Hydraulics

Linear Motion and Assembly Technologies

Pneumatics

Service



# Использование системы управления DPCA

RRS 95 325-B/03.04

Руководство по эксплуатации



# Об этом руководстве

В данном руководстве по эксплуатации дается описание электронной системы управления двусторонним приводом Бош Рексрот (сокращенно DPCA). Система состоит из контроллера и встроенного программного обеспечения. Для выполнения разных стадий работы Вам потребуются различные главы руководства по эксплуатации:

- В главе «Особенности и применение системы» указаны требования, которые необходимо соблюдать при использовании системы, и те преимущества, которые она дает.
- В главе «Описание работы системы» Вы найдете информацию, которая поможет понять принцип работы системы.
- Информация по установке контроллера дана в главе «Установка аппаратных компонентов»
- В главе «Ввод в эксплуатацию» указаны инструкции по конфигурации программного обеспечения контроллера с подробным описанием устанавливаемых параметров.
- Способы определения и методы устранения неполадок во время ввода в эксплуатацию и в период работы системы описаны в главе «Диагностика и устранение неполадок».

Соблюдайте инструкции по технике безопасности, указанные в главе «Описание работы системы».

Кроме версии «А», описанной ниже, имеются также версии «В» и «С», предназначенные для работы на машинах, применяемых для укладки дорог. Информацию по данным версиям можно найти в руководстве по эксплуатации RE 95 326-B.

В данном руководстве имеются ссылки на каталоги. При отсутствии у Вас соответствующего каталога, Вы можете найти его в Интернете на сайте www.boschrexroth.com/brm в разделе «Products and Services».

# Содержание

Использование системы управления DPCA Особенности и применение системы	<b>3</b> 3
Основные требования	5
Описание работы системы	6
Принцип работы системы управления	
двусторонними приводами	6
Концепция управления	9
Работа САМ-шины	10
Инструкция по технике безопасности	11
Установка аппартных компонентов	
системы управления	12
Подготовительные работы	12
Назначение контактов и разъёмов	14
Установка контроллера	17
Ввод в эксплуатацию	18
Подготовка к работе	18
Ввод в эксплуатацию	19
Работа с программным обеспечением ВОДЕМ	19
Рекомендуемая последовательность действий	20
Проверка работы	25
Установка параметров	26
Диагностика и устранение неполадок	46
Контроль рабочих характеристик	46
Устранение неполадок	49

## Использование системы управления DPCA

В данной главе описывается электронная система управления двусторонними приводами DPCA, область ее применения и преимущества системы. Кроме того, приведена информация о необходимых коммуникациях и основных требованиях для обеспечения работы системы в машине.

## Особенности и применение системы

#### Применение

Электронная система управления двусторонними приводами (DPCA) представляет собой единый комплекс аппаратного оборудования и программного обеспечения, легко адаптируемый к различным условиям работы. Система предназначена для управления двусторонними реверсивными гидроприводами и может быть использована, например, в транспортных средствах гусеничного типа.

Такая система управления используется для управления транспортными средствами, имеющими отдельные приводы левого и правого расположения. Отдельные параметры режимов перемещения и управления машиной задаются с помощью двуосного джойстика. Управление поворотом машины осуществляется раздельным управлением левым и правым приводами.

Заданные параметры устанавливаются одновременно аналоговым и цифровым сигналом через CAN-шину.

Режим ускорения устанавливается с помощью линейно изменяющихся характеристик. Для задания режима управления поворотами может быть выбрана одна из пяти кривых.

Вращение в противоположном направлении может быть осуществлено путем отклонения джойстика в зону «дополнительного усилия».

В данной системе управления предусмотрена также функция синхронизации управляемого перемещения по прямой линии и функция регулирования нагрузки на дизель.

Привод может быть остановлен в любой момент с помощью аварийного выключателя.

Примечание: кроме программного обеспечения DPCA, описанного в данном руководстве и предназначенного для управления гусеничными транспортными средствами, имеются версии DPCB/C, предназначенные для управления приводами машин, используемых для укладки дорог.



Рисунок 1: Типичная конфигурация системы управления двусторонними приводами

Применение

Данная электронная система управления может быть использована фактически в любых транспортных средствах с двусторонними приводами, где необходимо точное управление ходом и поворотами. Управление работой насосов и гидромоторов осуществляется путем отклонения джойстика.

Точное управление ходом и поворотами особенно важны для гусеничных транспортных средств, которые используются для перемещения в ограниченном пространстве различных грузов, таких, например, как грунт. Вращение в противоположном направлении позволяет осуществлять маневры в ограниченном пространстве.

В системе имеются следующие дополнительные функции:

• Ограничение нагрузки

Данная функция предохраняет дизельный двигатель от перегрузок в тех случаях, когда увеличивается нагрузка на гидравлическую систему, например, при движении вверх по склону или при перемещении земли.

• Синхронизация

Эта функция обеспечивает точную синхронизацию левого и правого приводов для осуществления строго прямолинейного движения.

Функции безопасности

Во время эксплуатации безопасность обеспечивается путем контролирования условий запуска машины и мониторингом состояния аварийного выключателя. Кроме того, входы и пропорциональные выходы контролируются на предмет обрыва кабеля или короткого замыкания.

• Диагностические функции

Вычисляемые параметры и сообщения об ошибках фиксируются и могут быть выведены на дисплей при помощи BODEM или BB-3.

# Основные требования

Гидравлическая система	Электронная система управления DPCA предназначена для управления двумя насосами с переменной производительностью и двумя регулируемыми гидромоторами в замкнутой гидравлической системе с электропропорциональным управлением.
	Могут быть использованы следующие типы гидравлических насосов Бош Рексрот:
	• A4VG.EP (см. каталог RE 92003)
	• A10VG.EP (см. каталог RE 92750)
	Могут быть использованы следующие типы гидромоторов Бош Рексрот:
	• АбVM (см. каталог BE 91604)
	• A6VE (см. каталог BE 91606)
	• A10VM (cm каталог BE 91703)
	Примечание: РWM - широтно-импульсная модуляция
Дизельный двигатель	При управлении дизельным двигателем электронная система управления может работать как с интерфейсом CAN, так и без него. Однако, система не поддерживает интерфейс CAN, а получает данные о фактической частоте вращения (скорости) от датчика частоты вращения. Информацию о заданной частоте вращения (скорости) система получает от углового датчика.
Интерфейсы	Полную информацию по интерфейсам и технические данные контроллера RC6-9 Вы найдете в каталоге «Контроллеры RC» (RE 95 200). Наиболее важными в системе DPCA являются следующие интерфейсы:
	• Аналоговые входные сигналы (от потенциометров)
	Система получает аналоговые входные сигналы напряжением в диапазоне от 0 до 5 В.
	<ul> <li>Сигналы типа включено / выключено (от переключателей)</li> </ul>
	Система получает сигналы от выключателей безопасности.
	• Частотные входные сигналы (от датчиков частоты вращения)
	Система получает частотные сигналы от датчиков частоты вращения дизельного двигателя и скорости гидромоторов привода гусениц.
	• Выходные сигналы для электромагнитов
	Система выдает ток с широтно-импульсной модуляцией (PWM) для прямого управления пропорциональными электромагнитами. Прерывистый сигнал, передаваемый на электромагниты, позволяет с высокой точностью управлять насосом.
	• Выходные сигналы типа включено / выключено
	Система управления выдает цифровые выходные сигналы для включения или выключения стояночного тормоза и предупредительного сигнала обратного хода.
	• Интерфейс CAN
	Интерфейс CAN предназначен для передачи системе заданных характеристик движения от джойстика.
	• Диагностический интерфейс
	Данный интерфейс предназначен для обеспечения связи с приборами, используемыми для задания параметров, и для диагностики. Прибор должен быть соединен с контроллером через специальный диагностический разъём. Диагностический разъём должен быть встроен в жгут проводов. Это позволит подключить переносной компьютер с программным обеспечением BODEM (RE 95 085) или панель управления BB-3 (RE 29 798 и RE 95 080).
	Программное обеспечение BODEM и панель управления BB-3 могут быть использованы для работы с различными контроллерами Бош Рексрот.

# Описание работы системы

В данной главе дается более подробное описание принципа работы системы управления.

Следует внимательно ознакомиться с инструкциями по технике безопасности, указанными в конце главы, и неукоснительно им следовать.

## Принцип работы системы управления двусторонними приводами

Электронная система управления DPCA обеспечивает управление работой гидравлических двусторонних приводов.

Управление осуществляется путем регулировки угла поворота наклонных шайб двух гидравлических насосов переменной производительности и блоков двух регулируемых гидромоторов в замкнутой цепи с электропропорциональным управлением. Крутящий момент на выходе зависит от угла наклона блока гидромотора. При минимальном угле наклона скорость будет максимальной, а выходной крутящий момент — минимальным.

Каждой стороне транспортного средства соответствует свой насос и гидромотор. Управление движением машины осуществляется путем регулирования работы насосов.

В системе управления предусмотрены также функции синхронизации и регулировки мощности гидропривода.

Конфигурация гидравлической системы

дизельного

двигателя

движения

Электронная система управления DPCA предназначена для управления работой двух гидравлических насосов с переменной производительностью и двух регулируемых гидромоторов в замкнутой гидравлической цепи.

Для обеспечения работы необходима следующая конфигурация гидравлической системы:

Два гидравлических насоса с переменной производительностью A4VG или A10VG с электро-пропорциональным управлением и два регулируемых гидромотора A6VM, A6VE или A10VM с электро-пропорциональным управлением

Конфигурация дизельного двигателя должна быть следующей: Конфигурация

Дизельный двигатель с интерфейсом CAN или без него

Система управления получает данные о фактической частоте вращения дизеля от датчика частоты вращения и данные о заданной частоте вращения от углового датчика наклона рычага (или педали) оборотов дизеля.

Для задания направления и скорости перемещения, а также параметров рулевого Задание координат управления используется двуосный джойстик.

Задание параметров производится «избыточно» и осуществляется одновременно:

- аналоговым сигналом
- сигналом CAN

Система управления проверяет оба сигнала на соответствие. В случае, если различие между аналоговым значением и значением, полученным через CAN-шину, достаточно большое, система выдает сообщение об ошибке.

При включении функции LLC заданная частота вращения дизельного двигателя определяется с помощью углового датчика, а фактическая частота вращения — с помощью датчика частоты вращения.



Рисунок 2: Принцип работы системы управления DPCA

#### Ход машины

Режим хода машины регулируется двумя переменными величинами:

- Координата движения определяется джойстиком.
- Режим ускорения, задаваемый временной линейно изменяющейся характеристикой, определяет скорость изменения состояния PWM-выходов.

Считается, что джойстик находится в нейтральном положении для прямолинейного движения машины (вперед – назад) и для направления, регулирующего повороты (влево - вправо), если он расположен в заданном диапазоне относительно нулевого положения. Этот диапазон определяется пользователем и называется мертвой зоной. Диапазон задается для обоих направлений отклонения джойстика отдельно, см. группы параметров «Driving» (Ход) и «Steering» (Поворот).

Когда джойстик находится в нейтральном положении, PWM-выходы для движения вперед и назад, управляющие пропорциональными электромагнитами левого и правого насосов, отключены.

При перемещении джойстика вперед или назад в положение, находящееся за пределами мертвой зоны, ток на соответствующих PWM-выходах увеличивается в соответствии с положением джойстика и выбранной временной линейно изменяющейся характеристикой. Соответствующие пропорциональные электромагниты левого и правого насосов срабатывают. Стояночный тормоз отпускается.

Джойстик имеет две кнопки. При отклонении джойстика эти кнопки можно использовать для точного пошагового увеличения или уменьшения максимальной скорости движения. Скорость, соответствующая полному отклонению джойстика, изменяется путем нажатия кнопок.

При возврате джойстика в нейтральное положение стояночный тормоз включается после заданного пользователем времени задержки.

При изменении направления движения стояночный тормоз не включается. Замедление и ускорение определяются общей линейно изменяющейся временной характеристикой.

