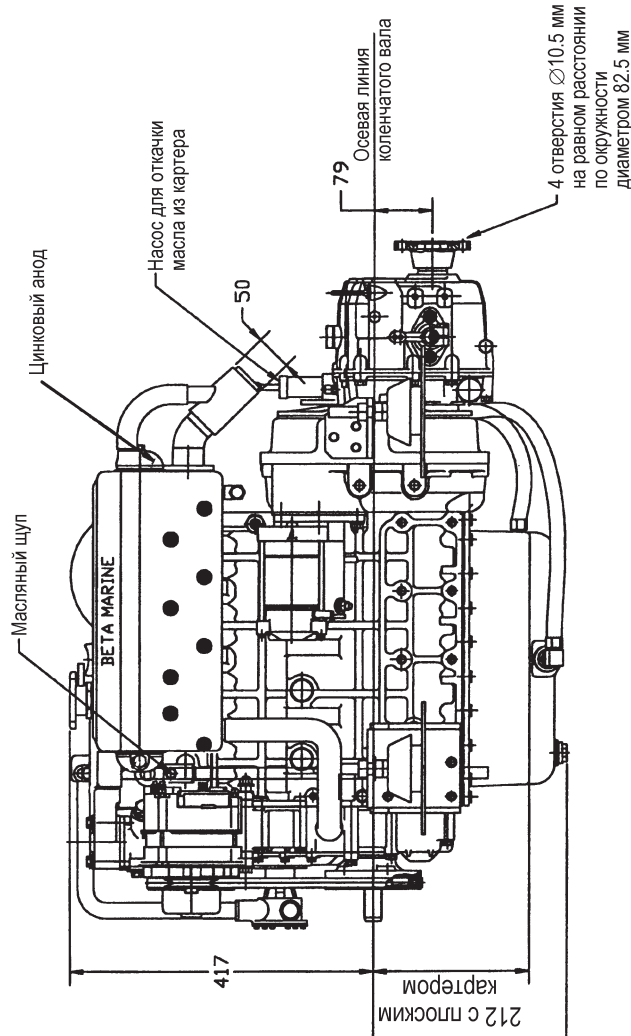
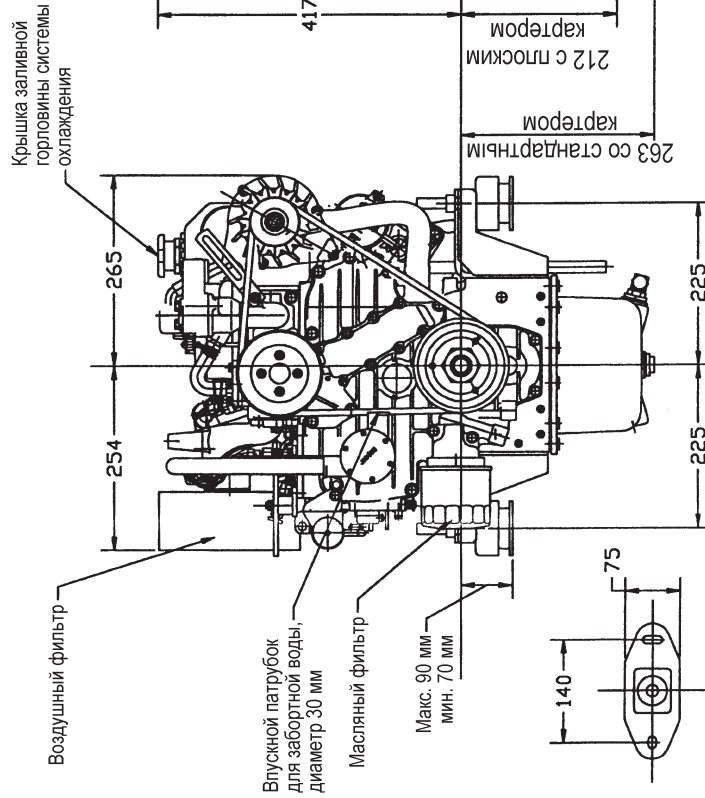
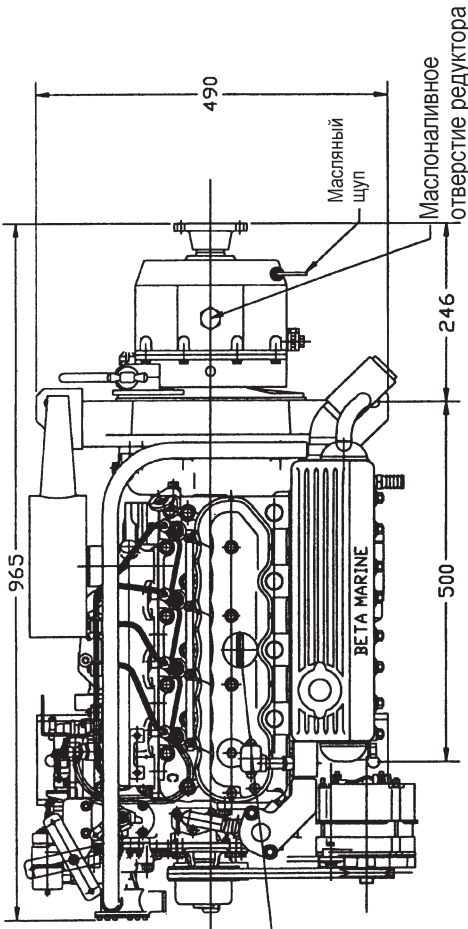
SCALE
 NTS

