

# Технические параметры, указания по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию дизель-генераторов BETA-MARINE моделей BZ 482 — BV 3800

## Содержание

1.0. Технические параметры .....	1
2.0. Механическая установка .....	2
3.0. Электрические соединения .....	2
4.0. Ввод в эксплуатацию и запуск дизель-генератора .....	3
5.0. Техническое обслуживание .....	3
6.0. Коэффициент мощности .....	4
Важная информация .....	4
Электрические схемы .....	5

### Дизель-генераторы на базе двигателей KUBOTA согласно спецификации 1560 (50 Гц) и 1570 (60 Гц) (также Proppen, Mini Proppen, Minigen и остальные генераторы KUBOTA)

4-полюсные модели:	обороты при полной нагрузке 1500 об./мин = 50 Гц
	обороты при полной нагрузке 1800 об./мин = 60 Гц
2-полюсные модели:	обороты при полной нагрузке 3000 об./мин = 50 Гц
	обороты при полной нагрузке 3600 об./мин = 60 Гц

## 1.0. Технические параметры

### 1.1. Частота тока зависит от нагрузки и от оборотов двигателя.

На холостом ходу обороты двигателя могут превышать обороты при полной нагрузке на 8%. (На многих моделях дизель-генераторов Beta Marine эта величина находится в пределах 5%, однако, данное значение не может быть гарантировано, особенно для генераторов небольшой мощности.)

На установившемся режиме при нагрузке 25% и выше превышение оборотов не более 1%.

На установившемся режиме при нагрузке до 25% превышение оборотов не более 1.5%.

Соответственно, если при полной нагрузке генератор дает ток 50 Гц (что соответствует 1500 об./мин на 4-полюсной модели), то без нагрузки частота может возрасти до 54 Гц. В диапазоне от нулевой до полной нагрузки частота вырабатываемого тока будет находиться между двумя этими значениями, в зависимости от нагрузки. При нагрузке 25% или более отклонение частоты не будет превышать 1%, если параметры работы не меняются. Таким образом при 100% нагрузке дизель-генератор, настроенный на подачу тока 50 Гц при этой нагрузке, будет обеспечивать стабильность частоты в пределах 1%. Т. е. 49.5–50.5 Гц.

### 1.2. Динамические свойства:

При снятии 100% нагрузки переходные обороты могут превысить предыдущий уровень на величину до 15%.

Время стабилизации и перехода в новое устойчивое состояние составляет не более 15 секунд.

При добавлении 100% нагрузки переходные обороты могут упасть относительно предыдущего уровня на величину до 15%.

Время стабилизации и перехода в новое устойчивое состояние также составляет не более 15 секунд.

1.3. Форма синусоиды не является существенным фактором для генераторов, применяемых в быту и на небольших производствах. Поэтому соответствующие характеристики должны предоставляться только по специальному требованию, причем как правило только для генераторов мощностью свыше 300 кВт·А. Дело в том, что производители имеют мало возможностей влиять на форму синусоиды, поскольку она определяется колебательной неустойчивостью установки (обусловленной конструктивными особенностями двигателя и инерционными свойствами дизель-генератора в целом), а также особенностями технического устройства генераторов, которое неизбежно порождает дополнительные гармоники. Никаких допусков для формы синусоиды генератора нормативами не предусмотрено. Следует добавить, что на нее также могут влиять характеристики нагрузки.

1.4. На установившихся режимах регулятор обеспечивает напряжение в пределах  $\pm 2.5\%$  (для моделей самой малой мощности  $\pm 3.5\%$ ) от номинального при любой нагрузке вплоть до 100% и при условии, что коэффициент мощности находится в пределах 0.8–1, а двигатель работает в соответствии с параметрами, указанными в п. 1.1. настоящего раздела. (На практике во многих случаях регулятор обеспечивает даже большую стабильность напряжения.) Коэффициент мощности за пределами 0.8–1 может влиять на напряжение. У активных нагрузок (например, обогревателей) коэффициент мощности близок к 1, и мощность в кВт·А примерно равна мощности в кВт. Для получения мощности любого генератора в кВт следует умножить значение мощности в кВт·А на коэффициент 0.8. Подключение к генератору нагрузок с иными коэффициентами мощности может привести к тому, что характеристики будут выходить за указанные выше пределы.