Дополнительные функции	При вводе в эксплуатацию три дополнительные функции могут быть включены для обеспечения управления режимом хода:
	<ul> <li>Функция повтора (для задания максимальной скорости)</li> </ul>
	Данная функция определяет способ шагового увеличения или уменьшения скорости с использованием кнопок джойстика.
	Когда данная функция включена, величина регулируемого параметра движения увеличи- вается или уменьшается непрерывно до тех пор, пока соответствующая кнопка находится в нажатом состоянии.
	Когда данная функция отключена, величина регулируемого параметра движения увели- чивается или уменьшается один раз при нажатии соответствующей кнопки. • Функция LLC (ограничение мошности гидропривода)
	Данная функция предотвращает перегрузку дизельного двигателя, уменьшая мощность гидросистемы до допустимого значения по заданному алгоритму.
	Это осуществляется путем сравнения фактического падения скорости вращения с за- данным пользователем предельным значением. Если эта величина больше, то регулятор нагрузки срабатывает и уменьшает объем подачи насосов.
	• Функция синхронизации для прямолинейного перемещения
	Соотношение скоростей левого и правого приводов, определяемое заданной величиной отклонения джойстика, сохраняется постоянным. Это обеспечивается с помощью датчиков, определяющих фактическую частоту вращения левого и правого гидромоторов.
Режим рулевого	Режим рулевого управления определяется двумя параметрами:
управления	<ul> <li>Направление поворота (определяется джойстиком).</li> </ul>
	<ul> <li>Управление PWM-выходами при заданной джойстиком «крутизне» поворота осущест- вляется в соответствии с заданной кривой. Предусмотрено пять кривых от линейной до кривой с максимальным пропорциональным увеличением.</li> </ul>
	Считается, что джойстик находится в нейтральном положении для прямолинейного движе- ния машины (вперед – назад) и для направления, регулирующего повороты (влево - вправо), если он расположен в заданном пользователем диапазоне относительно нулевого положе- ния. Этот диапазон определяется пользователем и называется мертвой зоной. Диапазон задается для обоих направлений отклонения джойстика отдельно, см. группы параметров «Driving» (Ход) и «Steering» (Поворот).
	Когда джойстик находится в нейтральном положении, PWM-выходы для движения вперед и назад, управляющие пропорциональными электромагнитами левого и правого насосов, отключены.
	При перемещении джойстика влево или вправо в положение, находящееся за предела- ми мертвой зоны, ток на соответствующих РWM-выходах (для движения вперед - назад) увеличивается в соответствии с направлением отклонения джойстика (влево - вправо) и выбранной кривой. Срабатывают соответствующие пропорциональные электромагниты левого и правого насосов.
	При перемещении джойстика в сторону за пределы заданной при калибровке области (в этой области джойстик передвигается с дополнительным усилием), приводы меняют на- правление на противоположное и обеспечивают наименьшую величину радиуса поворота. Эта область задается при калибровке четырёх «точек дополнительного сопротивления» джойстика, т.е. отдельно для каждого из четырёх направлений, см. группу параметров «Calibration» (Калибровка).
	Функция рулевого управления имеет приоритетное значение относительно заданных пара- метров прямолинейного перемещения. Следовательно, при максимальной величине регули- руемого параметра режима прямолинейного перемещения и одновременным использовани- ем режима рулевого управления скорость перемещения уменьшается благодаря торможе- нию привода в соответствии с заданной кривой.

Функции обеспечения безопасности

Для управления режимом хода предусмотрены различные дополнительные функции:

• Блокировка хода и выключатель безопасности

Блокировка хода предохраняет от несанкционированного пуска гидропривода.

После включения контроллера (поворотом ключа замка зажигания) джойстик должен находиться в нейтральном положении, чтобы обеспечить возможность пуска гидропривода. При обнаружении данной неисправности джойстик должен быть установлен в нейтральное положение.

Кроме того, чтобы начать движение, необходимо включить внешние защитные выключатели (например, пристегнуть ремень безопасности).

• Проверка входов и выходов

Электрические соединения входов и пропорциональных выходов электромагнитов проверяются на наличие обрывов и короткого замыкания.

В случае наличия неисправности или срабатывания устройства аварийной остановки привод немедленно отключается.

При обратном ходе срабатывает устройство подачи предупредительного сигнала.

## Концепция управления

Система управления имеет встроенную функцию ограничения мощности гидропривода (LLC).

Программное обеспечение использует значения, устанавливаемые по умолчанию. Это средние значения. Если для оптимизации процесса управления требуется изменить параметры, то необходимо учитывать следующее:

**PID-регулятор** Для осуществления функции регулирования нагрузки используется PID-регулятор. Его действие основано на использовании трех компонентов:

• Компонент «Р» обеспечивает соответствующий режим управления в целом.

Он изменяет управляемую величину пропорционально изменению управляющей.

P=K<sub>P</sub>• ∆n (где ∆n = заданная частота вращения минус фактическая частота вращения)

• Компонент «І» обеспечивает точность статического состояния.

Он подсчитывает суммарный сдвиг регулируемой величины за период времени и тем самым обеспечивает корректировку даже последнего отклонения.

I = K₁∙ ∫∆n

• Компонент «D» обеспечивает высокую скорость корректировки.

Этот компонент реагирует на скорость, с которой изменяется регулируемая величина, обеспечивая тем самым высокую скорость корректировки даже в системах с небольшой скоростью работы, которые без этого компонента имеет тенденцию к перерегулированию.

 $\mathsf{D}=\mathsf{K}_{\scriptscriptstyle D}\bullet \Delta n/\Delta t$ 

Эти три компонента дают возможность настроить режим регулирования соответствующим образом (группа параметров «PID Parameters», см. пояснения далее). Все упомянутые выше параметры могут быть использованы для регулирования работы насосов. Параметры «P» и «I» необходимы для управления работой гидромоторов. Параметр «D» является постоянной величиной. Для параметра «I» можно задать два значения. Система управления выберет одно из значений в зависимости от того, находится ли машина под нагрузкой или нет.

## Работа САN-шины

CAN-шина является шиной передачи данных и связывает различные устройства управления машины. В результате устройства управления дополняют друг друга, а количество проводов сокращается.

Сообщения не адресуются какому-то конкретному устройству, подключенному к CANшине. Все устройства получают все сообщения и из них отбирают те, которые имеют к ним отношение. Фильтрация происходит с помощью идентификаторов (ID), которые имеют все CAN-сообщения.

Система управления получает заданные параметры хода и управления поворотом с помощью аналоговых сигналов и параллельно через САN-шину. Для передачи информации в виде CAN-сообщений от джойстика к контроллеру используется специальный протокол. Описание протокола можно найти в технических данных на джойстик.

# Инструкция по технике безопасности

Назначение	Система управления двусторонними приводами предназначена для использования в транспортных средствах, в которых гидравлические системы приводятся в действие двигателями внутреннего сгорания или электрическими моторами. Она применяется для управления режимами работы двусторонних приводов.				
	При использовании с контроллером RC6-9 система управляет двумя насосами переменной производительности и двумя регулируемыми гидромоторами.				
	Система предназначена для работы с гидравлическими насосами Бош Рексрот, с дизель- ными двигателями с CAN-шиной или без нее.				
	Программное обеспечение дает возможность адаптировать систему и применять ее для самых разнообразных целей (управление перемещением, управление поворотными движениями, регулирование нагрузки). Такой широкий диапазон применения требует соответствующего внимания при задании параметров работы.				
Квалификация персонала	Электронная система управления должна быть установлена и введена в эксплуатацию только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию. К требуемым квалификационным разрядам относятся: инженеры-электрики, инженеры-механики или специалисты, имеющие аналогичную квалификацию. Минимальные требования к квалификации: специально обученный механик, имеющий опыт работы с контроллерами и гидравлическими приводами.				
Общие инструкции	Примечание:				
по безопасности	<ul> <li>Изучите инструкции, указанные в сопроводительной документации на контроллер и в каталоге «RC Control Units» (RE 95 200).</li> </ul>				
	• Предложенные схемы не предполагают техническую ответственность фирмы «Бош Рексрот» за исправность системы.				
	• Необходимо соблюдать инструкции по технике безопасности, указанные в документе RDE 90 301-01-B.				
	<ul> <li>При вводе машины в эксплуатацию могут возникнуть непредвиденные опасные си- туации. Перед тем, как начать работу по вводу машины в эксплуатацию, необходимо удостовериться, что все насосы находятся в нейтральном положении, и машина готова к работе.</li> </ul>				
	• Проверьте, что в зоне, представляющей опасность, отсутствуют люди.				
	<ul> <li>Неправильная конфигурация системы управления может привести к возникновению опасных ситуаций в процессе работы (например, если дизельный двигатель заглох, и в результате, механизм отбора мощности отключился).</li> </ul>				
	Определение потенциально опасных ситуаций такого типа и доведение их до сведения конечного пользователя входит в компетенцию производителя. Бош Рексрот не несет ответственности за ситуации подобного типа.				

# Установка аппаратных компонентов системы управления

Эта глава содержит рекомендации по установке контроллера и других необходимых компонентов:

- В первую очередь необходимо в соответствии с проектной документацией на Вашу машину определить, какие аппаратные компоненты требуются и какие подключения к контроллеру необходимо обеспечить.
- Затем произведите монтаж штекерных разъёмов для подключения контроллера в соответствии с вышеуказанной информацией и произведите подключение остальных компонентов машины.
- И, наконец, установите контроллер на машину.

Инструкции по тому, как производить начальное тестирование, Вы найдете в главе «Установка параметров».

## Подготовительные работы

Что необходимо знать перед установкой Для того, чтобы правильно задать значения входам и выходам контроллера необходимо четко определить следующие моменты:

• Будет ли использоваться функция LLC?

При включении функции LLC заданная частота вращения определяется с помощью углового датчика, а фактическая частота вращения — с помощью датчика частоты вращения ДВС.

- Запись кривой холостых оборотов двигателя Кривая обучения может записываться при помощи программного обеспечения BODEM PC или при помощи панели управления BB-3. Мы рекомендуем осуществлять регулировку, используя программное обеспечение BODEM PC.
- Индикатор наличия ошибок Будет ли подключен индикатор наличия неисправностей к контроллеру?
- Установка параметров и диагностика
   Установка параметров и диагностика будет осуществляться при помощи программного обеспечения BODEM PC или при помощи панели управления BB-3? В зависимости от сделанного выбора следует использовать различные соединительные кабели (хотя диагностическая розетка для обоих вариантов будет одна и та же). Мы рекомендуем использовать для этой цели программное обеспечение BODEM PC.

Компоненты, необходимые для установки системы

Комплект системы управления включает в себя различные компоненты, которые подбираются из огромного количества вариантов в соответствии с конкретными требованиями и условиями работы машины. Каждый компонент заказывается отдельно.

Номер изделия	Наименование	Описание
R902091423	Контроллер RC6-9 с програм- мным обеспечением AS/DPCA	Контроллер имеет уже установлен- ное программное обеспечение
R902602414	52-контактный разъем АМР-ТҮСО МТ2/JPT	Разъем для подключения ко входам и выходам контроллера
R902602415	28-контактный разъем АМР-ТҮСО МТ2/JPT	Разъем для подключения ко входам и выходам контроллера
R909831291	Диагностическая розетка	Используется для подсоединения инструментов параметризации и диагностики

Стандартный комплект состоит из следующих элементов:

В зависимости от выбранной конфигурации и инструмента параметризации (компьютера или панели управления) могут потребоваться следующие компоненты:

Номер изделия	Наименование	Описание
R902038352	Диагностическое программное обеспечение BODEM	Программное обеспечение для пер- сонального компьютера, включая защитный ключ
R902600296	Соединительный кабель для BODEM	Используется для подключения персонального компьютера к конт- роллеру
R909832019	Панель управления ВВ-3	
R909831322	Соединительный кабель для панели управления ВВ-3	Используется для подключения па- нели управления к контроллеру

Для установки параметров движения необходимо иметь джойстик:

Номер изделия	Наименование	Описание
R902602061	Джойстик HG405GF/11-S	Джойстик

Для определения заданной и фактической частоты вращения необходимы следующие датчики:

Номер изделия	Наименование	Описание
R902602446	Датчик угла WS1T90	Используется для определения заданной частоты вращения
R902601914	Штекерный разъём AMP MQS	Используется для подсоединения датчика угла
R902600621 или R902600622	Датчик частоты вращения IDR (длина резьбы 25 мм) Датчик частоты вращения IDR (длина резьбы 40 мм)	Используется для определения фактической частоты вращения зуб- чатого колеса стартерной шестерни двигателя
R902600625	Штекерный разъём АМР 90°	Используется для подключения дат- чика частоты вращения IDR
R902600626	Штекерный разъём АМР (прямой)	Используется для подключения дат- чика частоты вращения IDR
R902082719	Датчик частоты вращения HDD1L16NA	Используется для определения фактической частоты вращения гидромотора
R902082724 (альтернатив- ный)	Датчик частоты вращения HDD1L32NA	Используется для определения фактической частоты вращения гидромотора

В зависимости от типа насоса (A4VG.EP или A10VG.EP) необходимо иметь до двух штекеров для каждого насоса. Количество штекеров зависит также от типа соединения, выбранного для данного насоса. Заказные номера нужных штекеров сообщаются по требованию заказчика.

Для подключения к контроллеру потребуются дополнительные устройства в зависимости от конфигурации машины:

- Защитный выключатель для внешнего отключения гидропривода
- Индикатор ошибок для информирования о неисправностях

Необходимые инструменты и приборы Обжимные клещи: для монтажа штекерного разъёма контроллера.

Компьютер или ноутбук: для задания необходимых параметров с помощью программного обеспечения BODEM.

Также могут понадобиться другие инструменты для осуществления подключений и установки блоков.

## Назначение контактов и разъемов

Ниже на рисунке указано расположение контактов 52-контактного и 28-контактного разъемов контроллера:



Рисунок 3: Контакты разъема контроллера

Использование и назначение контактов в системе управления указаны в таблице. Порядок подключения к входам и выходам контроллера показан далее на схеме.