DATE
 06/02/01

DRAWN BY: T.WATTS
 CHECKED BY: L.F.T

ВСЕ РАЗМЕРЫ УКАЗАНЫ В ММ

BETA MARINE



REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	NOTES
01	ADDED SHALLOW SUMP DIM	05/12/01		

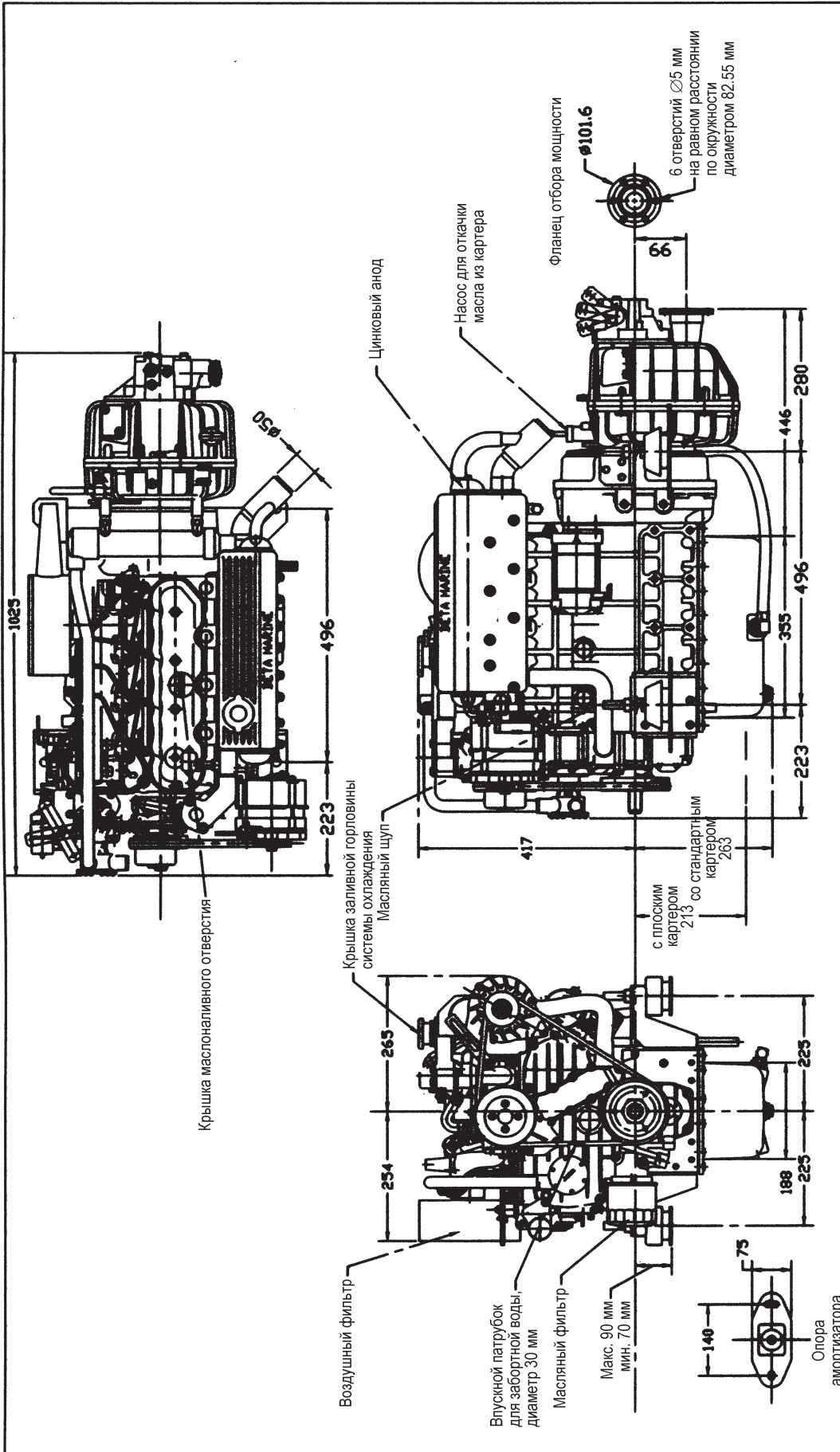
ВСЕ РАЗМЕРЫ УКАЗАНЫ В ММ



DRAWN BY: TW
CHECKED BY:--

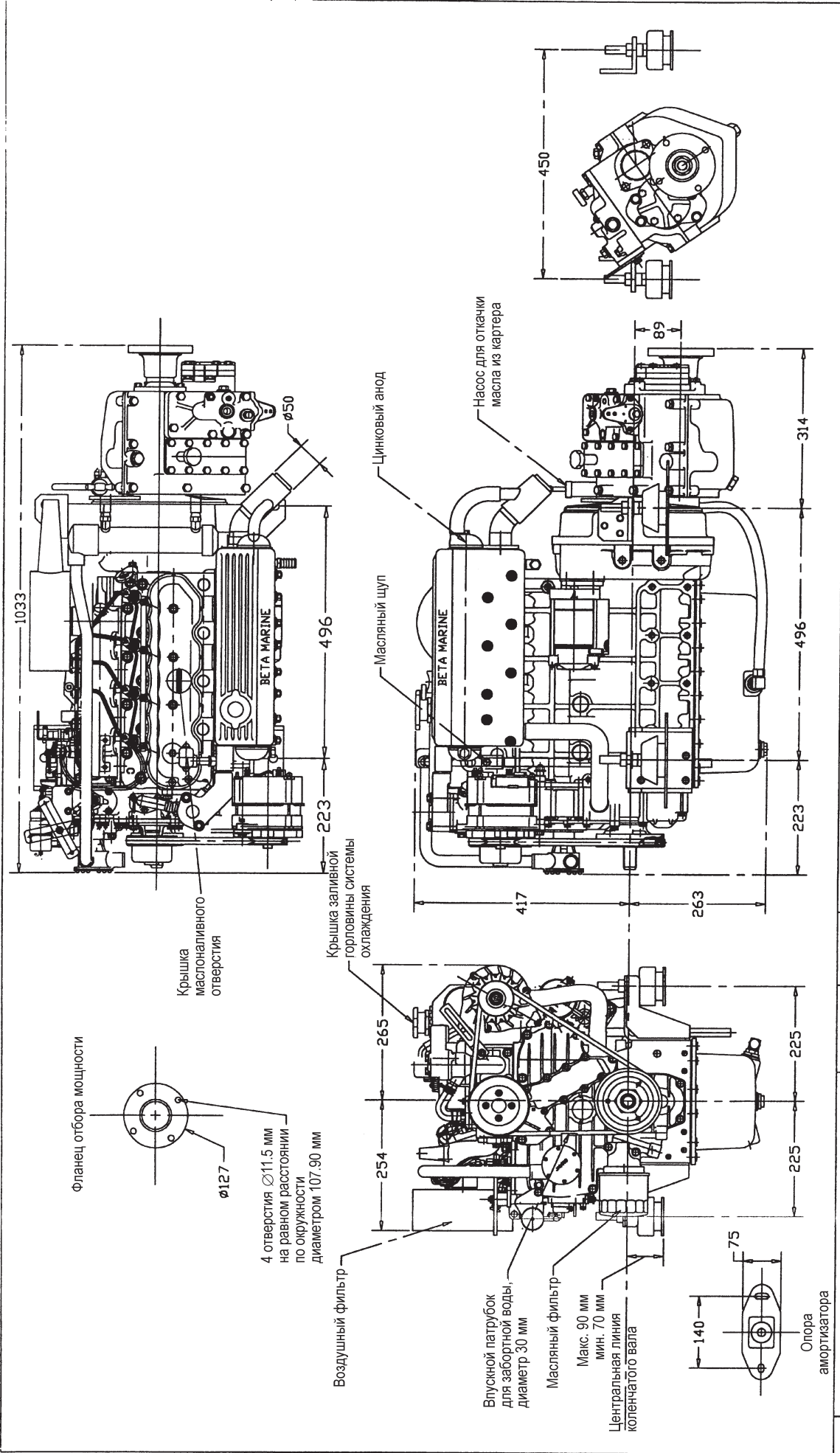
COMPLETE UNIT	SCALE	NTS	PAGE	DATE
TITLE	TMS 60		100-05154	29/11/01
SIZE	DWG NO.			
A4				
REV				