1.5. Фирма Beta Marine гарантирует указанные номинальные значения мощности и напряжения при правильной установке генератора и стандартных условиях окружающей среды, соответствующих нормативу BS 5514 (ISO 3046).

**Мощностью** называется выходная мощность генератора в киловаттах (кВт). Для получения значения в киловаттах мощность указанную в киловольт-амперах (кВ·А) следует умножить на 0.8. См. раздел 6.0.

**Напряжение** генератора измеряется на его клеммах при подключении к «чистой» нагрузке, коэффициент мощности которой находится в пределах 0.8–1. В Великобритании номинальное напряжение составляет  $400\text{ В} \pm 6\%$  (трехфазный ток). Таким образом, для британского рынка тестовое напряжение однофазных моделей должно находиться в пределах 218–244 В и, следовательно, номинальное напряжение (см. п. 1.4.) составляет 231 В при полной нагрузке. При отсутствии нагрузки оно может подниматься до 237 (239) В.

1.6. Снижение номинальных значений применимо в следующих случаях:

- Генератор устанавливается в звукоизолирующем кожухе или в ином закрытом отсеке, где циркуляция воздуха обеспечивается исключительно за счет встроенного вентилятора. При использовании звукоизолирующих кожухов производства Beta Marine снижение номинальных значений составляет 10%.
- Условия эксплуатации отличаются от стандартных, т. е. описываемых нормативом ISO 3046: атмосферное давление 100 кПа, температура воздуха в системе охлаждения и камере сгорания  $+27^\circ\text{C}$  и относительная влажность 60%. Как правило, при использовании генератора на судне приходится учитывать только фактор температуры. Снижение номинальных значений составляет 2% на каждые  $5.5^\circ\text{C}$  при температуре свыше  $+30^\circ\text{C}$ .

## 2.0. Механическая установка

2.1. Используйте рекомендации из Руководства по установке и техническому обслуживанию двигателей Beta Marine.

2.2. Обратите особое внимание на необходимость обеспечения свободной циркуляции воздуха у впускного и выхлопного отверстий дизель-генератора. Следует избегать рециркуляции воздуха, так как это может привести к перегреву электронных узлов и даже к их поломке. При использовании звукоизолирующего кожуха необходимо обеспечить свободную циркуляцию воздуха в моторном отсеке. Диаметр впускного и выпускного отверстий отсека должен быть на 1/3 больше диаметра аналогичных отверстий на кожухе. Если это невозможно, используйте систему принудительной вентиляции, но не подсоединяйте ее непосредственно к звукоизолирующему кожуху генератора.

2.3. Обеспечьте также необходимый доступ к генератору для проведения работ по техническому обслуживанию. Фильтры и другие расходные материалы необходимо менять в указанные сроки в соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя. Невыполнение данного требования лишит Вас права на гарантийное обслуживание.

## 3.0. Электрические соединения

3.1. В зависимости от заказанного оборудования применимы различные схемы:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| Схема 200-05647 | электрическая схема двигателя, стандартная модель |
| Схема 200-05646 | подключение пульта управления с кнопкой           |

Перечисленные ниже схемы высылаются по запросу. Номер схемы может несколько отличаться в зависимости от модификации двигателя и даты выпуска.

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 300-85450, лист 1 | электрическая схема двигателя, стандартная модель                    |
| 300-85450, лист 2 | схема подключения замка зажигания                                    |
| 300-85455, лист 1 | электрическая схема двигателя, модель с изолированной массой         |
| 300-85455, лист 2 | схема подключения замка зажигания для моделей с изолированной массой |
| 300-85455, лист 3 | схема подключения дистанционного пульта управления                   |

3.2. Инструкции по подключению потребителей переменного тока см. в руководстве производителя генератора.