Контакт	Назначение	Вход/выход
Контакт 1	Подача питания на пропорциональные (РWM-широтно-им- пульсная модуляция) выходы	Вход
Контакт 2	Заземление питания	Вход
Контакт 4	Включение правого насоса, направление вперед (пропорцио- нальный выход)	Выход
Контакт 5	Индикатор неисправности	Выход
Контакт 15	Сигнал движения назад	Выход
Контакт 16	Включение правого насоса, направление назад (пропорцио- нальный выход)	Выход
Контакт 17	Датчик частоты вращения для правого гидромотора (зазем- ление)	Вход
Контакт 18	Датчик частоты вращения для правого гидромотора	Вход
Контакт 19	Дроссельный потенциометр (сигнал)	Вход
Контакт 27	Питание на пропорциональные РWM выходы	Вход
Контакт 28	Заземление питания	Вход
Контакт 29	Управление тормозом	Выход
Контакт 30	Включение левого насоса, направление назад (пропорцио- нальный выход)	Выход
Контакт 31	Включение левого насоса, направление вперед (пропорцио- нальный выход)	Выход
Контакт 32	Датчик частоты вращения для дизельного двигателя (зазем- ление)	Вход
Контакт 33	Датчик частоты вращения дизельного двигателя	Вход
Контакт 34	Джойстик: режим управления поворотом (ток)	Вход
Контакт 35	Джойстик: режим управления поворотом (напряжение)	Вход
Контакт 36	Джойстик: режим управления поворотом (+5В)	Вход
Контакт 37	Выключатель безопасности	Вход
Контакт 39	CAN L (интерфейс CAN-шины, дополнительное устройство)	Выход
Контакт 40	САN Н (интерфейс САN-шины, дополнительное устройство)	Выход
Контакт 41	Подача питания на электронное оборудование	Вход
Контакт 42	Подача питания на электронное оборудование	Вход
Контакт 43	Датчик частоты вращения для левого гидромотора (заземление)	Вход
Контакт 44	Датчик частоты вращения для левого гидромотора	Вход
Контакт 45	Джойстик: режим перемещения (ток)	Вход
Контакт 46	Джойстик: режим перемещения (напряжение)	Вход
Контакт 47	Джойстик: режим перемещения (+5В)	Вход

Контакт	Назначение	Вход/выход
Контакт 50	Провод RS232 RxD (диагностический разъем для BODEM или панели BB-3)	Вход
Контакт 51	Провод RS232 TxD (диагностический разъем для BODEM или панели BB-3)	Выход
Контакт 62	Дроссельный потенциометр (заземление)	Вход
Контакт 68	Включение левого мотора (пропорциональный выход)	Выход
Контакт 69	Включение правого мотора (пропорциональный выход)	Выход
Контакт 80	Дроссельный потенциометр (+5 В)	Вход

На приведенной ниже схеме указан порядок подключения к входам (слева) и выходам (справа) контроллера.

Номера входов и выходов соответствуют номерам контактов разъемов.

На схеме также указан контакт диагностического разъема для BODEM или панели BB-3. Контакты в этом разъеме обозначены буквами от A до H.

Для получения более подробной информации обратитесь к документу «Технические данные» (Technical Data) на контроллеры RC (RE 95 200).



1) Короткое, низкоомное соединение к болту корпуса машины и земли устройства

Отдельное заземление обратного провода электромагнитов на массу аккумулятора (допускается соедин. на шасси)
 Э) Рекомендуются отдельные предохранители для выключателей, датчиков, электронных устройств

<sup>4)</sup> Шина-CAN: рекомендуется нагрузочный резистор сопротивлением 120 Ω (см. инструкции по установке в каталоге

RDE 90 300-01) <sup>5)</sup> Возможно отдельное соединение источника тока с аккумулятором, контроллер GND (земля) (контакт 38/49)

<sup>6)</sup> Источник стабилизированного напряжения

7) Следует предусмотреть максимальное потребление тока при одновременном управлении всеми пропорциональными и переключающими выходами соленоида и выключателей

Рисунок 4: Входы и выходы контроллера DPCA

## Установка контроллера

Данный раздел содержит важную информацию по установке контроллера.

Необходимо также соблюдать общие инструкции, касающиеся контроллеров, и инструкции, указанные в следующих документах:

- в сопроводительном документе (RDEFIS 95 050-К),
- в каталоге «Контроллеры RC» (RE 95 200) и
- в инструкциях по установке электронных устройств управления с открытыми и замкнутыми схемами (RDE 90300-01-В).

### Это важно:

- Общая информация:
  - Предложенные схемы не предполагают техническую ответственность за систему со стороны фирмы «Бош Рексрот».
  - Следует неукоснительно соблюдать инструкции по технике безопасности, указанные в инструкциях RDE 90301-01.
- Место установки:
  - Не следует устанавливать контроллер в непосредственной близости с устройствами, выделяющими большое количество тепла (например, выхлопная труба).
  - Контроллер должен быть установлен таким образом, чтобы соединительный разъем был направлен вниз. Это предотвратит скапливание в нем конденсата.
  - Установку следует осуществлять вдали от радиоустройств.
  - При проведении сварочных работ в электрической системе все соединительные кабели должны быть отсоединены от электронной системы.
- Подключение кабелей:
  - Провода для датчиков скорости должны быть экранированы. Подключите защитный экран с одной стороны к электронной системе или к земле машины. Соединение должно иметь низкое сопротивление.
  - Кабели электронной системы не должны быть расположены близко к другим токоведущим кабелям машины.
- Пропорциональные электромагниты, релейные переключатели и другие электрические устройства:
  - Проверка электронной системы должна осуществляться только при подключенных пропорциональных электромагнитах.
  - Пропорциональные электромагниты не должны быть подключены к искрогасящим диодам.
  - Релейные переключатели на выходах контроллера не должны быть соединены с искрогасящими диодами.

Остальные электрические нагрузки, имеющиеся в системе, но не подключенные к контроллеру, должны быть подключены к искрогасящим диодам.

сведения

## Ввод в эксплуатацию

После установки в машине контроллера и подключения всех проводов можно начинать работу с системой управления.

В данной главе описываются все необходимые подготовительные работы, порядок ввода в эксплуатацию и проверки различных функций.

В разделе «Установка параметров» (стр. 26) указана подробная информация по заданию параметров.

## Подготовка к работе

Инструменты При вводе в эксплуатацию системы управления следует использовать программное обеспечение BODEM. Для этого необходим персональный компьютер или ноутбук с установленным программным обеспечением. Другим вариантом является использование панели управления ВВ-3.

> Для того, чтобы подсоединить персональный компьютер или панель управления к контроллеру, используется специальный соединительный кабель (см. раздел «Подготовительные работы» в главе «Установка аппаратных компонентов системы управления», стр.12).

Других инструментов при вводе в эксплуатацию обычно не требуется.

Необходимые Для того, чтобы установить параметры системы управления, потребуется различная информация. Многие данные можно найти в конструкторской документации на машину или в технических описаниях на гидромоторы и дизельные двигатели.

Необходимы следующие данные:

- Из конструкторской документации на машину:
  - Будет ли использована функция повтора (для задания максимальной скорости)?
  - Будет ли использована функция LLC?

При включенной функции регулирования нагрузки, заданная частота вращения определяется с помощью углового датчика, а фактическая частота вращения — с помощью датчика частоты вращения.

- Будет ли использована функция синхронизации для осуществления прямолинейного движения?
- Из технических данных на гидромотор:
  - Количество зубьев на зубчатом колесе
  - Минимальный угол поворота блока гидромотора
- Из технических данных на дизельный двигатель:
  - Количество зубьев на зубчатом колесе стартера
  - Допустимая минимальная частота оборотов

## Ввод в эксплуатацию

В данной главе описаны наиболее важные особенности программного обеспечения для персонального компьютера ВОДЕМ, а также последовательность действий при вводе в эксплуатацию системы управления.

Вместо компьютера можно использовать панель управления ВВ-3. Последовательность действий, описанная в данной главе, применима к обоим вариантам. Описание работы с панелью управления BB-3 можно найти в каталоге RE 95 080.

## Работа с программным обеспечением BODEM

Данное программное обеспечение используется для задания параметров системы управления, диагностики и устранения неполадок.

Можно использовать программное обеспечение для вывода на экран параметров, занесенных в память контроллера, и изменять их. В процессе работы на экран можно также выводить данные о работе, сообщения об ошибках.

В каталоге RE 95 085 описан порядок работы по установке программного обеспечения ВОDEM на персональный компьютер (ноутбук) и требования к аппаратному обеспечению. Следует учитывать, что программа может быть использована только вместе с защитным ключом, входящим в комплект поставки.

Запуск программы BODEM

- Чтобы начать работу с программой, выполните следующие операции:
- 1 Подсоедините персональный компьютер к контроллеру. Это осуществляется путем подключения диагностической розетки, подключенной к контроллеру (см. раздел «Назначение контактов и разъемов» на стр. 14), к порту RS232 на персональном компьютере с помощью кабеля, входящего в комплект поставки.
- 2 Осуществите запуск программы BODEM

Программа автоматически устанавливает связь с контроллером. Открывается программное окно. Данное окно обеспечивает доступ ко всем основным функциям с помощью пиктограмм.

BODEM/2: Adjustment and Diagnostic Service tool for Microcontroller	_ 🗆 🗙
Eile Processdata Diagnostic Parameters Datatransfer Windows Help	
💉 🗙 🕰 L. L. 🔛 🛆 🖊 🍊 🖬 🖺 🖓 😭 😵	
Ready 13:55 N	IUM

Если при запуске программы на экране появляется сообщение «Baud rate cannot be determined» (т.е. не определяется скорость передачи данных), это означает, что связь с контроллером не удалось установить. В этом случае следует проверить соединение между компьютером и контроллером (см. раздел «Проверка работы» на стр. 25).

Наиболее важные Программное обеспечение ВОДЕМ предназначено для работы с различными програмфункции мными пакетами на различных контроллерах. Для работы с системой управления двусторонними приводами используются следующие функции:

«Process Data» («Просмотр параметров в реальном времени») используется для диагностики неполадок и их устранения.

«Error Message» («Сообщение об ошибках») используется для диагностики неполадок и их устранения



«Display/Edit Parameters» («Вывод на экран/ Редактирование параметров») используется для установки параметров и их изменения.

Информацию об этой и других функциях можно найти в файле «HELP», доступ к которому осуществляется через меню «HELP».

Сохранение заданных параметров При использовании функции «Display/Edit Parameters» для изменения параметров вновь заданные параметры немедленно передаются в контроллер, где они помещаются во временную память. Чтобы сохранить эти значения после отключения машины, их необходимо сохранить в постоянной памяти контроллера (EEPROM).

После того, как значения изменены и закрыто окно «Display/Edit Parameters», на экран выводится диалоговое окно, с помощью которого осуществляется сохранение параметров в контроллере.

При выборе пункта меню «*Transfer*» («Передача») новые значения параметров передаются в постоянную память. Предыдущие значения стираются и не могут быть восстановлены.

Если выбран пункта меню «*Cancel*» («Отмена»), при отключении машины значения не сохраняются. Однако, значения можно сохранить, используя пункт меню «*Parameters-Transfer to microcontroller EEPROM*» («Параметры - Передача в постоянную память контроллера»).

## Рекомендуемая последовательность действий

После установки контроллера можно осуществлять запуск системы управления двусторонними приводами. Выполните следующие операции:

- 1 Подключите персональный компьютер к контроллеру и осуществите запуск программы BODEM.
- 2 Проверьте правильность подключения всех кабелей (см. раздел «Проверка работы» на стр. 25).
- 3 Щелкните мышкой по пиктограмме Supplay/Edit Parameters» («Вывод на экран/Редактирование параметров»).

Display / Edit Parameter	S S				×
	[	Parameter 1			
Current Pumps Current Motors Driving	•	lmin Lft F <del>w</del> d	230 mA	▲ 150	) 300
Steering	[	Parameter 2			
Time Ramps PID Parameter Calibration	0	lmax Lft Fwd	620 mA	<b>▲</b> 500	▶ 680
Mode/Calib	ſ	Parameter 3			
	0	Imin Lft Rev	230 mA	<b>▲</b> 150	▶ 300
	ſ	Parameter 4			
	0	Imax Lft Rev	620 mA	<b>▲</b> 500	▶ 680
	[	Parameter 5			
	0	lmin Rght Fwd	230 mA	<b>▲</b> 150	▶ 300
Stan <u>d</u> ard	[	Parameter 6			
	0	lmax Rght F <del>w</del> d	620 mA	<b>▲</b> 500	▶ 680
·	ĺ	Parameter 7			
	0	lmin Rght Rev	230 mA	<b>▲</b> 150	) 300
Cancer	[	Parameter 8			
Apply	0	Imax Rght Rev	620 mA	<b>▲</b> 500	▶ 680

Задаваемые параметры разделены на группы («Current Pumps»- «Токи насосов», «Current Motors» - «Токи моторов» и т.д). Для установки параметров необходимо выбрать нужную группу параметров.

Ниже перечислены параметры, сгруппированные в соответствии с их значением.

- Калибровка потенциометра привода
- Калибровка потенциометра рулевого управления
- Калибровка дроссельного потенциометра
- Калибровка точек сопротивления (джойстика)
- Конфигурация режима перемещения
- Конфигурация режима рулевого управления
- Конфигурация выходов РWM
- Конфигурация дополнительных функций
- Конфигурация дизельного двигателя
- Конфигурация CAN-шины

Для каждой из этих категорий имеется таблица, где указаны параметры, которые должны быть установлены. Информация по каждому из параметров включает группу, к которой принадлежит данный параметр, возможные значения и другие сведения, которые следует учитывать.

Калибровка потенциометра привода Для калибровки потенциометра привода следует проверить или установить следующие параметры (для получения более подробной информации по данным параметрам см. раздел «Установка параметров» на стр. 26):

Параметр	Группа	Описание
Drive Poti Потенциометр привода	<i>Calibration</i> Калибровка	Калибровка минимального и максимального зна- чения потенциометра привода
Drive Middle Среднее положение	<i>Calibration</i> Калибровка	Калибровка среднего положения потенциометра привода

Калибровка потенциометра рулевого управления Для калибровки потенциометра рулевого управления следует проверить или установить следующие параметры (для получения более подробной информации по данным параметрам см. раздел «Установка параметров» на стр. 26):

Параметр	Группа	Описание
<i>Steering Poti</i> Потенциометр руле- вого управления	Calibration Калибровка	Калибровка минимального и максимального зна- чения потенциометра рулевого
<i>Steer. Middle</i> Среднее положение	<i>Calibration</i> Калибровка	Калибровка среднего положения потенциометра рулевого управления

Калибровка дроссельного потенциометра Для калибровки дроссельного потенциометра следует проверить или установить следующие параметры (для получения более подробной информации по данным параметрам см. раздел «Установка параметров» на стр. 26).