Схема двигателей BV1903/BV2203 с теплообменником и редуктором



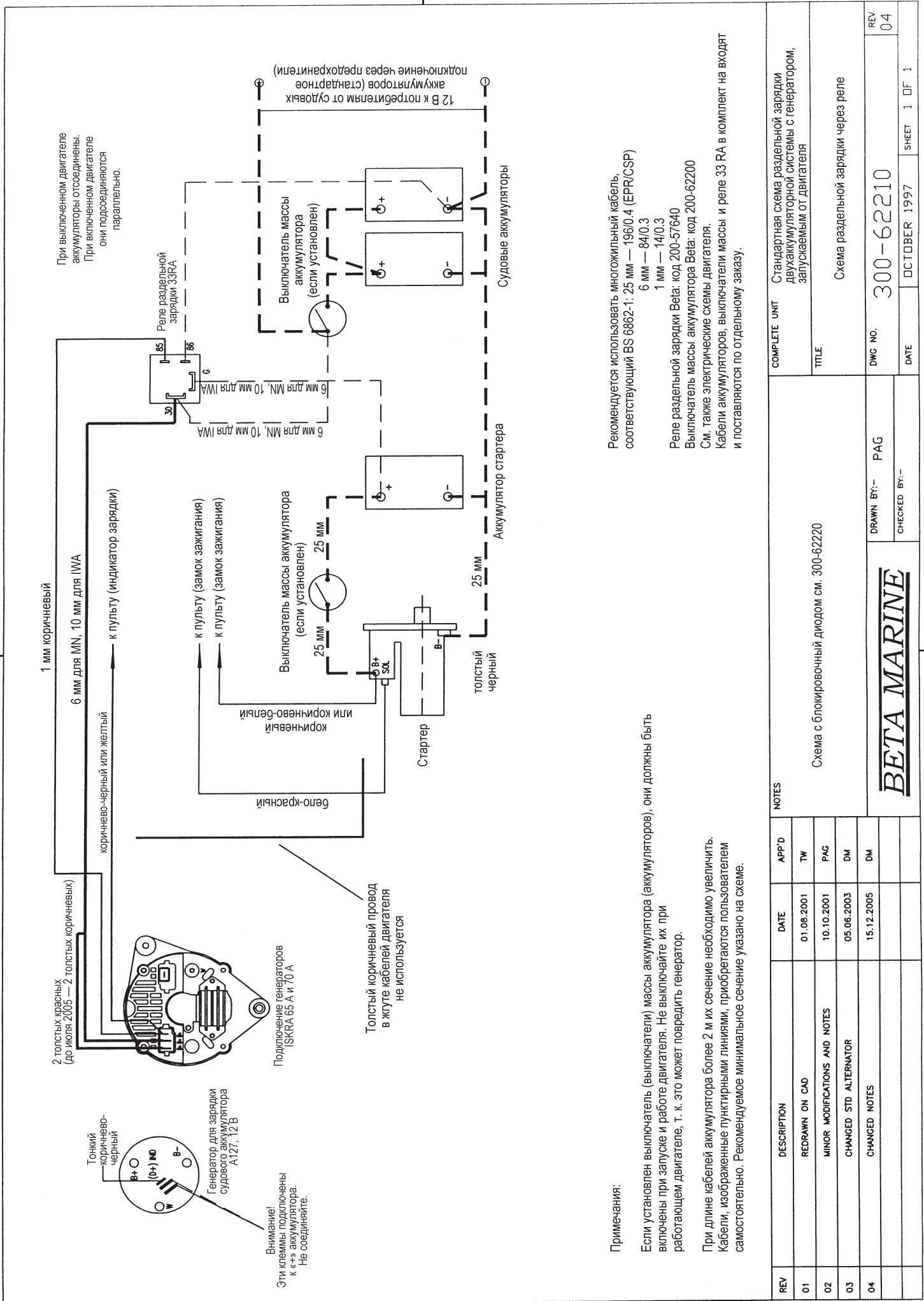
REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	NOTES	COMPLETE UNIT
01	ADDED SHALLOW SUMP DETAIL	14/08/04	LT		
02	NAME	29/11/05			Схема двигателей BV1903/BV2203 с теплообменником и редуктором HSW250
03	DIPSTICK AND ANODE	22/02/06	DM		
				DRAWN BY:- TV	SIZE DWG NO. 100-01333
				CHECKED BY:-	SCALE NTS
					DATE 15/03/00
					REV 02





REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	NOTES	COMPLETE UNIT