3.3. Подключение всех кабелей должно выполняться только квалифицированным электриком. Убедитесь, что полярность массы соответствует подключаемой цепи. См. также раздел *Важная информация* далее. Фирма Beta Marine не несет ответственность за монтаж и подключение потребителей переменного тока, питающихся от генератора.

3.4. Корпус генератора должен быть подключен к массе. За соответствие системы заземления установленным требованиям и нормативам отвечает лицо, производящее монтаж оборудования.

## 4.0. Ввод в эксплуатацию и запуск дизель-генератора

4.1. Внимательно прочтите и используйте рекомендации из Руководства по установке и техническому обслуживанию двигателей Beta Marine.

4.2. Стандартные пульты управления с кнопкой и с замком зажигания включают предварительный подогрев свечей автоматически. Если у Вас пульт с кнопками, просто нажмите кнопку пуска и удерживайте до запуска двигателя. Если у Вас пульт с замком зажигания, включите двигатель ключом, подождите примерно 10 секунд для прогрева свечей, а затем запустите двигатель. Двигатель не будет проворачиваться до прогрева свечей.

Если установлен дополнительный пульт дистанционного управления, запуск и остановку двигателя можно производить любого пульта. Предварительный подогрев свечей осуществляется автоматически. **ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ НА ДВИГАТЕЛЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ОТКЛЮЧИТЕ ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ И ИЗОЛИРУЙТЕ ЦЕПЬ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ.**

4.3. Проверьте выходные параметры генератора. Это можно сделать и при помощи цифрового мультиметра, но лучше использовать аналоговый прибор со стрелочным индикатором, особенно при измерении частоты. Цифровые измерительные приборы часто измеряют отдельные гармоники, а не истинную частоту.

Не пытайтесь производить замеры под разными нагрузками. Такого рода проверка должна выполняться квалифицированным электриком.

Будьте осторожны, чтобы не получить поражение электрическим током. Прочтите раздел *Важная информация* (см. далее), а также все прилагаемые руководства. Примите все необходимые меры предосторожности. Прикосновение к клеммам генератора допустимо только в том случае, если система надежно изолирована и запуск двигателя невозможен. При возникновении затруднений обратитесь за помощью к квалифицированному инженеру-электрику.

## 5.0. Техническое обслуживание

5.1. Регулярно выполняйте все необходимые процедуры по обслуживанию двигателя. Содержите краны системы охлаждения в чистоте. Не перегружайте генератор. При появлении запаха горелой изоляции немедленно остановите и осмотрите двигатель. Обязательно выключайте генератор при подозрении на наличие неисправностей, особенно связанных с электрической системой.

5.2. Прежде чем проводить дорогостоящий ремонт, проверьте предохранители и выключатели на всех потребителях. Учтите, небольшие генераторные установки имеют определенные отличия от бытовой электросети. Например, их возможности по запуску двигателей жестко ограничены, и в некоторых случаях мощность может просто оказаться недостаточной.

5.3. Другая проблема, с которой можно столкнуться при эксплуатации небольших дизель-генераторов, иногда возникает при подаче питания на оборудование с электронными блоками управления, например, на зарядные устройства для аккумуляторов. Некоторые электронные схемы могут влиять на форму синусоиды вырабатываемого генератором тока, что при определенных условиях может приводить к неправильной работе самих потребителей. Аналогично, некоторые электронные компоненты — например, электронный блок управления посудомоечной машины — не обеспечивают достаточную «нагрузку» и небольшой генератор просто не может «возбудиться». Как правило, предсказать заранее как будет вести себя тот или иной генератор в подобной ситуации не представляется возможным. Однако, с уверенностью можно утверждать, что чем выше мощность генератора, тем меньше вероятность возникновения проблем такого рода. В некоторых случаях улучшить форму синусоиды до приемлемого уровня помогает установка небольшой предварительной активной нагрузки (например, обогревателя на 500 Вт).