Параметр	Группа	Описание
Throttle Poti	Mode/Calib	Калибровка дроссельного потенциометра
Дроссельный	Режим/калиб-	
потенциометр	ровка	

## Калибровка точек сопротивления

Для калибровки точек сопротивления джойстика следует проверить или установить следующие параметры (для получения более подробной информации по данным параметрам см. раздел «Установка параметров» на стр. 26).

Параметр	Группа	Описание
Overpress Fwd Сопротивление вперед	<i>Calibration</i> Калибровка	Калибровка точки сопротивления в направлении вперед
<i>Overpress Rev</i> Сопротивление назад	<i>Calibration</i> Калибровка	Калибровка точки сопротивления в направлении назад
<i>Overpress Lft</i> Сопротивление влево	<i>Calibration</i> Калибровка	Калибровка точки сопротивления при отклонении влево
Overpress Rght Сопротивление вправо	<i>Calibration</i> Калибровка	Калибровка точки сопротивления при отклонении вправо

Калибровка режимов перемещения Режим перемещения задается различными переменными величинами. Это осуществляется путем установки следующих параметров (для получения более подробной информации см. раздел «Установка параметров» на стр. 26):

Параметр	Группа	Описание
Drive Deadband Мертвая зона хода	<i>Driving</i> Ход	Мертвая зона джойстика в направлении вперед и назад
Speed Default Скорость по умолчанию	<i>Driving</i> Ход	Поддиапазон скорости при включении питания
Drive Ramp Up Ускорение привода Drive Ramp Down Замедление привода	<i>Time Ramps</i> Временная линейно из- меняющаяся характерис- тика	Время ускорения (up) и время замедления (down) для режима хода
Motor Ramp Up Motor Ramp Down	<i>Time Ramps</i> Временная линейно из- меняющаяся характерис- тика	Время ускорения (up) и время замедления (down) для запуска гидромотора
Revers. Ramp	<i>Time Ramps</i> Временная линейно из- меняющаяся характерис- тика	Время ускорения и время замедления при изменении направления движения

## Конфигурация режима рулевого управления поворотом

Режим рулевого управления поворотом задается различными переменными величинами. Это осуществляется путем установки следующих параметров (для получения более подробной информации см. раздел «Установка параметров» на стр. 26):

Параметр	Группа	Описание
<i>Steering Deadband</i> Мертвая зона рулевого управления	<i>Steering</i> Рулевое управление	Мертвая зона джойстика при боковом отклонении
SteerCurve Кривая управления	<i>Steering</i> Рулевое управление	Выбор кривой для режима рулевого управления

Параметр	Группа	Описание
SteerRed_Start, SteerRed_ End, SteerRed_Value Начало, конец, значение	<i>Steering</i> Рулевое управление	Конфигурация выбранной кривой
Motor Ramp Up, Motor Ramp Dwn	<i>Time Ramps</i> Временная линейно из- меняющаяся характерис- тика	Ускорение и замедление для работы гидромотора

## Конфигурация выходов PWM

Включение насосов и гидромоторов осуществляется через выходы PWM (для получения более подробной информации по данным параметрам см. раздел «Установка параметров» на стр. 26):

Параметр	Group	Описание
Imin Lft Fwd (вперёд), Imax Lft Fwd, Imin Lft Rev and Imax Lft Rev (назад)	Current Pumps Задействован- ные насосы	Минимальный и максимальный ток, подаваемый на выходы РWM, для управления левым насосом при движении вперед и назад
Imin Rght Fwd, Imax Rght Fwd, Imin Rght Rev and Imax Rght Rev	Current Pumps Задействован- ные насосы	Минимальный и максимальный ток, подаваемый на выходы РWM, для управления правым насосом при движении вперед и назад
Imin Motor Lft (левый), Imax Motor Lft, Imin Motor Rgt and Imax Motor Rgt (правый)	Current Motors Задействован- ные насосы	Минимальный и максимальный ток, подаваемый на выходы PWM, для управления левым и правым гидромоторами

## Конфигурация дополнительных функций

При вводе в эксплуатацию транспортного средства можно включать дополнительные функции. Включение осуществляется путем установки следующих параметров (для получения более подробной информации см. раздел «Установка параметров» на стр. 26):

Параметр	Группа	Описание
Spd_Rpt On/Off	<i>Driving</i> Ход	Включает и выключает функцию повторения параметра движения (изменяет режим работы кнопок джойстика)
Speed Rpt_Time	Driving Ход	Только при включенной функции повторения параметра движения: устанавливает время, после которого скорость перемещения увеличивается или уменьшается
Straight Syst.	<i>Mode/Calib</i> Режим/ка- либровка	Включает или выключает синхронизацию хода
Ld. Lim. Ctrl	<i>Mode/Calib</i> Режим/ка- либровка	Включает или выключает режим LLC
Speed Drop	<i>PID Parameters</i> Параметры PID	Только при включенной функции LLC допустимая величина падения оборотов дизеля

Параметр	Группа	Описание
Teeth Flywheel	<i>PID Parameters</i> Параметры PID	Только при включенной функции LLC: количество зубьев на зубчатом колесе стартера дизеля
P, I and D factors	<i>PID Parameters</i> Параметры PID	

## Конфигурация дизельного двигателя

Если была проведена калибровка дроссельного потенциометра, можно записать характеристики дизельного двигателя в виде «кривой обучения» (для получения более подробной информации по данным параметрам см. раздел «Установка параметров» на стр. 26):

Параметр	Группа	Описание
<i>Learning Curve</i> Кривая обучения	Mode/Calib Режим/ка- либровка	Записывает реакцию двигателя на изменение скорости

## Проверка работы

Если после установки контроллер работает неправильно, то во многих случаях это происходит вследствие неправильного подключения. С помощью программного обеспечения BODEM (или панели управления BB-3) можно получить информацию о любых проблемах, связанных с подключением аппаратного обеспечения.

 
 Подключение
 Если после подключения персонального компьютера (или ноутбука) и запуска программы, на экране появляется сообщение «Baud rate cannot be determined» (Скорость двоичной компьютера и

 компьютера и
 передачи не определяется), то причиной этого чаще всего является неправильное соединение диагностического разъёма и контроллера.

Типичные ошибки:

- Отсутствует подача питания на контроллер
- Неправильно подключены провода TxD/RxD (контакты 51, 50 на контроллере; контакты С и D диагностического разъёма)
- Не подсоединен провод корпуса
- Обрыв кабеля
- Для панели ВВ-3: не подключено питание к контакту «А»
- Сообщения об Если связь персонального компьютера и контроллера установлена, проверьте, есть ли на контроллере сообщения об ошибках (см. раздел «Диагностика и устранение неполадок» на стр. 46). Эти сообщения указывают на наличие дефектов в соединении или на неправильно установленные параметры.

Если проблемы устранены, включите и выключите контроллер. Сообщения об ошибках автоматически исчезнут.

Входы контроллера Чтобы проверить, что прием входных сигналов осуществляется правильно, выведите на экран и используйте экран вывода текущих параметров (см. раздел «Контроль рабочих характеристик» на стр. 46).

Удостоверьтесь, что данные на экране можно изменить (например, если внести изменения в параметры «Потенциометр привода», «Потенциометр рулевого управления», «Дроссельный потенциометр» и т.д.).

## Установка параметров

В данном разделе подробно описывается порядок установки отдельных параметров в диалоговом окне «Display/ Edit» (Вывод на экран/ Редактирование). Последовательность выполнения действий указан в разделе «Ввод в эксплуатацию» на стр.18.

## Группа параметров «CURRENT PUMPS» («Токи насосов»)

Данная группа параметров используется для задания минимальной и максимальной величины тока для управления работой насосов.

Примечание	Указанные ниже значения рассчитаны на напряжение 24 В. Вариант, рассчитанный на 12 В, может быть поставлен по специальному заказу.
Параметры 1, 2	Imin Lft Fwd, Imax Lft Fwd
Описание	Установка минимального и максимального тока на выходе PWM для управления работой левого насоса для перемещения вперед.
Диапазон значений	Imin Lft Fwd: 150-300 mA Imax Lft Fwd: 400-700 mA
Значение по умолчанию	Imin Lft Fwd: 180 mA Imax Lft Fwd: 620 mA
Подключение аппаратного обеспечения	«Насос, левый, вперед» (контакт 31)
Параметры 3, 4	Imin Lft Rev, Imax Lft Rev
Описание	Установка минимального и максимального тока на выходе PWM для управления работой левого насоса для перемещения назад.
Диапазон значений	Imin Lft Rev: 150-300 mA Imax Lft Rev: 400-700 mA
Значение по умолчанию	Imin Lft Rev: 180 mA Imax Lft Rev: 620 mA
Подключение аппаратного обеспечения	«Насос, левый, назад» (контакт 30)
Параметры 5, 6	Imin Rght Fwd, Imax Rght Fwd
Описание	Установка минимального и максимального тока на выходе PWM для управления работой правого насоса для перемещения вперед.
Диапазон значений	Imin Rght Fwd: 150-300 mA Imax Rght Fwd: 400-700 mA
Значение по умолчанию	Imin Rght Fwd: 190 mA Imax Rght Fwd: 620 mA
Подключение аппаратного обеспечения	«Насос, правый, вперед» (контакт 4)
Параметры 7, 8	Imin Rght Rev, Imax Rght Rev
Описание	Установка минимального и максимального тока на выходе PWM для управления работой правого насоса для перемещения назад.
Диапазон значений	Imin Rght Rev: 150-300 mA Imax Rght Rev: 400-700 mA
Значение по умолчанию	Imin Rght Rev: 190 mA Imax Rght Rev: 620 mA

Подключение аппаратного обеспечения	«Насос, правый, назад» (контакт 16)			
	Группа параметров «Current motors» («Токи моторов»)			
	Данная группа параметров используется для задания минимальной и максимальной вели- чины тока для управления работой моторов.			
Параметры 1, 2	Imin Motor Lft, Imax Motor Lft			
Описание	Установка минимального и максимального тока на выходе PWM для управления работой левого мотора.			
Диапазон значений	Imin Motor Lft: 150-300 mA Imax Motor Lft: 400-700 mA			
Значение по умолчанию	lmin Motor Lft: 190 mA Imax Motor Lft: 620 mA			
Подключение аппаратного обеспечения	«Мотор, левый» (контакт 68)			
Параметры 3, 4	Imin Motor Rgt, Imax Motor Rgt			
Описание	Установка минимального и максимального тока на выходе PWM для управления работой правого мотора.			
Диапазон значений	Imin Motor Rgt: 150-300 mA Imax Motor Rgt: 400-700 mA			
Значение по умолчанию	Imin Motor Rgt: 190 mA Imax Motor Rgt: 620 mA			
Подключение аппаратного обеспечения	«Мотор, правый» (контакт 69)			
	Группа параметров «Driving» («Ход»)			
	Данная группа параметров используется для задания параметров режима прямолинейного перемещения.			
Параметр 1	Drive Deadband (Мертвая зона хода)			
Описание	Задается мертвая зона джойстика для отклонения в направлении вперед и назад.			
	Направление и скорость движение задаются путем отклонения джойстика вперед и назад.			
	Если джойстик находится в нейтральном положении, насосы не включены. Мертвая зона – это отклонение от нулевой позиции, при котором джойстик выходит из нейтрального положения. Отклонение задается в процентах.			
Диапазон значений	2-10%			
Значение по умолчанию	5%			
Подключение аппаратного обеспечения	«Привод FNR» (Контакты 45, 46, 47)			

Параметр 2	Vgmin Mot. Trav (Минимальный угол наклона блоков гидромоторов)				
Описание	Установите минимальный угол наклона блоков гидромоторов в соответствии с механическим действием. Максимальная скорость обеспечивается минимальным углом поворота блока гидромотора.				
	Параметр дает угол в градусах, умноженный на 10.				
	Устанавливается в соответствии с характеристикой гидромотора.				
Диапазон значений	70-150 (соответствует 7-15°)				
Значение по умолчанию	70				
Параметр 3	Delay Brake (Задержка включения тормозов)				
Описание	Устанавливается время задержки включения стояночного тормоза после возврата джойстика в нейтральное положение.				
	Когда джойстик возвращается в нейтральное положение, включается стояночный тормоз. Это происходит после времени задержки, заданной потребителем с тем, чтобы тормоз не включался при смене направления движения на противоположное.				
Диапазон значений	1000-5000 мс				
Значение по умолчанию	1000 мс				
Связанные параметры	Параметр «Drive Deadband» («Мертвая зона привода») в группе «Driving» («Ход»)				
Подключение аппаратного обеспечения	«Отпускание тормоза» (контакт 29)				
Параметр 4	Speed Default (скорость по умолчанию)				
Описание	Устанавливается диапазон скорости при полном отклонении джойстика. Значение, указанное здесь, применяется при включении питания.				
	Полное отклонение джойстика (0-100% назад или вперед) обычно соответствует диапазону скорости (0-100%) транспортного средства.				
	С помощью этого параметра диапазон скорости, соответствующий полному отклонению джойстика, может быть изменен на поддиапазон (например, 60%). Таким образом, ско- рость может регулироваться более точно.				
	С помощью двух кнопок, расположенных на джойстике, скорость перемещения может быть увеличена или уменьшена в процессе движения путем изменения выбранного диапазона скорости.				
	Например, если диапазон скорости увеличивается от 60% до 70%, машина двигается быст- рее при том же отклонении джойстика.				
Диапазон значений	40-100%				
Значение по умолчанию	60%				
Связанные параметры	Параметры «Speed Rpt_Time», «Spd_Rpt On/Off» в группе «Driving» («Ход»)				
Подключение аппаратного обеспечения	«Привод FNR» (контакты 45, 46, 47)				