				ВСЕ РАЗМЕРЫ УКАЗАНЫ В ММ	
				TITLE Схема двигателей ВВ1903/ВВ2203 с теплообменником и редуктором PRM260	
				DRAWN BY:-- TW	
				CHECKED BY:-- L.F.T	
				SIZE DWG NO. 100-01351	
				SCALE NTS	
				DATE 28/03/00	
				REV 00	
				DATE 28/03/00	





Примечания:

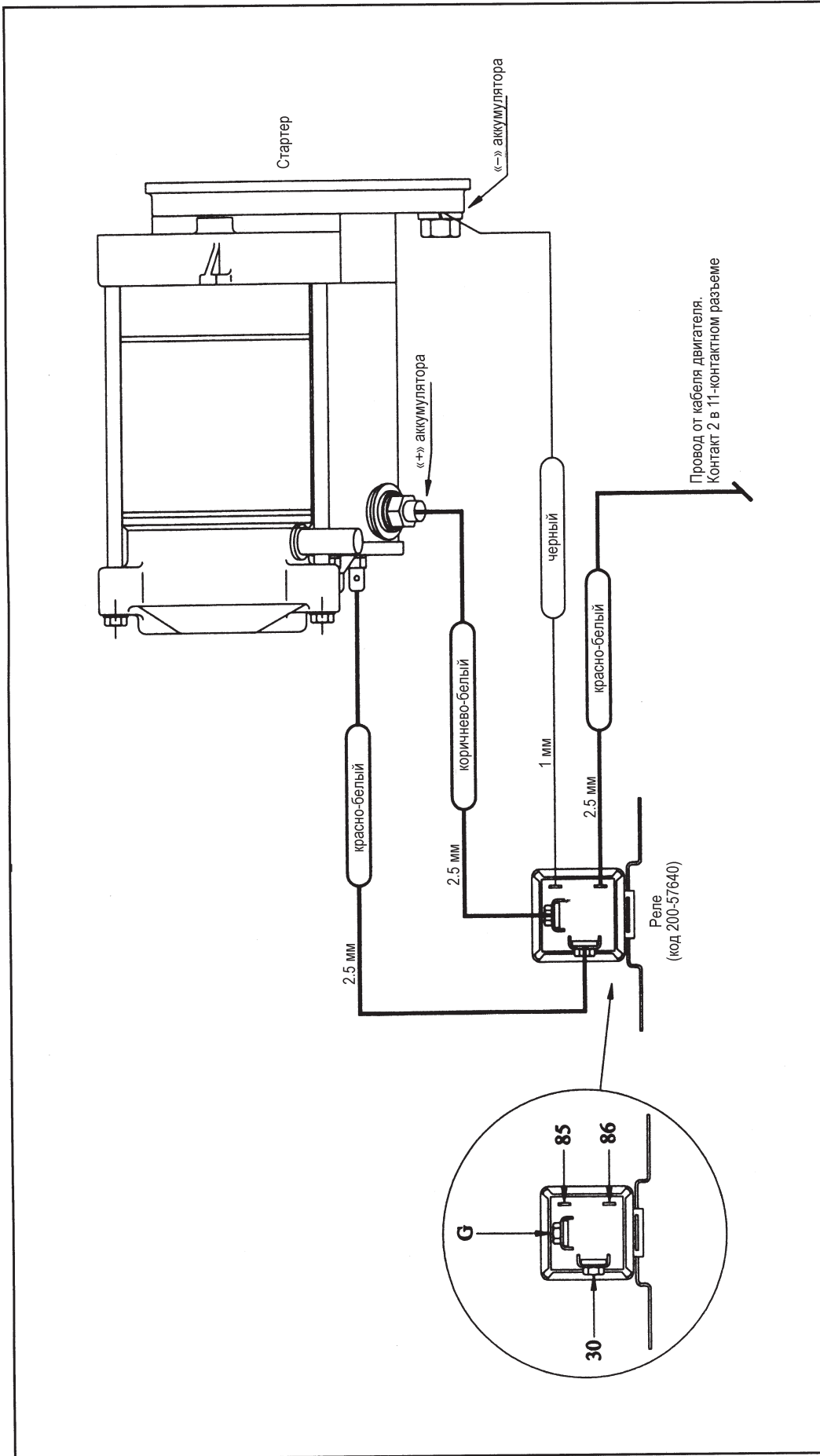
Если установлен выключатель (выключатели) массы аккумулятора (аккумуляторов), они должны быть включены при запуске и работе двигателя. Не выключайте их при работающем двигателе, т. к. это может повредить генератор.