Важно отметить, что проблемы, рассмотренные выше в пп. 5.1, 5.2 и 5.3, относятся к генераторам любых производителей и не являются специфичными для дизель-генераторов фирмы Beta Marine.

## 6.0. Коэффициент мощности

6.1. Понятие коэффициента мощности часто служит источником недоразумений. На самом деле данный параметр является характеристикой нагрузки, а НЕ генератора. Генераторы предназначены для работы с нагрузками, имеющими различные коэффициенты мощности. Стандартные генераторы (кроме очень маломощных) рассчитаны на работу с нагрузками, имеющими коэффициент мощности в пределах 0.8–1, и производители при этом присваивают сами генераторам коэффициент 0.8. Некоторые очень маломощные генераторы рассчитаны исключительно на нагрузки с коэффициентом, равным 1. Типичным примером такой нагрузки является обогреватель (активная нагрузка). Система, включающая в себя мощный электродвигатель, может иметь коэффициент мощности около 0.8. Фирма Beta Marine производит силовые установки, мощность которых принято измерять в киловаттах. Для перевода киловольт-амперов в киловатты следует умножить величину на коэффициент мощности. На генераторах Beta Marine указывается значение в киловольт-амперах. Для получения мощности генератора в киловаттах умножьте значение в киловольт-амперах на 0.8.

Пример расчета для нагрузки 22 кВ·А: Генератор Beta Marine с мощностью по каталогу 22 кВ·А сможет питать систему 22 кВ·А при условии, что ее коэффициент мощности равен 0.8. Однако, если ее коэффициент равен единице (допустим, система состоит исключительно из нагревательных и осветительных приборов), то ее потребляемая мощность составит  $22 \times 1 = 22$  кВт, и генератор не сможет обеспечить ее энергией, поскольку его мощность составит только  $22 \times 0.8 = 17.6$  кВт. Следовательно в этом случае потребуется генератор с мощностью  $22/0.8 = 27.5$  кВ·А. ( $27.5 \times 0.8 = 22$  кВт).

Данный простой пример, разумеется, не содержит в себе подробного объяснения проблемы, и его следует воспринимать только как общее руководство. Также приведенные выше расчеты касаются исключительно электрической мощности. Соотношение между механической мощностью двигателя и выходной электрической мощностью генератора определяется эффективностью генератора и других приводимых в движение устройств. Все дизель генераторы Beta Marine проверяются на работу с нагрузкой, имеющей коэффициент мощности 1. Они также проходят испытания в условиях 10% перегрузки в соответствии с требованиями ISO.

6.2. Параметры, указанные в прилагаемой документации, включая габаритные размеры, являются типовыми и могут быть изменены без предварительного уведомления. За более подробной информацией обращайтесь к производителю.

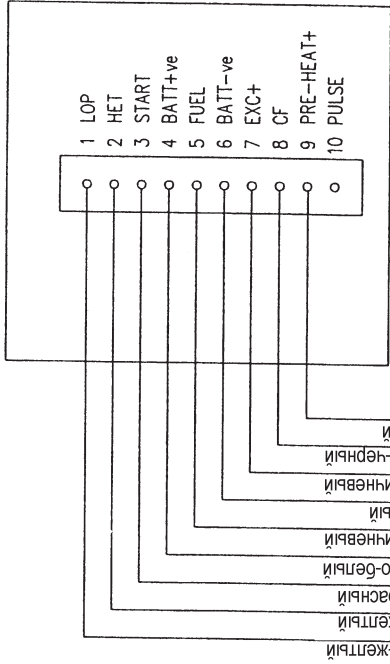
### Важная информация

Генератор подает на выход сетевое напряжение, поэтому для безопасной работы с ним следует принять все возможные меры предосторожности. Ответственность за технику безопасности несут исключительно лица, осуществляющие монтаж и эксплуатацию дизель-генератора.