Параметр 5	Teeth HydMot (Количество зубьев на гидромоторе)
Описание	Вводится количество зубьев зубчатого колеса гидромотора. Значение соответствует количеству импульсов, выдаваемых датчиком скорости при одном обороте.
	Это значение указано в технических данных на гидромотор.
Диапазон значений	42-80
Значение по умолчанию	80
Параметр 7	Speed Rpt_Time
Описание	Параметр используется только при включенной функции повторения заданного параметра движения. Определяет время, после которого заданный параметр движения увеличивается или уменьшается непрерывно.
	Если функция повторения заданного параметра включена и одна из кнопок джойстика удерживается в нажатом состоянии, то увеличение или уменьшение заданного параметра движения повторяется после времени, установленного данным параметром.
Диапазон значений	200-5000 мс
Значение по умолчанию	400 мс
Связанные параметры	Параметры «Speed-Default, «Spd_Rpt On/Off» в группе «Driving» («Ход»)
Параметр 8	Spd_Rpt On/Off
Описание	Используйте данный параметр для включения и выключения функции повторения заданного параметра движения.
	При включенной функции заданный параметр движения увеличивается или уменьшается непрерывно до тех пор, пока нажата соответствующая кнопка. Если функция отключена, т заданная величина движения увеличивается или уменьшается единовременно при нажати кнопки.
Диапазон значений	Включено («Repeat ON») / Выключено («Repeat OFF»)
Значение по умолчанию	Включение функции «Repeat ON»
Связанные параметры	Параметры «Speed-Default», «Speed Rpt_Time» в группе «Driving» («Ход»)

	Параметры группы «Steering» («Рулевое управление»)			
	Параметры данной группы используются для установки режима рулевого управления поворотом.			
Параметр 1	Steer. Deadband (Рулевое управление. Мертвая зона)			
Описание	Задается мертвая зона отклонения джойстика.			
	Направление поворота задается путем отклонения джойстика в сторону. Для этого джойс- тик должен выйти из нейтрального положения.			
	При нейтральном положении джойстика насосы не включены. Мертвая зона означает от- клонение от нулевой позиции, при котором джойстик выходит из нейтрального положения. Отклонение задается в процентах.			
Диапазон значений	2-10%			
Значение по умолчанию	5%			
Подключение аппаратного обеспечения	«Steering» («Рулевое управление») (Контакты 34, 35, 36)			
Параметр 2	Steer. Reserve (Рулевое управление. Резерв)			
Описание	Задается часть диапазона наклона шайбы насоса, которая может быть использована исключительно для рулевого управления. Значения задаются в процентах.			
	Угол поворота шайбы насоса изменяется для того, чтобы либо изменить скорость хода, либо для «подруливания». Для этих целей используется полный диапазон производительности насоса.			
	Данный параметр дает возможность зарезервировать часть диапазона поворота исключительно для рулевого управления.			
	Например, если для рулевого управления зарезервировано 10%, то 90% от полного диа- пазона производительности будет использоваться для изменения скорости перемещения. Зарезервированные 10% будут использоваться исключительно для рулевого управления.			
Диапазон значений	0-10%			
Значение по умолчанию	5%			
Параметр 3	Lim. Count. Rot			
Описание	Параметр применим только для вращения в противоположном направлении. Определяет- ся максимальная скорость вращения привода при вращении в противоположном направ- лении.			
	Данный параметр дает возможность ограничить скорость вращения гидромоторов в проти- воположном направлении. Величина задается в процентах. При значении 0% вращение в противоположном направлении невозможно. При установке 100% возможна максимальная скорость вращения в противоположном направлении.			
Диапазон значений	0 - 100%			
Значение по умолчанию	100%			
Подключение аппаратного обеспечения	«Steering» («Рулевое управление») (Контакты 34, 35, 36)			

Параметр 4	SteerCurve			
Описание	Выбирается кривая для режима рулевого управления.			
	Режим рулевого управления определяется кривой. Кривая задает регулирование насосами как функцию отклонения джойстика.			
	Для установки режима управления предусмотрены пять кривых. Они определяют модели регулирования насосами. Кривые варьируются от линейных до кривых с максимальным пропорциональным увеличением.			
Диапазон значений	«Linear» («Линейная») «Progress. Low» («Низкое увеличение») «Progress.Medium» («Среднее увеличение») «Progress.High» («Высокое увеличение») «Progress.Extend» («Максимальное увеличение»)			
Значение по умолчанию	«Progress.High» («Высокое увеличение»)			
Связанные параметры	«SteerRed_Start», «SteerRed_End», «SteerRed_Value» группы «Steering» («Рулевое управление»)			
Параметр 5	SteerRed_Start			
Описание	Определяет начальную точку замедления при рулевом управлении.			
Диапазон значений	10-30%			
Значение по умолчанию	20%			
Связанные параметры	«SteerCurve», «SteerRed_End», «SteerRed_Value» в группе «Steering» («Рулевое управление»)			
Параметр 6	SteerRed_End			
Описание	Определяет конечную точку замедления при рулевом управлении.			
Диапазон значений	60-100%			
Значение по умолчанию	80%			
Связанные параметры	«SteerCurve», «SteerRed_Start», «SteerRed_Value» в группе «Steering» («Рулевое управление»)			
Параметр 7	SteerRedValue			
Описание	Данный параметр используется для установки величины уменьшения угла поворота гидромотора, вызываемого рулевым управлением, при максимальном сигнале.			
Диапазон значений	5-30%			
Значение по умолчанию	15%			
Связанные параметры	«SteerCurve», «SteerRed_Start», «SteerRed_End» группы «Рулевое управление»			
Параметр 8	Filter Steer			
Описание	Задаются параметры фильтра рулевого управления.			

	Фильтрация сигнала управления: 0 фильтрация отсутствует 1 минимальный уровень фильтрации 2 средний уровень фильтрации 3 высокий уровень фильтрации 4 максимальный уровень фильтрации
Диапазон значений	0-4
Значение по умолчанию	2
Подключение аппаратного обеспечения	«Steering» («Рулевое управление») (Контакты 34, 35, 36)
	Группа параметров «Time Ramps» («Временные линейно изменяющиеся характеристики»)
	Данная группа параметров используется для установки временных линейно изменяющихся характеристик для режимов хода и рулевого управления.
Параметр 1	Drive Ramp Up (Характеристика ускорения)
Описание	Задается время ускорения для режима хода.
	Режим перемещения частично определяется временными характеристиками, которые используются для установки времени ускорения и времени замедления независимо друг от друга.
	установленное значение временной характеристики используется для всех процессов ускорения.
Диапазон значений	300-3000 мс
Значение по умолчанию	500 мс
Связанные параметры	«Drive Ramp Dwn» группы «Time Ramps»
Подключение аппаратного обеспечения	Привод FNR (Контакты 45, 46, 47)
Параметр 2	Drive Ramp Dwn (Характеристика замедления)
Описание	Задается время замедления для режима хода.
	Режим перемещения частично определяется временными характеристиками, которые используются для установки времени ускорения и времени замедления независимо друг от друга.
	торможения.
Диапазон значений	300-3000 мс
Значение по умолчанию	700 мс
Связанные параметры	«Drive Ramp Up» группы «Time Ramps»
Подключение аппаратного обеспечения	Привод FNR (Контакты 45, 46, 47)

Параметр 3	Motor Ramp Up (Линейно нарастающая характеристика гидромотора)
Описание	Задается время ускорения моторов.
	Скорость хода можно изменить не только путем изменения угла поворота насоса, но также путем изменения объема подачи гидромоторов. На изменение скорости также влияет время изменения объема подачи, что, в свою очередь, определяет время ускорения и замедления.
	Установленное значение временной характеристики используется для всех процессов уско рения с использованием изменения объема подачи гидромотора.
Диапазон значений	300-5000 мс
Значение по умолчанию	2500 мс
Связанные параметры	«Motor Ramp Dwn»в группе параметров «Time Ramps»
Подключение аппаратного обеспечения	«Drive FNR» (Привод FNR) (Контакты 45, 46, 47)
Параметр 4	Motor Ramp Dwn (Линейно снижающаяся характеристика гидромотора)
Описание	Задается время замедления гидромоторов.
	Скорость перемещения можно изменить не только путем изменения угла поворота насоса, но также путем изменения объема подачи моторов. На изменение скорости также влия- ет время изменения объема подачи, что, в свою очередь, определяет время ускорения и замедления.
	Установленное значение временной характеристики используется для всех процессов тор- можения с использованием изменения объема подачи гидромотора.
Диапазон значений	300-3000 мс
Значение по умолчанию	1100 мс
Связанные параметры	«Motor Ramp Up» в группе параметров « Time Ramps»
Подключение аппаратного обеспечения	«Drive FNR» (Привод FNR) (Контакты 45, 46, 47)
Параметр 6	Throttle Ramp (Линейно изменяющаяся характеристика углового датчика)
Описание	Задается время ускорения и замедления при изменении частоты вращения дизельного двигателя.
	Частота вращения дизельного двигателя определяется отклонением педали (ручки) газа и, следовательно, углового датчика. Ускорение и замедление устанавливаются с использова- нием одной и той же временной характеристики.
Диапазон значений	300-2000 мс
Значение по умолчанию	1000 мс
Подключение аппаратного обеспечения	«Throttle Position» («Положение дросселя») (Контакты 19, 62, 80)

Параметр 7	Revers. Ramp (Линейно изменяющаяся характеристика при смене направления хода)
Описание	Задается время ускорения и замедления при изменении направления движения.
Диапазон значений	200-2000 мс
Значение по умолчанию	500 мс
Подключение аппаратного обеспечения	«Drive FNR» (Привод ) (Контакты 45, 46, 47)
Параметр 8	Timeout Brake (Время торможения)
Описание	Задается время замедления хода после включения аварийного выключателя.
	Аварийный выключатель должен сработать, чтобы обеспечить возможность запуска приво- да. С помощью данного параметра задается время, которое должно пройти после срабаты- вания аварийного выключателя до запуска привода.
Диапазон значений	0-10000 мс
Значение по умолчанию	100 мс
Подключение аппаратного обеспечения	«Safety Switch» (Контакт 37)

	Группа «PID параметры»			
	Данная группа параметров используется для установки параметров системы LLC.			
Параметр 1	Speed Drop (Падение оборотов)			
Описание	Вводится допустимая максимальная величина падения оборотов.			
	Величина данного параметра указана в технических данных на дизельный двигатель.			
Диапазон значений	100-650 оборотов в минуту			
Значение по умолчанию	320 оборотов в минуту			
Связанные параметры	«Teeth Flywheel» в группе «PID-параметры»			
Подключение аппаратного обеспечения	«Engine Speed» (Контакты 32, 33)			
Параметр 2	Teeth Flywheel			
Описание	Вводится количество зубьев зубчатого колеса стартера дизельного двигателя. Величина данного параметра соответствует количеству импульсов, подаваемых датчиком скорости на один оборот.			
	Величина данного параметра указана в технических данных на дизельный двигатель.			
Диапазон значений	30-200			
Значение по умолчанию	103			
Связанные параметры	«Speed Drop» в группе «PID-параметры»			
Подключение аппаратного обеспечения	«Engine Speed» (Контакты 32, 33)			
Параметр 3	KP Ld. Lim. Pump			
Описание	С помощью данного параметра задается коэффициент «Р» для пропорционального элемента «PID»-контроллера и используется для регулирования мощности насоса.			
	Более подробная информация о работе «PID»-контроллера приведена в разделе «Концеп- ция управления» на стр. 9.			
Диапазон значений	0-150			
Значение по умолчанию	40			
Связанные параметры	Параметр «Ld. Lim. Ctrl» в группе «Mode/Calib»			
Параметр 4	KI Ld. Lim. Pump			
Описание	С помощью данного параметра задается коэффициент «I» для интегрального элемента «PID»-контроллера и используется для регулирования мощности насоса.			
	Более подробная информация о работе «PID»-контроллера приведена в разделе «Концеп- ция управления» на стр. 9.			
Диапазон значений	50-1000			