При длине кабелей аккумулятора более 2 м их сечение необходимо увеличить. Кабели, изображенные пунктирными линиями, приобретаются пользователем самостоятельно. Рекомендуемое минимальное сечение указано на схеме.

Рекомендуется использовать многожильный кабель соответствующий BS 6862-1: 25 мм — 1960.4 (EPR/CSP)
6 мм — 84/0.3
1 мм — 14/0.3

Реле раздельной зарядки Beta: код 200-57640
Выключатель массы аккумулятора Beta: код 200-62200
См. также электрические схемы двигателя.
Кабели аккумулятора, выключатели массы и реле 33 RA в комплект не входят и поставляются по отдельному заказу.

REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	NOTES
01	REDRAWN ON CAD	01.08.2001	TW	Схема с блокировочный диодом см. 300-62220
02	MINOR MODIFICATIONS AND NOTES	10.10.2001	PAG	
03	CHANGED STD ALTERNATOR	05.06.2003	DM	
04	CHANGED NOTES	15.12.2005	DM	
COMPLETE UNIT Стандартная схема раздельной зарядки двухаккумуляторной системы с генератором, запускаемым от Двигателя				
TITLE Схема раздельной зарядки через реле				
DRAWN BY: PAG				
CHECKED BY: -				
BETA MARINE				
DWG NO. 300-62210			DATE OCTOBER 1997	
REV 04			SHEET 1 OF 1	



REV	DESCRIPTION	DATE	APP'D	DRAWN	NOTES	TITLE
01						<p>Схема установки реле для кабелей длинной больше 4 м</p> <p>ДIMENSIONS IN MM (INCH) DO NOT SCALE</p> <p>BETA MARINE</p> <p>BETA MARINE LTD, VIALE DELLA VALLE ROMA, BOATE WORKS, SPINA, 00143 RM</p> <p>TEL: (01453) 835282 FAX: (01453) 835284</p>
						<p>DRAWN BY: TW</p> <p>CHECKED BY: DM</p> <p>SIZE: A4</p> <p>SCALE: NA</p> <p>DWG NO: 300-58520</p> <p>PAGE: 1 of 1</p> <p>DATE: 16/10/02</p> <p>REV</p>

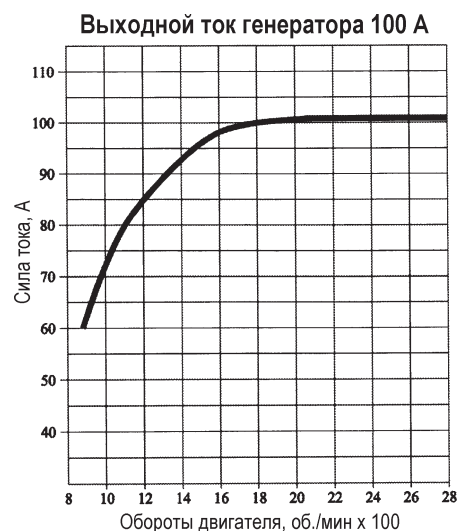
Генератор 100 А / 12 В для двигателей BV1903 и BV2203

Стандартный генератор 65 А может быть заменен на более мощный генератор 100 А без изменения габаритов двигателя. В системе привода в этом случае используется плоский приводной ремень с 6 канавками, рассчитанный на высокие нагрузки, и шкив большего диаметра. Генератор способен вырабатывать ток 60 А даже на холостых оборотах и 100 А при 1800 об./мин.