Примечания:

1. Однофазные генераторы обычно поставляются с завода с одним полюсом замкнутым на массу на распределительной коробке.
2. Установка и заземление оборудования должны выполняться квалифицированным электриком. Рекомендуется также получить у него соответствующий документ о выполнении работ.
3. Фирма Beta Marine рекомендует установку автоматического предохранителя с заземлением (ELCB) или дифференциального предохранителя (RCCB), а также распределительного щитка с предохранителями (MCB) соответствующего номинала. При монтаже оборудования на палубе используйте защищенные от влаги вилки и розетки.
4. Не допускается эксплуатация двигателя без установки пульта управления и защиты Beta Marine.
5. Перед установкой оборудования внимательно прочтите все прилагаемые руководства.

### Пульт управления с кнопками и счетчиком часов работы PSM72H, деталь № 200-03316

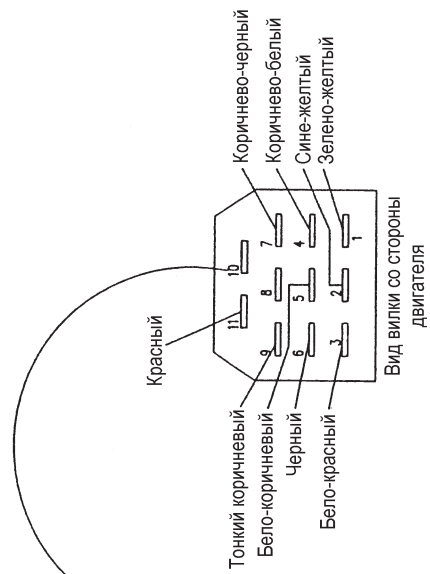


Не подсоединяйте тонкий коричневый провод, если только он не требуется для питания установленного на генераторе блока контроля аккумулятора.

Остановка:  
Нажмите красную кнопку.

Запуск:  
Для включения питания на короткое время нажмите зеленую кнопку. Как только лампа подогрева погаснет, снова нажмите зеленую кнопку и удерживайте ее до запуска двигателя. Пульт имеет защиту от превышения скорости вращения вала. Если двигатель не запускается, повторите попытку через 10 сек. После трех неудачных попыток нажмите красную кнопку для выключения питания.

- Двигатель имеет готовую проводку на базе жгута проводов 300-85450, схема которой приведена на чертежах 200-05647 или 200-05649 (для моделей с изолированной массой)
- Для установки пульта необходимо вырезать в приборной панели отверстие размером 66 x 66 мм. Требуемая глубина за панелью не менее 100 мм.
- \*Контакт 7 используется для подачи питания на датчик напряжения аккумулятора, если он установлен на генераторе (генераторы Kubota имеют такой датчик). Питание подается по тонкому коричневому проводу.



14-жильный кабель (5 не используется).  
3 метра в стандартной поставке.  
Все провода имеют цветовую кодировку.

Провода в жгуте, не используемые при стандартной установке:  
черно-синий  
зелено-синий  
желтый  
фиолетовый  
бело-черный

01	INSULATED RE TURN DRG NO. ADDED.	PAG	20.05.03
Описание Стандартный пульт управления с кнопками для дизель-генераторов KUBOTA			

SCALE	P. A. G.	DATE	01.04.2003
DRAWN	P. A. G.	FILE NO.	P/740
ENG.	P. A. G.	DRG No.	200-05646
TEL: 01453 835282 FAX: 01453 825284		SHT 1	REV
<h1>BETA MARINE LTD</h1>			