Значение по умолчанию	200
Связанные параметры	Параметр «Ld. Lim. Ctrl» в группе «Mode/Calib»
Параметр 5	KD Ld. Lim. Pump
Описание	С помощью данного параметра задается коэффициент «D» для дифференциального «PID»-контроллера и используется для регулирования мощности насоса.
	Более подробная информация о работе «PID»-контроллера приведена в разделе «Концеп- ция управления» на стр. 9.
Диапазон значений	0-100
Значение по умолчанию	2
Связанные параметры	Параметр «Ld. Lim. Ctrl» в группе «Mode/Calib»
Параметр 6	KP Ld. Lim. Mot
Описание	С помощью данного параметра задается коэффициент «Р» для пропорционального элемента «PID»-контроллера и используется для регулирования мощности гидромотора.
	Коэффициент «D» является постоянной величиной применительно к мощности гидромото- ра и не может быть изменен.
	Более подробная информация о работе «PID»-контроллера приведена в разделе «Концеп- ция управления» на стр. 9.
Диапазон значений	0-100
Значение по умолчанию	10
Связанные параметры	Параметр «Ld. Lim. Ctrl» в группе «Mode/Calib»
Параметр 7	KI Ld. Lim. Mot
Описание	С помощью данного параметра задается коэффициент «I» для интегрального элемента «PID»-контроллера с целью регулирования мощности гидромотора.
	Коэффициент «I» применительно к мощности гидромотора задается для работы под нагрузкой и для работы без нагрузки (параметр «KI LD. Lim. NoLd»). Система управления решает, какой из этих двух коэффициентов использовать для регулятора нагрузки путем вычисления рабочей нагрузки на текущий момент. Коэффициент «D» является постоянной величиной применительно к мощности гидромотора и не может быть изменен.
	Более подробная информация о работе «PID»-контроллера приведена в разделе «Концеп- ция управления» на стр. 9.
Диапазон значений	50-500
Значение по умолчанию	100
Связанные параметры	Параметр «KI LD. Lim. NoLd» в группе «PID-parameters», «Ld. Lim. Ctrl» в группе «Mode/ Calib»

Параметр 8	KI LD. Lim. NoLd
Описание	С помощью данного параметра задается коэффициент «I» для интегрального элемента «PID»-контроллера с целью регулирования мощности гидромотора.
	Коэффициент «I» применительно к мощности гидромотора задается для работы под нагрузкой (параметр «KI LD. Lim. Mot») и для работы без нагрузки. Система управления решает, какой из этих двух коэффициентов использовать для регулятора мощности путем вычисления рабочей нагрузки на текущий момент. Коэффициент «D» является постоянной величиной применительно к мощности гидромотора и не может быть изменен.
	Более подробная информация о работе «PID»-контроллера приведена в разделе «Концеп- ция управления» на стр. 9.
Диапазон значений	50-500
Значение по умолчанию	300
Связанные параметры	Параметр «KI LD. Lim. Mot» в группе «PID-parameters», «Ld. Lim. Ctrl» в группе «Mode/ Calib»

## Группа параметров «Calibration» («Калибровка»)

Данная группа параметров используется для калибровки потенциометров и, кроме того, задает точки, в которых при отклонения рукоятки управления (джойстика) должно быть преодолено заметное сопротивление.

## Параметр 1 Steering Poti (Потенциометр рулевого управления)

Описание

Данный параметр используется для записи данных о взаимосвязи между положением потенциометра управления поворотом и входным напряжением контроллера при минимальном и максимальном значении.

Перед тем, как начать калибровку, проверьте, чтобы дизельный двигатель был выключен, и джойстик находился в нейтральном положении.

1 Щелкните мышкой по кнопке «*Calibrate*» для вызова диалогового окна параметра «Steering Poti».

На экране появляется следующее окно:

Potentiometer adjustment			×
Steering Poti		ОК	
Actual value: 0.21		Cancel	
Min. value: 0.21			
Max. value: 4.99			
Set min. Value	Set max. '	Value	

- 2 Установите потенциометр ручного управления на минимальное значение путем отклонения джойстика как можно дальше вправо и затем щелкните по кнопке «Set min.Value».
- 3 Установите потенциометр управления на максимальное значение путем отклонения джойстика как можно дальше влево и затем щелкните по кнопке «Set max.Value»
- 4 Подтвердите заданные параметры нажатием кнопки «ОК».

Диапазон значений	0,5-4,5 B
Значение по умолчанию	Минимальное значение: 0,8 В Максимальное значение: 4,2 В
Связанные параметры	Параметр «Steer. Middle» в группе «Calibration»
Подключение аппаратного обеспечения	«Steering» (Рулевое управление) (Контакты 34, 35, 36)
Параметр 2	Steer. Middle (Среднее положение)
Описание	Данный параметр используется для записи данных о взаимосвязи между положением потенциометра управления поворотом и входным напряжением контроллера при среднем положении джойстика.
	Перед тем, как начать калибровку, проверьте, чтобы дизельный двигатель был выключен, и джойстик находился в нейтральном положении.
	<ol> <li>Щелкните мышкой по кнопке «Calibrate» для вызова диалогового окна параметра «Steering Middle».</li> </ol>

На экране появляется следующее окно:

Calibrate value	×
Steer.Middle	OK
Actual value: 2.62 V Saved value: 2.62 V	Cancel
Set actual value	

- **2** Переведите джойстик в нулевое положение, т.е. установите среднее значение для потенциометра. Затем щелкните по кнопке «*Set actual Value*».
- 3 Для подтверждения щелкните по кнопке «ОК».

Диапазон значений	2-3 B
Значение по умолчанию	2,5 B
Связанные параметры	Параметр «Steer. Poti» в группе «Calibration»
Подключение аппаратного обеспечения	«Steering» (Рулевое управление) (Контакты 34, 35, 36)
Параметр 3	Drive Poti (Потенциометр привода)
Описание	Данный параметр используется для записи данных о взаимосвязи между положением потенциометра привода и входным напряжением контроллера при минимальном и максимальном значении.
	Перед тем, как начать калибровку, проверьте, чтобы дизельный двигатель был выключен, и джойстик находился в нейтральном положении.
	1 Щелкните мышкой по кнопке « <i>Calibrate</i> » для вызова диалогового окна параметра « <i>Drive Poti</i> ».
	Далее выполните действия, описанные для параметра 1 «Steering Poti»:
	<b>2</b> Установите потенциометр привода на минимальное значение путем отклонения джойсти- ка как можно дальше назад. Затем щелкните по кнопке « <i>Set min.Value</i> ».
	<b>3</b> Установите потенциометр привода на максимальное значение путем отклонения джойс- тика как можно дальше вперед. Затем щелкните по кнопке « <i>Set max.Value</i> ».
	4 Для подтверждения щелкните по кнопке «ОК».
Диапазон значений	0,5-4,5 B
Значение по умолчанию	Минимальное значение: 0,8 В Максимальное значение: 4,2 В
Связанные параметры	Параметр «Drive Middle» в группе «Calibration»
Подключение аппаратного обеспечения	«Drive FNR» (Привод) (Контакты 45, 46, 47)

Параметр 4	Drive Middle (Среднее положение)
Описание	Данный параметр используется для записи данных о взаимосвязи между положением потенциометра привода и входным напряжением контроллера при среднем положении джойстика.
	Перед тем, как начать калибровку, проверьте, чтобы дизельный двигатель был выключен, и джойстик находился в нейтральном положении.
	1 Щелкните мышкой по кнопке « <i>Calibrate»</i> для вызова диалогового окна параметра «Drive Middle».
	Далее выполните действия, описанные для параметра 1 «Steering Poti».
	<b>2</b> Переведите джойстик в нулевое положение, установив тем самым потенциометр привода на среднее значение. Затем щелкните по кнопке « <i>Set actual Value</i> ».
	3 Для подтверждения щелкните по кнопке «ОК».
Диапазон значений	2-3 B
Значение по умолчанию	2,5 B
Связанные параметры	Параметр «Drive Poti» в группе «Calibration»
Подключение аппаратного обеспечения	«Drive FNR» (Привод) (Контакты 45, 46, 47)
Параметр 5	Overpress Fwd (Сопротивление вперед)
Описание	Данный параметр используется для записи данных о взаимосвязи между положением потенциометра привода и входным напряжением контроллера, когда джойстик находится в точке сопротивления при отклонении вперед.
	Вращение приводов в противоположном направлении осуществляется только при отклоне- нии джойстика за точку сопротивления. Отклонение до точки сопротивления должно быть откалибровано для всех направлений движения джойстика.
	Перед тем, как начать калибровку, проверьте, чтобы дизельный двигатель был выключен, и джойстик находился в нейтральном положении:
	1 Щелкните мышкой по кнопке « <i>Calibrate</i> » для вызова диалогового окна параметра «Overpress Fwd».
	Далее выполните действия, описанные для калибровки среднего положения потенцио- метра рулевого управления поворотом.
	<b>2</b> Переведите джойстик вперед до точки сопротивления, установив тем самым потенци- ометр привода на соответствующее значение. Затем щелкните по кнопке « <i>Set actual Value</i> ».
	3 Для подтверждения щелкните по кнопке «ОК».
Диапазон значений	0,5-4,5 B
Значение по умолчанию	Отсутствует
Связанные параметры	Параметр «Overpress Rev», «Overpress Lft», «Overpress Rght» в группе «Calibration»
Подключение аппаратного обеспечения	«Drive FNR» (Привод) (Контакты 45, 46, 47)

Параметр 6	Overpress Rev (Сопротивление назад)
Описание	Данный параметр используется для записи данных о взаимосвязи между положением потенциометра привода и входным напряжением контроллера, когда джойстик находится в точке сопротивления при движении назад.
	Вращение приводов в противоположном направлении осуществляется только при отклоне- нии джойстика за точку сопротивления. Отклонение до точки сопротивления должно быть откалибровано для всех направлений движения джойстика.
	Перед тем, как начать калибровку, проверьте, чтобы дизельный двигатель был выключен, джойстик находился в нейтральном положении.
	1 Щелкните мышкой по кнопке « <i>Calibrate»</i> для вызова диалогового окна параметра «Overpress Rev».
	Далее выполните действия, описанные для калибровки среднего положения потенцио- метра рулевого управления поворотом.
	2 Переведите джойстик назад до точки сопротивления, устанавливая тем самым потен- циометр привода на соответствующее значение. Затем щелкните по кнопке «Set actual Value».
	3 Для подтверждения щелкните по кнопке «ОК».
Диапазон значений	0,5-4,5 B
Значение по умолчанию	Отсутствует
Связанные параметры	Параметр «Overpress Fwd», «Overpress Lft», «Overpress Rght» в группе «Calibration»
Подключение аппаратного обеспечения	«Drive FNR» (Привод) (Контакты 45, 46, 47)
Параметр 7	Overpress Lft (Сопротивление влево)
Описание	Данный параметр используется для записи данных о взаимосвязи между положением потенциометра руления и входным напряжением контроллера, когда джойстик находится в точке сопротивления при отклонении влево.
	Вращение приводов в противоположном направлении осуществляется только при отклоне- нии джойстика за точку сопротивления. Отклонение до точки сопротивления должно быть откалибровано для всех направлений движения джойстика.
	Перед тем, как начать калибровку, проверьте, чтобы дизельный двигатель был выключен, джойстик находился в нейтральном положении.
	1 Щелкните мышкой по кнопке « <i>Calibrate</i> » для вызова диалогового окна параметра «Overpress Lft».
	Далее выполните действия, описанные для калибровки среднего положения потенцио- метра рулевого управления поворотом.
	2 Переведите джойстик влево до точки сопротивления, устанавливая тем самым потен- циометр привода на соответствующее значение. Затем щелкните по кнопке «Set actual Value».
	3 Для подтверждения щелкните по кнопке «ОК».
Диапазон значений	0,5-4,5 B
Значение по умолчанию	Отсутствует
Связанные параметры	Параметр «Overpress Fwd», «Overpress Rev», «Overpress Rght» в группе «Calibration»

Подключение аппаратного обеспечения	«Drive FNR» (Привод) (Контакты 45, 46, 47)
Параметр 8	Overpress Rght (Сопротивление вправо)
Описание	Данный параметр используется для записи данных о взаимосвязи между положением потенциометра руления и входным напряжением контроллера, когда джойстик находится в точке сопротивления.
	Вращение приводов в противоположном направлении осуществляется только при отклоне- нии джойстика за точку сопротивления. Отклонение до точки сопротивления должно быть откалибровано для всех направлений движения джойстика.
	Перед тем, как начать калибровку, проверьте, чтобы дизельный двигатель был выключен, и джойстик находился в нейтральном положении.
	1 Щелкните мышкой по кнопке « <i>Calibrate</i> » для вызова диалогового окна параметра «Overpress Rght».
	Далее выполните действия, описанные для калибровки среднего положения потенцио- метра рулевого управления поворотом.
	<b>2</b> Переведите джойстик вправо до точки сопротивления, устанавливая тем самым потен- циометр привода на соответствующее значение. Затем щелкните по кнопке « <i>Set actual Value</i> ».
	3 Для подтверждения щелкните по кнопке «ОК».
Диапазон значений	0,5-4,5 B
Значение по умолчанию	Отсутствует
Связанные параметры	Параметр «Overpress Fwd», «Overpress Rev», «Overpress Lft» в группе «Calibration»
Подключение аппаратного обеспечения	«Drive FNR» (Привод) (Контакты 45, 46, 47)

## Группа параметров «Mode/Calib»

Данная группа параметров используется для записи «кривой обучения», калибровки датчика угла, включения и выключения дополнительных функций.

### Параметр 1 Learning Curve (Кривая обучения)

Описание На «кривой обучения» записывается взаимосвязь между потенциометром датчика угла и частотой вращения дизельного двигателя без нагрузки. Эта взаимосвязь не является линейной характеристикой и зависит от таких механических компонентов, как насос впрыска или натяжной трос управления впрыском.

Примечание: для того, чтобы записать «кривую обучения», необходимо пройти весь диапазон скорости и записать фактические значения. Следовательно, необходимо соответствующим образом настроить механизм управления оборотами дизеля, обеспечить корректное измерение фактических значений скорости и заранее провести калибровку углового датчика. В противном случае может получиться так, что 100% диапазона скорости пройдено, а запись «кривой обучения» продолжается.