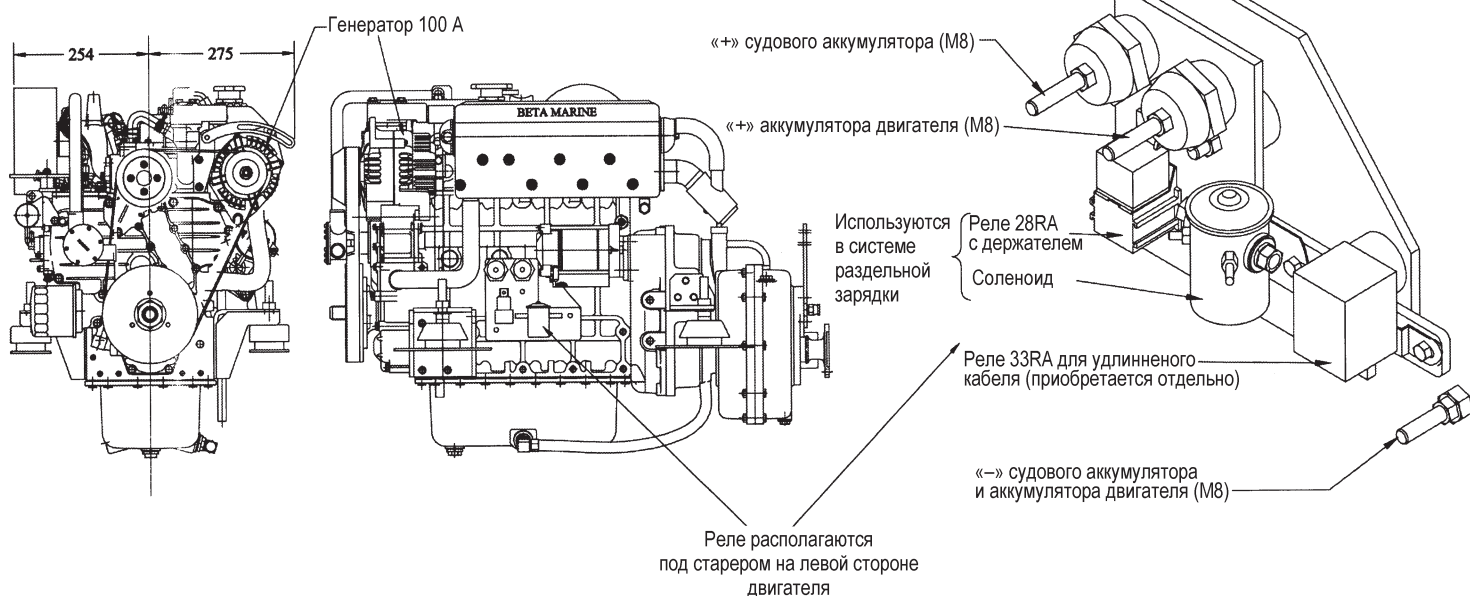
В комплект может быть включена также система раздельной зарядки, которая устанавливается на двигателе и обеспечивает независимую зарядку аккумулятора двигателя и судовых аккумуляторных батарей. В кабеле двигателя также предусмотрен специальный провод для подключения контроллера ВЕТА, обеспечивающего максимальную эффективность процесса зарядки аккумуляторов и не занимающего места в моторном отсеке.

Помните о необходимости обеспечить достаточную вентиляцию моторного отсека. Для этого потребуется вентилятор с лопастями не менее 10 см, подключенный к питанию через замок зажигания.

⚠ Внимание! Натяжение ремня генератора 100 А следует выполнять только вручную, без применения инструментов.



На схеме показана модель BV2203 с редуктором PRM150



Регулятор ВЕТА для зарядки аккумуляторов

Регулятор ВЕТА представляет собой внешний регулятор напряжения, используемый для управления процессом зарядки аккумуляторных батарей. Он рассчитан на работу с генераторами Iskra 70 и 100 А.

Для ускорения и оптимизации зарядки аккумуляторов процесс осуществляется в 3 этапа:

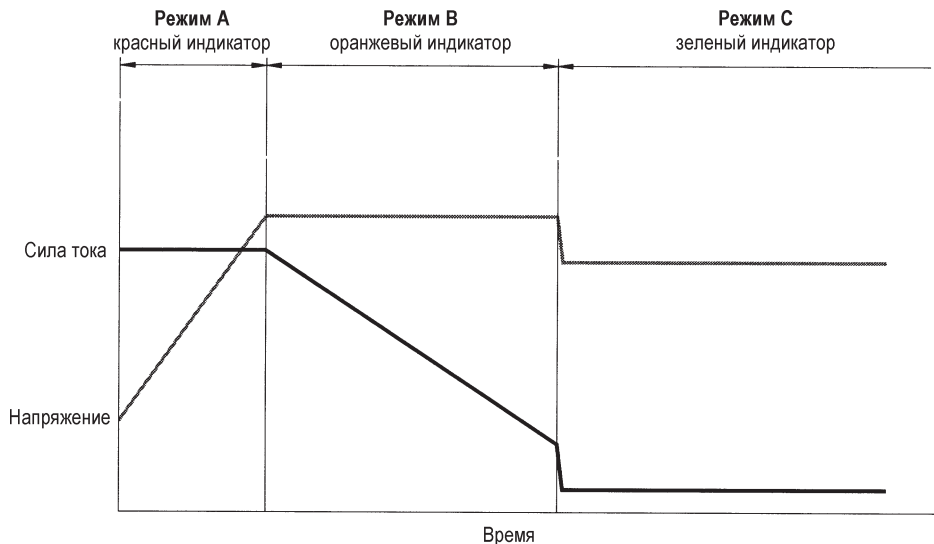
На первом этапе (режим А) происходит форсированная зарядка аккумулятора. На регуляторе горит красный индикатор.