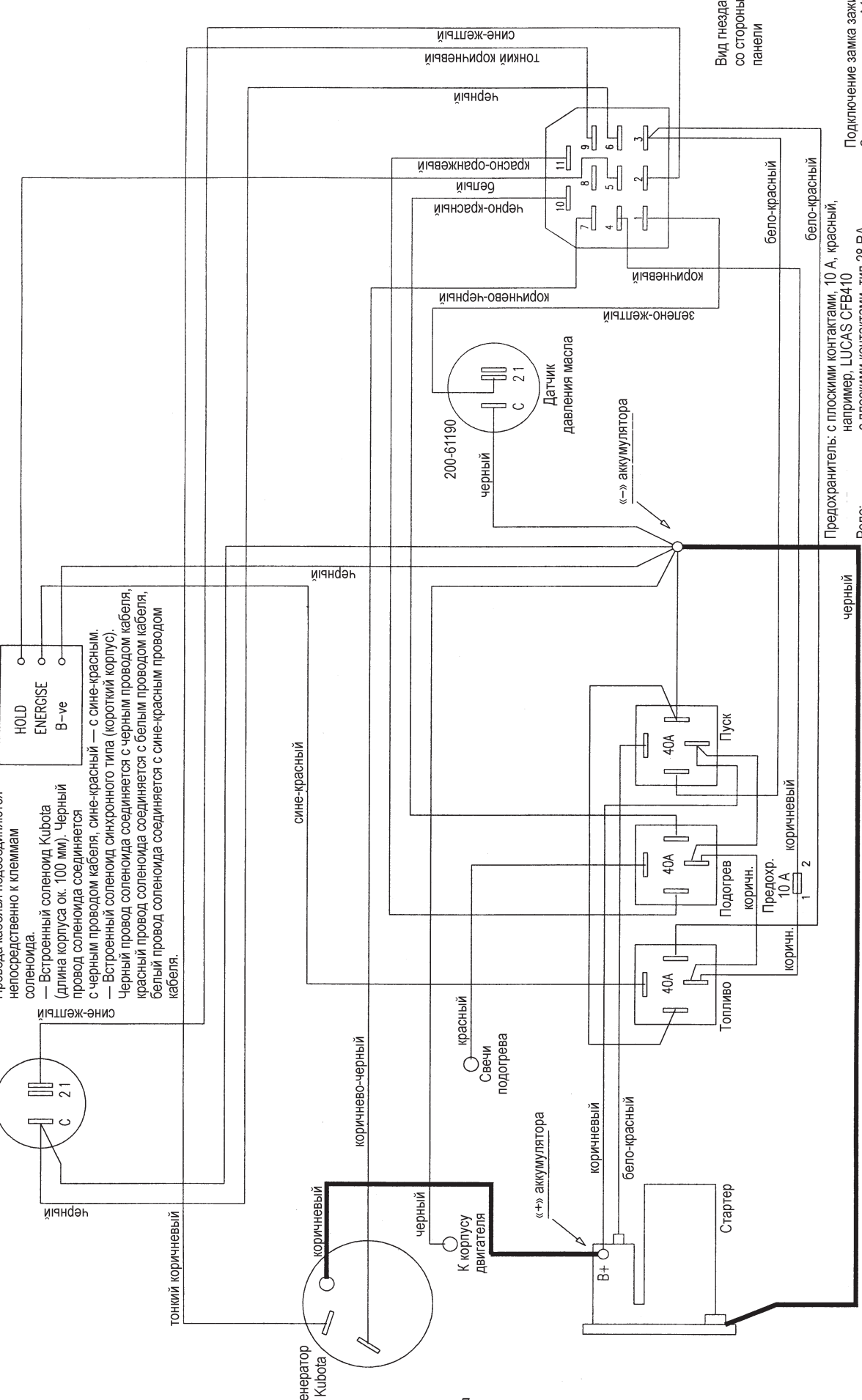


Кабель DRG 0400003F

**3 типа соленоидов:**  
 — Внешний соленоид Мерфи.  
 Провода кабеля подсоединяются непосредственно к клеммам соленоида.  
 — Встроенный соленоид Kubota (длина корпуса ок. 100 мм). Черный провод соленоида соединяется с черным проводом кабеля, сине-красный — с сине-красным.  
 — Встроенный соленоид синхронного типа (короткий корпус). Черный провод соленоида соединяется с черным проводом кабеля, красный провод соленоида соединяется с белым проводом кабеля, белый провод соленоида соединяется с сине-красным проводом кабеля.