Чтобы осуществить запись «кривой обучения», выполните следующее:

- Удостоверьтесь, что все необходимые рабочие функции гидравлической системы включены.
- 2 Установите скорость дизеля на минимальное значение.
- 3 Щелкните мышкой по кнопке «Start» для параметра «Learning Curve».

Function call	×
Learning Curve	ОК
Range: 0 - 0	Cancel
Press <enter></enter>	0
	Start
Not yet started	

- 4 Увеличивайте скорость, непрерывно отклоняя педаль (ручку) газа до получения максимального значения.
- 5 Для ввода в память кривой щелкните по кнопке «OK».

Для того чтобы вывести на экран обучающую кривую, выполните следующее:

- 1 Выберите пункт меню «Process data Learning curve».
- 2 В диалоговом окне «Learning Curves» щелкните по «Curve 2».



Параметр 3	Throttle Poti (Угловой датчик)
Описание	Данный параметр используется для соответствия положения углового датчика и входного напряжения контроллера.
	Перед тем, как начать калибровку, проверьте, чтобы дизельный двигатель был выключен, и джойстик находился в нейтральном положении.
	1 Щелкните мышкой по кнопке « <i>Calibrate</i> » для вызова диалогового окна параметра «Throttle Poti».
	Далее выполните действия, описанные для калибровки потенциометра рулевого управле- ния поворотом.
	<b>2</b> Установите дроссельный потенциометр на минимальное значение путем перемещения педали (ручки) газа в минимальное положение. Затем щелкните по кнопке « <i>Set min. Value</i> ».
	<b>3</b> Установите дроссельный потенциометр на максимальное значение путем перемещения педали (ручки) газа в максимальное положение. Затем щелкните по кнопке « <i>Set max. Value</i> ».
	4 Для подтверждения щелкните по кнопке «ОК».
Диапазон значений	0-5 B
Значение по умолчанию	Минимальное значение: 0,8 В Максимальное значение: 4,2 В
Подключение аппаратного обеспечения	«Throttle Position» (Контакты 19, 62, 80)
Параметр 5	Straight Syst.
Описание	Установите, будет ли включена или отключена функция синхронизации для прямолинейного движения.
	Данная функция обеспечивает скорость левого и правого приводов соответственно рулево- му управлению.

Диапазон значений	«Straight Syst. on» (включено) «Straight Syst. off» (выключено)
Значение по умолчанию	«Straight Syst. on» (включено)
Параметр 6	Ld. Lim. Ctrl
Описание	Установите, будет ли включена или выключена функция LLC.
	Данная функция предотвращает перегрузку дизельного двигателя при увеличении мощ- ности гидросистемы и создаёт оптимальный режим его работы.
Диапазон значений	«Ld. Lim. Ctrl on» (включено) «Ld. Lim. Ctrl off»(выключено)
Значение по умолчанию	«Ld. Lim. Ctrl on» (включено)
Связанные параметры	Параметры «KP Ld. Lim. Pump», «KI Ld. Lim. Pump», «KD Ld. Lim. Pump», «KP Ld. Lim. Mot», «KI Ld. Lim. Mot», «KI LD. Lim. NoLd» в группе «PID Parameters»
Параметр 7	Filter Joyst
Описание	Устанавливает параметры фильтра сигнала привода.
	Фильтрация сигнала привода может осуществляться джойстиком: 0 фильтрация отсутствует 1 минимальный уровень фильтрации 2 средний уровень фильтрации 3 высокий уровень фильтрации 4 максимальный уровень фильтрации
Диапазон значений	0-4
Значение по умолчанию	4
Подключение аппаратного обеспечения	«Drive FNR» (Привод) (Контакты 45, 46, 47)
Параметр 8	Check-CAN
0	Панный парамето предназнанов пля рнутренних нелей и не может быть изменен

## Диагностика и устранение неполадок

В данной главе описываются действия, обеспечивающие контроль за наиболее важными рабочими характеристиками при вводе в эксплуатацию и в процессе работы, а также способы обнаружения и устранения неполадок.

Для диагностики и устранения неполадок используется компьютер с программным обеспечением BODEM.

Для этих же целей можно использовать панель управления BB-3. Работа с панелью управления осуществляется аналогичным способом, но в данной главе она не описана.

## Контроль рабочих характеристик

Программное обеспечение BODEM PC дает возможность выводить на экран и на печать наиболее важные рабочие параметры в процессе работы с системой.

Для того чтобы вывести на экран рабочие параметры, выполните следующие операции:

1 Подключите персональный компьютер к контроллеру и запустите программу BODEM.

Обратите внимание на то, что программное обеспечение BODEM может быть использовано только вместе с ключом, входящим в комплект поставки.

2 Щелкните по кнопке 🖭 «Process Data» («Рабочие параметры»)

Processdata				×
Sw Speed Up		0		
Sw Speed_Down		0		<b>_</b>
Sw Park_Lever		1		
Joyst.Steering		2.6	٧	
Joyst.Driving		2.5	۷	
Pot.Throttle		4.2	٧	
Set Eng. Speed		0	RPM	
Act.Eng. Speed		888	RPM	
Speed Left		300	RPM	
Speed Right		300	RPM	
Throttle Pos.		100	%	
Steering		0	%	
Corr_Lft		0		
Corr_Rght		0		
Pump Left		0	%	
Pump Right		0	%	
	ОК	Pri	nt	<b>•</b>

Ниже приведено описание выводимых на экран параметров:

Рабочий параметр	Описание
Sw Speed_Up	Показывает, нажата ли кнопка увеличения скорости.
Sw Speed_Down	Показывает, нажата ли кнопка уменьшения скорости.
Sw Park_Lever	Показывает состояние стояночного тормоза (включен/выключен).
Joyst. Steering	Показывает текущее положение потенциометра поворота. Значение указывается в вольтах. При повороте влево указывается напряжение 2,5-5 В. При повороте вправо указывается напряжение 0-2,5 В.

Рабочий	Описание
параметр	<b>B</b>
Joyst. Driving	Показывает текущее положение потенциометра привода.
	Значение указывается в вольтах. При движении вперед указывается напряжение 2,5-5 В. При движении назад указывается напряжение 0- 2,5 В.
Throttle Poti	Показывает текущее положение углового датчика.
	Значение указывается в вольтах. При высокой скорости напряжение высокое; при низкой скорости напряжение низкое.
Set Eng. Speed	Показывает заданную частоту вращения дизельного двигателя (в соответствии с «кривой обучения») в зависимости от положения педали (ручки) газа.
Act. Engine Speed	Показывает фактическую частоту вращения дизельного двигателя.
Speed Left	Показывает фактическую частоту вращения левого гидромотора.
Speed Right	Показывает фактическую частоту вращения правого гидромотора.
Throttle Pos.	Показывает текущее отклонение педали (ручки) газа.
	Отклонение указывается в процентах и означает относительную величину отклонения от минимального (0%) и максимального (100%) отклонения.
Steering	Показывает текущий сигнал рулевого управления джойстиком.
	Величина указывается в диапазоне от –350 (максимальное отклонение вправо) до +350 (максимальное отклонение влево).
Corr_Left	Внутренний параметр.
Corr-Right	Внутренний параметр.
Pump Left	Показывает текущее состояние левого насоса.
	Параметр указывается в процентах и означает относительную величину тока в диапазоне от максимальной величины тока для движения назад (-100%) и максимальной величины тока для движения вперед (100%).
Pump Right	Показывает текущее состояние левого насоса.
	Параметр указывается в процентах и означает относительную величину тока в диапазоне от максимальной величины тока для движения назад (-100%) и максимальной величины тока для движения вперед (100%).
Motor Left	Показывает текущее состояние левого мотора.
	Параметр указывается в процентах и означает относительную величину в диапазоне от максимального угла поворота Vgmax (25° соответствует 0%) и минимального угла поворота Vgmin (0° соответствует 100%).
Motor Right	Показывает текущее состояние правого мотора.
	Параметр указывается в процентах и означает относительную величину в диапазоне от максимального угла наклона блока гидромотора Vgmax (25° соответствует 0%) и минимального угла поворота Vgmin (0° соответствует 100%).
Brake Release	Показывает, отпущен ли стояночный тормоз.
Reverse Out	Показывает, включена ли функция движения назад или вращения в противоположном направлении.
Act. SetSpeed	Показывает текущий диапазон заданной частоты вращения.
	Диапазон скорости, соответствующий полному отклонению джойстика, может быть установлен при вводе в эксплуатацию и изменен в процессе работы с помощью кнопок джойстика.

Рабочий параметр	Описание
Hours MC	Показывает текущее количество наработанных часов.
	В системе управления предусмотрен счетчик наработанных часов.

## Устранение неполадок

Контроллер обнаруживает неполадки, которые возникают в процессе работы, и записывает их. Если к контроллеру подключен индикатор неисправностей, то он начинает мигать, предупреждая о наличии сбоя в работе.

Чтобы вывести на экран сообщение об ошибках, можно использовать программное обеспечение BODEM или панель управления BB-3.

Для вывода на экран сообщения об ошибках выполните следующие операции:

1 Подключите компьютер к контроллеру и запустите программу BODEM.

Обратите внимание на то, что программное обеспечение BODEM может быть использовано только вместе с защитным ключом, входящим в комплект поставки.

2 Щелкните по кнопке 🛆 «Error Messages» («Сообщения об ошибках»).

No errors	Gessm.SteerP.Ana Engine Speed Pump Right Fwd Pump Left Fwd
<u>D</u> elete saved erro	rs OK

С левой стороны диалогового окна перечисляются текущие ошибки. С правой стороны перечисляются предыдущие сохраненные ошибки. Информацию о сохраненных ранее ошибках можно стереть с помощью кнопки *«Delete saved errors»*.

Необходимо знать следующие сообщения об ошибках:

Сообщение об ошибке	Pump Left Fwd
Причина	Цепь управления левым насосом для движения вперед разомкнута или произошло короткое замыкание.
Внешнее проявление	Отключен РWМ-выход, осуществляющий управление левым насосом для движения вперед. Движение вперед заблокировано.
Способ	Индикатор ошибок мигает. Установите джойстик в нейтральное положение.
устранения	Проверьте пропорциональный электромагнит и электрические соединения.

Сообщение об ошибке	Pump Left Rev
Причина	Цепь управления левым насосом для движения назад разомкнута или произошло короткое замыкание.
Внешнее проявление	Отключен PWM-выход, осуществляющий управление левым насосом для движения назад.
	Движение назад заблокировано.
	Индикатор ошибок мигает.
Способ	Установите джойстик в нейтральное положение.
устранения	Проверьте пропорциональный электромагнит и электрические соединения.
Сообщение	Pump Bight Fwd
об ошибке	
Причина	Цепь управления правым насосом для движения вперед разомкнута или произошло короткое замыкание.
Внешнее проявление	Отключен PWM-выход, осуществляющий управление правым насосом для движения вперед.
	Движение вперед заблокировано.
	Индикатор ошибок мигает.
Способ	Установите джойстик в нейтральное положение.
устранения	Проверьте пропорциональный электромагнит и электрические соединения.
Сообщение об ошибке	Pump Right Rev
Причина	Цепь управления правым насосом для движения назад разомкнута или произошло короткое замыкание.
Внешнее проявление	Отключен PWM-выход, осуществляющий управление правым насосом для движения назад.
	Движение назад заблокировано.
	Индикатор ошибок мигает.
Способ	Установите джойстик в нейтральное положение.
устранения	Проверьте пропорциональный электромагнит и электрические соединения.
Сообщение об ошибке	Motor Left
Причина	Цепь управления левым гидромотором разомкнута или произошло короткое замыкание.
Внешнее	Отключены оба PWM-выхода, осуществляющие управление гидромоторами.
проявление	Движение возможно.
	Индикатор ошибок мигает.
Способ	Установите джойстик в нейтральное положение.
устранения	Проверьте пропорциональный электромагнит и электрические соединения.
Сообщение об ошибке	Motor Right
Причина	Цепь управления правым гидромотором разомкнута или произошло короткое замыкание.