На втором этапе (режим В), а ток постепенно снижается в диапазоне от 95% до 10% от номинального тока генератора.

На регуляторе горит оранжевый индикатор.

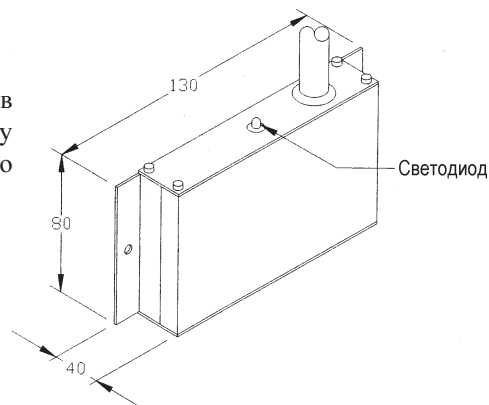
На третьем и последнем этапе (режим С) производится только поддержание заряда аккумулятора. На регуляторе горит зеленый индикатор. Переход из режима В в режим С происходит после падения тока генератора до предустановленного значения на время 2 минуты и более.

Система автоматически выбирает режим зарядки в соответствии с нагрузкой. Первоначально регулятор настроен на работу со стандартными свинцово-кислотными аккумуляторами. Однако, при необходимости, при помощи DIP-переключателей его можно перенастроить на работу с необслуживаемыми и гелевыми аккумуляторами.

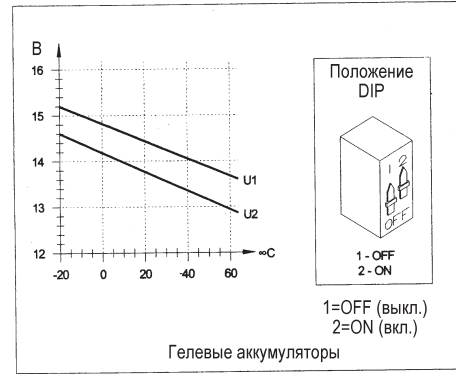
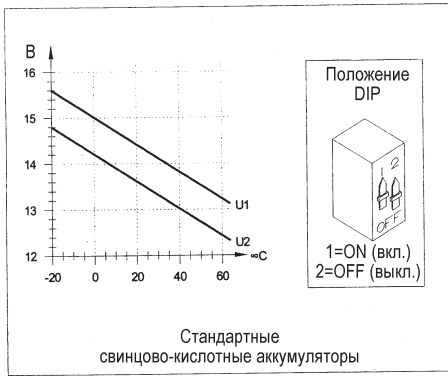


Установка регулятора

Регулятор ВЕТА рассчитан на установку вне моторного отсека, в защищенном от вибрации, брызг и повышенной влажности месте. Поскольку регулятор оснащен индикаторами на светодиодах, лучше устанавливать его там, где возможен визуальный контроль за текущим режимом работы.

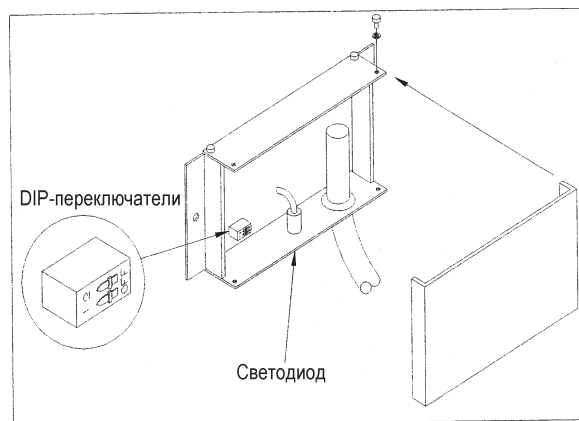


На следующих графиках показано изменение напряжения зарядки для различных типов аккумуляторов.



U1 = режим В (оранжевый индикатор)
U2 = режим С (зеленый индикатор)

Примечание: Прежде чем снимать крышку, убедитесь, что все аккумуляторы отсоединены, и регулятор отключен от системы.



Для доступа к DIP-переключателям снимите крышку

Выбор напряжения зарядки осуществляется при помощи двух DIP-переключателей регулятора. Отвинтите четыре верхних винта, ослабьте четыре нижних винта и снимите крышку. Для защиты от проникновения влаги крышка приклеена герметиком. Поэтому, чтобы снять ее, необходимо приложить некоторое усилие.

Выставьте переключатели в соответствии с типом используемых аккумуляторов (см. схемы). Перед обратной установкой крышки смажьте ее силиконовым герметиком или аналогичным составом.

Первоначально DIP-переключатели установлены для работы со свинцово-кислотными аккумуляторами.

Если тип аккумуляторов неизвестен, проконсультируйтесь у поставщика. Фирма-производитель не несет ответственности за последствия, связанные с неправильной установкой DIP-переключателей.



Внимание! Регулятор ВЕТА не рассчитан на установку на корпусе двигателя.