Датчик температуры воды 200-61520

Соленоид электростопа  
 ENERGIZE: рабочее положение



Предохранитель: с плоскими контактами, 10 А, красный, например LUCAS CFB410  
 Реле: с плоскими контактами, тип 28 RA, рассчитанное на ток 40 А. Например, WEHRLE или HELLA 12V 30/40 А 16B-125 PR 16095

Вид гнезда со стороны панели

REV	RELAYS MOVED	DATE	CHECKED
12		APR '02	DM
11	NOTE: RE SOLENOID ADDED	JUL '99	
10	DIODES REMOVED - ONLY REQUIRED WITH 2ST	APR '97	
09	KUBOTA ALTERNATOR ADOPTED AS STANDARD	NOV '96	
08	HOUR METER REMOVED TO SHEET 2, 04023	APR '96	
07	OPTIONAL HOUR METER SHOWN	FEB '96	
06	ALL RELAYS NOW 40A	OCT '95	
05	RE-DRAWN - COLOUR CODED MODIFICATION	JULY '95	

CUSTOMER: ELECTRIC SCHEMATIC STANDARD KUBOTA GENERATOR MOUNTING BASE  
 PROJECT: Электрическая схема стандартной генераторной установки на базе двигателя Kubota

SCALE: N/A A3  
 DRAWN: P.A.G.  
 ENG: P.A.G.  
 CHECKED: P.A.G.

BETA MARINE LTD

TEL: 01453 835282  
 FAX: 01453 835284  
 DATE: JULY '95  
 FILE No.: P/740  
 DRG No.: 300-85450  
 Лист 1 из 4  
 REV: 12

Подключение замка зажигания: см. лист 2  
 Схема с генератором A127: см. лист 3.