Внешнее проявление	Отключены оба РWM-выхода, осуществляющие управление гидромоторами. Движение возможно. Индикатор ошибок мигает.
Способ устранения	Установите джойстик в нейтральное положение. Проверьте пропорциональный электромагнит и электрические соединения.
Сообщение об ошибке	Throttle Poti
Причина	Цепь управления угловым датчиком разомкнута или произошло короткое замыкание.
Внешнее проявление	Движение заблокировано. Индикатор ошибок мигает.
Способ устранения	Установите джойстик в нейтральное положение. При этом устанавливается минимальная частота вращения двигателя.
	После того, как джойстик переведен в нейтральное положение и включен датчик частоты вращения двигателя:
	• сигнал, выдаваемый угловым датчиком, игнорируется
	• функция LLC отключается
	<ul> <li>диапазон скорости, соответствующий полному отклонению джойстика, устанавливается на значение 50%</li> </ul>
	Проверьте угловой датчик и электрические соединения.
Сообщение	Engine Chood
об ошибке	
об ошибке Причина	Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона.
об ошибке Причина	Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона. Возможные причины:
об ошибке Причина	Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона. Возможные причины: • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.)
об ошибке Причина	Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона. Возможные причины: • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.) • неправильно заданы параметры
об ошибке Причина Внешнее	Спупе Speed Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона. Возможные причины: • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.) • неправильно заданы параметры Функция LLC отключена.
об ошибке Причина Внешнее проявление	<ul> <li>Спулке суреса</li> <li>Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона.</li> <li>Возможные причины: <ul> <li>неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.)</li> <li>неправильно заданы параметры</li> </ul> </li> <li>Функция LLC отключена.</li> <li>Индикатор ошибок мигает.</li> </ul>
об ошибке Причина Внешнее проявление	Спупе Speed Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона. Возможные причины: • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.) • неправильно заданы параметры Функция LLC отключена. Индикатор ошибок мигает. Движение возможно.
об ошибке Причина Внешнее проявление Способ	Спупе Speed Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона. Возможные причины: • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.) • неправильно заданы параметры Функция LLC отключена. Индикатор ошибок мигает. Движение возможно. Установите джойстик в нейтральное положение.
об ошибке Причина Внешнее проявление Способ устранения	Спупе Speed Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона. Возможные причины: • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.) • неправильно заданы параметры Функция LLC отключена. Индикатор ошибок мигает. Движение возможно. Установите джойстик в нейтральное положение. Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения.
об ошибке Причина Внешнее проявление Способ устранения	Спупе Speed Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона. Возможные причины: • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.) • неправильно заданы параметры Функция LLC отключена. Индикатор ошибок мигает. Движение возможно. Установите джойстик в нейтральное положение. Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения. Проверьте настройку параметров («Teeth Flywheel» в группе «PID-parameters»).
об ошибке Причина Внешнее проявление Способ устранения Сообщение об ошибке	Ендіне Speed Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона. Возможные причины: • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.) • неправильно заданы параметры Функция LLC отключена. Индикатор ошибок мигает. Движение возможно. Установите джойстик в нейтральное положение. Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения. Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения. Проверьте настройку параметров («Teeth Flywheel» в группе «PID-parameters»). <b>Pickup Left</b>
об ошибке Причина Внешнее проявление Способ устранения Сообщение об ошибке Причина	Служение зреец Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона. Возможные причины: • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.) • неправильно заданы параметры Функция LLC отключена. Индикатор ошибок мигает. Движение возможно. Установите джойстик в нейтральное положение. Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения. Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения. Проверьте настройку параметров («Teeth Flywheel» в группе «PID-parameters»). <b>Pickup Left</b> Фактическое значение частоты вращения левого гидромотора превысило допустимый диапазон.
об ошибке Причина Внешнее проявление Способ устранения Сообщение об ошибке Причина	Слупе Speed         Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона.         Возможные причины:         • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.)         • неправильно заданы параметры         Функция LLC отключена.         Индикатор ошибок мигает.         Движение возможно.         Установите джойстик в нейтральное положение.         Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения.         Проверьте настройку параметров («Teeth Flywheel» в группе «PID-parameters»).         Рickup Left         Фактическое значение частоты вращения левого гидромотора превысило допустимый диапазон.         Возможные причины:
об ошибке Причина Внешнее проявление Способ устранения Сообщение об ошибке Причина	Спупне зреей         Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона.         Возможные причины:         • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.)         • неправильно заданы параметры         Функция LLC отключена.         Индикатор ошибок мигает.         Движение возможно.         Установите джойстик в нейтральное положение.         Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения.         Проверьте настройку параметров («Teeth Flywheel» в группе «PID-parameters»).         Pickup Left         Фактическое значение частоты вращения левого гидромотора превысило допустимый диапазон.         Возможные причины:         • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.)
об ошибке Причина Внешнее проявление Способ устранения Сообщение об ошибке Причина	Слупне Speed         Фактическое значение частоты вращения дизельного двигателя вне допустимого диапазона.         Возможные причины:         • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.)         • неправильно заданы параметры         Функция LLC отключена.         Индикатор ошибок мигает.         Движение возможно.         Установите джойстик в нейтральное положение.         Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения.         Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения.         Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения.         Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения.         Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения.         Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения.         Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения.         Проверьте электрические соединения левого гидромотора превысило допустимый диапазон.         Возможные причины:         • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.)         • отключена подача питания (+12В)

Внешнее проявление	Функция синхронизации прямолинейного перемещения отключена. Индикатор ошибок мигает. Движение возможно.
Способ устранения	Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения. Проверьте настройку параметров («Teeth HydMot» в группе «Driving»).
Сообщение об ошибке	Pickup Right
Причина	Фактическое значение частоты вращения правого гидромотора превысило допустимый диапазон. Возможные причины: • неполадки в соединении (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.) • отключена подача питания (+12 B) • неправильно заданы параметры
Внешнее проявление	Функция синхронизации прямолинейного перемещения отключена. Индикатор ошибок мигает. Движение возможно.
Способ устранения	Проверьте электрические соединения между контроллером и датчиком частоты вращения. Проверьте настройку параметров («Teeth HydMot» в группе «Driving»).
Сообщение об ошибке	Sw Brake/Safety
Причина	Внешний выключатель безопасности не нажат (выключатель должен быть нажат для осуществления движения).
Внешнее проявление	Движение заблокировано. Индикатор ошибок горит.
Способ устранения	Установите джойстик в нейтральное положение. Перед тем, как начать движение, нажмите выключатель безопасности.
Сообщение об ошибке	Low Voltage
Причина	Имеет отношение только к панели управления ВВ-3: питание менее 12 В. Неисправен аккумулятор или генератор.
Внешнее проявление	На режим перемещения не влияет, если обеспечен выходной ток заданной величины. Индикатор ошибок не горит. На экране пульта управления имеется сообщение об ошибке.
Сообщение об ошибке	Start condition
Причина	Не обеспечены условия, необходимые для движения. Контроллер включен, джойстик не находится в нейтральном положении. Это относится как к отклонению джойстика для прямолинейного движения, так и к отклонению джойстика для управления поворотом.
Внешнее проявление	Все РWМ- выходы отключены. Движение начать нельзя. Индикатор ошибок мигает.

Способ устранения	Установите джойстик в нейтральное положение.
Сообщение об ошибке	Gessm. SteerP. Ana
Причина	Цепь потенциометра руления разомкнута или произошло короткое замыкание. Задание параметра движения осуществляется джойстиком через аналоговый сигнал и параллельно через CAN-шину.
Внешнее проявление	Если параллельное задание параметра движения через САN-шину прерывается, движение блокируется. Индикатор ошибок мигает.
Способ	Установите джойстик в нейтральное положение.
устранения	Проверьте потенциометр поворота и электрические соединения.
Сообщение об ошибке	Gessm. SteerP. CAN
Причина	Цепь потенциометра поворота для задания параметра движения через CAN-шину разомкнута или произошло короткое замыкание. Задание джойстиком параметра движения осуществляется через аналоговый сигнал и
	параллельно через CAN-шину.
Внешнее проявление	Если параллельное задание параметра движения через аналоговый сигнал прерывается, движение блокируется. Индикатор ошибок мигает.
Способ устранения	Установите джойстик в нейтральное положение. Проверьте электрические соединения между контроллером и CAN-шиной. Проверьте электрические соединения между джойстиком и CAN-шиной.
Сообщение об ошибке	Gessm. SteerP. Dif
Причина	Разница параметров рулевого управления поворотом, заданных через аналоговый сигнал и параллельно через CAN-шину, слишком велика. Возможные причины: • неисправные соединения (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.) • неправильная калибровка потенциометра руления
Внешнее проявление	Движение заблокировано. Индикатор ошибок мигает.
Способ устранения	Установите джойстик в нейтральное положение. Проверьте потенциометр поворота и электрические соединения. Проверьте электрические соединения между контроллером и CAN-шиной. Проверьте электрические соединения между джойстиком и CAN-шиной. Проведите калибровку потенциометра поворота, если это не было сделано ранее.
Сообщение об ошибке	Gessm. DrvPot. Ana
Причина	Цепь потенциометра движения для задания параметра движения через аналоговый сигнал разомкнута или произошло короткое замыкание. Задание параметра движения осуществляется джойстиком через аналоговый сигнал и параллельно через CAN-шину.

Внешнее проявление	Если параллельное задание параметра движения через CAN-шину прерывается, движение блокируется. Индикатор ошибок мигает.
Craacó	
устранения	
Сообщение об ошибке	Gessm. DrvPot. CAN
Причина	Цепь потенциометра привода для задания параметра движения через CAN-шину разомкнута или произошло короткое замыкание.
	Задание параметра движения осуществляется джойстиком через аналоговый сигнал и параллельно через CAN-шину.
Внешнее проявление	Если параллельное задание параметра движения через аналоговый сигнал прерывается, движение блокируется.
	Индикатор ошибок мигает.
Способ	Установите джойстик в нейтральное положение.
устранения	Проверьте электрические соединения между контроллером и САМ-шиной.
	Проверьте электрические соединения между джойстиком и САМ-шиной.
Сообщение об ошибке	Gessm. DrvPot. Dif
Причина	Разница параметров прямолинейного движения, заданных параллельно через аналоговый сигнал и CAN-шину, слишком велика.
	Возможные причины:
	• неисправные соединения (короткое замыкание, обрыв кабеля и т.д.)
	<ul> <li>неправильная калибровка потенциометра привода</li> </ul>
Внешнее	Движение заблокировано.
проявление	Индикатор ошибок мигает.
Способ	Установите джойстик в нейтральное положение.
устранения	Проверьте потенциометр привода и электрические соединения.
	Проверьте электрические соединения между контроллером и САМ-шиной.
	Проверьте электрические соединения между джойстиком и САN-шиной.
	Проведите калибровку потенциометра привода, если это не было сделано ранее.
Сообщение об ошибке	Gessm. CAN_MSG
Причина	Джойстик не выдает CAN-сообщение или сообщение не может быть принято.
	Возможные причины:
	<ul> <li>неисправные электрические соединения САN-шины</li> </ul>
	• не включен джойстик или на него не подается питание
Внешнее	Движение заблокировано.
проявление	Индикатор ошибок мигает.
Способ	Установите джойстик в нейтральное положение.
устранения	Проверьте электрические соединения между контроллером и САМ-шиной.
	Проверьте электрические соединения между джойстиком и САМ-шиной.

Сообщение об ошибке	Gessm. Lifebit
Причина	Циклический сигнал, выдаваемый джойстиком, не может быть получен. Джойстик выдает сигнал через регулярные интервалы, и контроллер может проверить под- ключение джойстика и его работу. Если сигнал не принимается, то это означает неполадки в цепи джойстика.
Внешнее проявление	Движение заблокировано. Индикатор ошибок мигает.
Способ устранения	Установите джойстик в нейтральное положение. Проверьте джойстик и электрические соединения.



#### Координационный Центр для Центральной и Восточной Европы

#### Bosch Rexroth

 Hegionalmanagement

 Zentral- und Osteuropa

 ul. Jutrzenki 102/104, 02-230 Warszawa

 tel.:
 +48 (22) 738 19 44

 fax:
 +48 (22) 758 87 35

 e-mail: region.zoe@boschrexroth.pl

 www.boschrexroth.com/zoe

## Россия:

Бош Рексрот ООО Щелковское ш., д. 100, эт. 11 105523, Москва тел.: +7 (495) 783 30 60 факс: +7 (495) 783 30 69 e-mail: info.rex@boschrexroth.ru www.boschrexroth.ru

#### Бош Рексрот в Санкт-Петербурге

Невский проспект, д. 30, офис 5.5 191186, Санкт-Петербург тел.: +7 (812) 449 41 67 факс: +7 (812) 449 41 69 e-mail: st-petersburg@boschrexroth.ru

#### Бош Рексрот в Екатеринбурге:

ул. Коминтерна, 16, офис 419 А 620078, **Екатеринбург** тел.: +7 (343) 356 50 46 факс: +7 (343) 356 50 48 e-mail: ekaterinburg@boschrexroth.ru

#### Бош Рексрот в Новосибирске

ул. Петухова, д. 69, офис 307 630088, **Новосибирск** тел./факс: +7 (383) 344 86 86 e-mail: nowosibirsk@boschrexroth.ru

#### Бош Рексрот в Самаре:

ул. Николая Панова, д. 31, офис 211 443056, **Самара** тел.: +7 (846) 993 40 75 факс: +7 (846) 263 51 30 e-mail: samara@boschrexroth.ru

Издатель оставляет за собой право на изменения. Отпечатано в России.

Все входящие в настоящую брошюру тексты и иллюстрации являются собственностью Бош Рексрот АГ и защищены законом. RRS 95 325-B/03.04

#### Беларусь:

#### Бош Рэксрот Прадстаўніцтва ў Рэспубліцы Беларусь

вул. Янки Купалы 25, пак. 201/1 220030 **Мінск** тэл.: +375 (17) 210 57 90 факс: +375 (17) 206 60 45 e-mail: info@boschrexroth.by www.boschrexroth.by

#### Україна:

#### Бош Рексрот Представництво в Україні вул. Васильківська 1, кім. 209 03040 Київ

тел.: +380 (44) 490 26 80 факс: +380 (44) 490 26 81 e-mail: ukraine@boschrexroth.com.ua www.boschrexroth.com.ua

## Бош Рексрот

Представництво в Україні Бюро Суми Курський проспект 18а, 4 поверх 40020 Суми тел.: +380 (542) 210 733 факс: +380 (542) 210 833 е-mail: sumy@boschrexroth.com.ua

#### Бош Рексрот Представництво в Україні Бюро Херсон

вул. Радянська 46, 6 поверх 73000 **Херсон** тел.: +380 (552) 492 505 факс: +380 (552) 425 043 e-mail: kherson@boschrexroth.com.ua

#### Бош Рексрот Представництво в Україні Бюро Краматорськ вул. Соціалістична 45, кім.402 84300 Краматорськ тел.: +380 (6264) 14 831 факс: +380 (6264) 79 178 e-mail: kramatorsk@boschrexroth.com.ua