Гарантийные обязательства

1. Фирма «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА» гарантирует покупателю безвозмездное устранение дефектов при условии правильной эксплуатации двигателя и при соблюдении нижеследующих правил в течении 12 месяцев (но не более 2-х лет с момента отгрузки) с даты утверждения листа согласования технических данных специалистом фирмы или самим покупателем в случае отказа от приглашения специалиста для осмотра правильной установки двигателя и подключения его систем.
2. Обязательства в рамках настоящей гарантии ограничены бесплатным ремонтом двигателя. На детали, установленные при ремонте, распространяется та же гарантия, что и на двигатель, до окончания гарантийного срока, указанного в п. 1.
3. Требования на гарантийное обслуживание должны направляться поставщику. При этом необходимо указать № листа согласования технических данных.
4. Настоящие гарантийные обязательства не распространяются на сменные фильтры, приводные ремни, импеллеры а также на детали, подверженные естественному износу, например: сальники, цинковые аноды и т.п.
5. Покупатель теряет право на гарантийный ремонт в случае, если причиной неисправности является одно из следующих обстоятельств:
 - а) неправильная эксплуатация или перегрузка двигателя;
 - б) двигатель подвергался ремонту третьей стороной;
 - в) использовались горюче-смазочные и иные расходные материалы, не рекомендованные компанией Производителем;
 - г) несоблюдение инструкций Производителя, касающихся установки, эксплуатации, технического обслуживания или ухода за двигателем (например, положений Инструкции по эксплуатации) и, в частности, невыполнение регламентных работ по техническому обслуживанию, предписанных Производителем.
6. Покупатель теряет право на гарантию, если причиной явились внешние воздействия (например, попадание воды в цилиндры через выхлопную систему из-за неправильной установки двигателя).
7. Все гарантийные рекламации теряют силу по истечении гарантийного периода, указанного в пункте № 1. В отношении неисправностей, заявленных, но не устраненных в течение гарантийного периода, гарантийные обязательства сохраняются до момента их устранения..
8. Настоящая гарантия не распространяется на повреждения, возникшие в результате действия обстоятельств непреодолимой силы, как-то: стихийные бедствия, пожары и т.п.
9. Фирма «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА» не несет никакой ответственности по дополнительным условиям или гарантиям которые выходят за рамки условий настоящей гарантии.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ № _____

технических данных для предоставления гарантии на судовой двигатель, приобретенный в ООО «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА».

1. Контактная информация:

Покупатель: _____
(Ф.И.О. частного лица или наименование организации)

Почтовый адрес покупателя: _____

№ телефона: _____; e-mail: _____;

2. Информация о судовом двигателе:

— Производитель: _____;

— Двигатель: модель _____;
номер _____;

— Номер заводского заказа(W.O.C., если указан): _____;

— Редуктор:
производитель _____;
модель _____; направление вращения(левое, правое) _____;

Дата поставки судового двигателя: _____ 200__ г.

Дата монтажа на судно: _____ 200__ г.

Наименование, номер и дата документа о приеме-передаче овара: _____
_____;

3. Информация о судне, на котором уставлен судовой двигатель:

— Тип судна(катер, яхта и т.п.) _____;

— Размеры: длина общая _____ м; длина по ватерлинии: _____ м; ширина общая _____ м
ширина по ватерлинии: _____ м; осадка _____ м;

— Длина валолинии гребного винта(если установлена): _____ м;

— Гребной винт: диаметр _____; шаг _____ (в мм или дюймах, нужно подчеркнуть);
направление вращения(левое, правое): _____;
тип винта (складной или жесткий ВФШ, ВИШ) _____;

— Водоизмещение: _____ тонн;

— Внутренний диаметр крана и шланга для подачи забортной воды (если она используется для охлаждения внутреннего контура системы охлаждения двигателя) _____ мм;

— Тип установленной выхлопной системы («сухой», «мокрый»): _____;

— Если «мокрый», то установлен ли в системе сифонный клапан (да, нет) _____;

— Расположение судового двигателя (выше или ниже ватерлинии) _____;

— Длина выхлопной трубы: _____ м, кол-во секций глушителя _____ шт.;

При внешнем осмотре судового двигателя механических повреждений не обнаружено, сведения указанные в листе согласования верны, с условиями гарантии ознакомлен.

Покупатель: _____ Подпись: _____
(Фамилия и инициалы, или название организации)

Дата: _____ 200__ г.

Срок гарантии на судовой двигатель составляет 1 год, с момента подписания листа согласования, но более 2-х лет с момента отгрузки.

М.П. _____ Подпись поставщика _____
Дата согласования _____ 200__ г.

ВНИМАНИЕ!

За полноту и правильность указанных сведений ответственность полностью возлагается на покупателя. В случае несоблюдения и невыполнения правил по монтажу и техническому обслуживанию дизель-генератора, изложенных в прилагающихся инструкциях, а также при неверно указанных покупателем данных в листе согласования - поставщик освобождается от гарантийных обязательств!

(Заполняется покупателем в случае отказа от приглашения технического специалиста ООО «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА» для осмотра места установки и правильности подключения систем двигателя и сопряженных с ним агрегатов, либо техническим специалистом при осмотре. Копия листа хранится у поставщика, а подписанный им оригинал у покупателя. При предъявлении гарантийных обязательств, ссылка на номер листа согласования обязательна.)



ООО «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Левашовский пр. 15А,
тел.: (812) 655 59 15, office@fordewind-regatta.ru
www.fordewind-regatta.ru