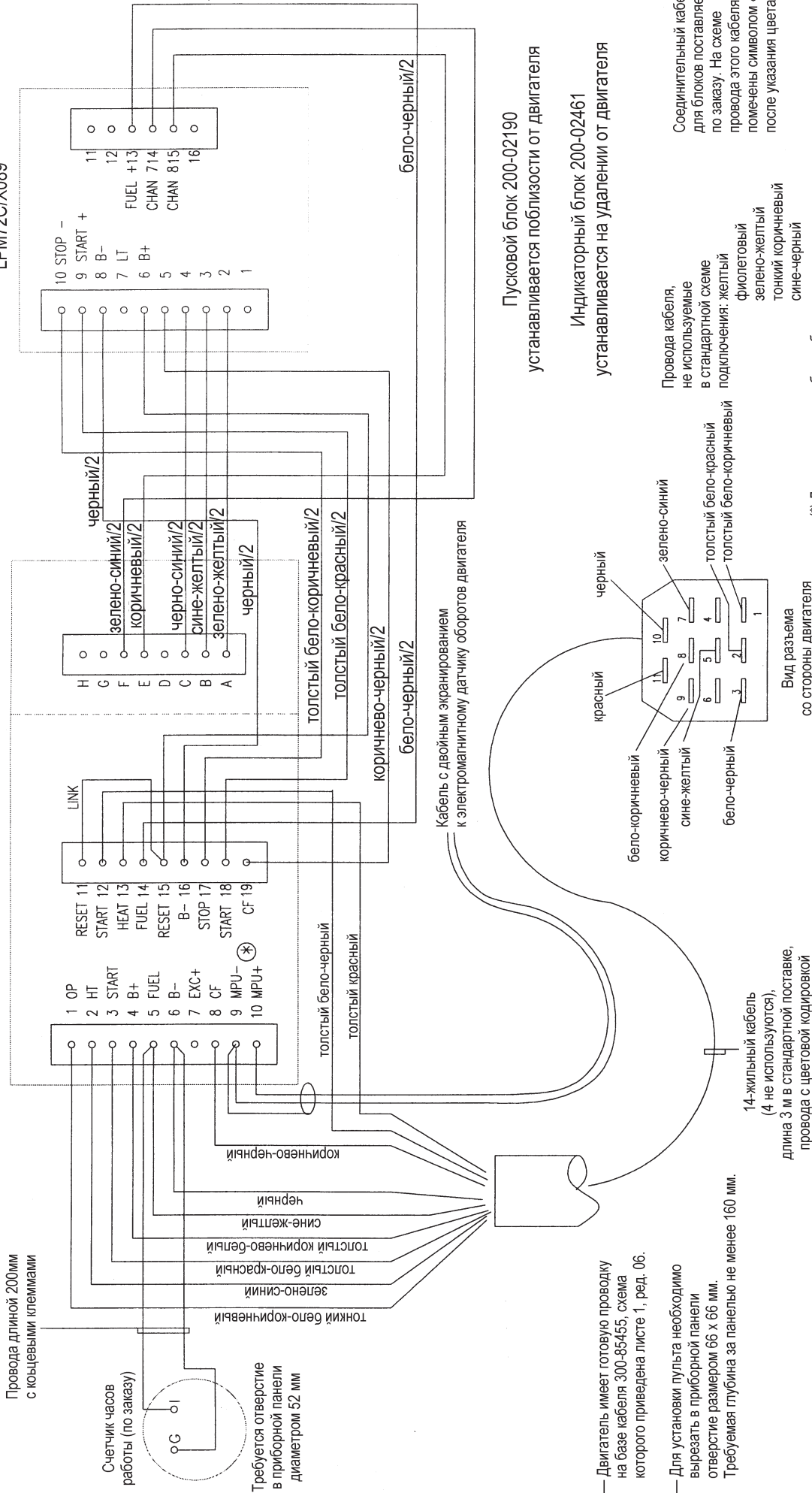






Пусковой блок 200-02190  
RSM72FMR/X081

Индикаторный блок 200-02461  
LPM72C/X089



Пусковой блок 200-02190  
устанавливается поблизости от двигателя

Индикаторный блок 200-02461  
устанавливается на удалении от двигателя

Соединительный кабель для блоков поставляется по заказу. На схеме провода этого кабеля помечены символом «/2» после указания цвета.

Провода кабеля, не используемые в стандартной схеме подключения: желтый фиолетовый зелено-желтый тонкий коричневый сине-черный

(\*) Двигатель должен быть оборудован специальным электромагнитным датчиком (MPU), который соединяется с пультом кабеля с двойным экраном и диаметром проводов 0,75 мм и используется для контроля за оборотами двигателя. Используйте подходящий экранированный кабель длиной 3 м.

- Двигатель имеет готовую проводку на базе кабеля 300-85455, схема которого приведена листе 1, ред. 06.
- Для установки пульта необходимо вырезать в приборной панели отверстие размером 66 x 66 мм. Требуемая глубина за панелью не менее 160 мм.

REV	MODIFICATION	DATE	CHECKED	SCALE	N/A	
00	INTRODUCED. Note re engine wiring on sheet 1 corrected.	MAY 2001	ENG.		P.A.G.	
01	PART NUMBER OF LPM MODULE CORRECTED	OCT 2001	ENG.		P.A.G.	
TITLE		Подключение пульта дистанционного управления к генераторным установкам с изолированным возвратом на базе Двигателей Kubota				
COPYRIGHT BY BETA MARINE Ltd. THIS DRAWING MUST NOT BE COPIED OR COMMUNICATED TO ANY THIRD PARTY OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN WHICH IT IS ISSUED. IT IS RETURNABLE ON REQUEST.						
DRAWN		P.A.G.		FILE No. P/740A		
CHECKED		P.A.G.		DRG No. 300-85455 ЛИСТ 3		
DATE		16 MAY 2001		REV 01		
TEL: 01453 835282		FAX: 01453 825284		BETA MARINE LTD		