

Авторулевой Coursemaster CM800/CM840



Руководство по установке и эксплуатации



Фирма «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Петровская коса, д. 7,
тел./факс: (812) 320 1853, 327 4580, 327 4581
<http://www.fordewind-regatta.ru>

Внимание! Авторулевой Coursemaster CM800 предназначен для точного и надежного управления судном. Однако, никакая система не заменит личного контроля за окружающей обстановкой. Помните, что ответственность за безопасность судна несет исключительно рулевой.

Система CM800

Авторулевой Coursemaster CM800 состоит из блока управления CM800 или CM850 и курсового процессора CM840 или CM841. В данном руководстве описаны все варианты конфигурации, поэтому некоторые сведения могут не иметь отношения к Вашей конкретной системе.

Четвертое издание руководства

Данная редакция руководства относится к курсовым процессорам с программным обеспечением версии 1.12 и выше. В него включены описание функции отмены предупреждения об остановке привода руля, а также описания нового индукционного компаса, гироскопического датчика угловой скорости и датчика компаса, которые входят в комплект поставки последних модификаций системы.

Быстрый старт

- Установите и проверьте систему, как описано в главе 3.
- Для включения авторулевого нажмите кнопку **STDBY**.
- Для выполнения начальной настройки следуйте экранным подсказкам.
- Для выключения авторулевого нажмите кнопки **STDBY** и **PILOT** одновременно.
- Направьте судно по требуемому курсу и нажмите кнопку **PILOT**.
- Для корректировки курса используйте ручку и/или кнопки со стрелками.
- Для следования по курсу, получаемого от GPS-системы, нажмите кнопку **NAV**.
- Для регулировки чувствительности и уровня компенсации колебания курса при волнении нажмите кнопку **MODE** и отрегулируйте значение требуемого параметра кнопками со стрелками.
- Для временного отключения авторулевого при обходе препятствия нажмите кнопку **PILOT** и удерживайте ее около 2 секунд. Далее используйте кнопки со стрелками для управления.
- Для автоматического поворота оверштаг нажмите кнопку **PILOT** и удерживайте ее около 3 секунд.

Содержание

Глава 1. Описание системы	4
1.1. Общие сведения об авторулевых	4
1.1.1. Заданный курс	4
1.1.2. Управление рулем	4
1.1.3. Усилитель рулевого управления	5
1.1.4. Дополнительные приспособления	5
1.1.5. Работа с прочим оборудованием	5
1.2. Авторулевой CM800	6
1.3. Дополнительное оборудование	8
Глава 2. Работа с авторулевым	9
2.1. Панель управления	9
2.2. Начало работы	10
2.3. Работа с авторулевым	11

2.4. Кнопка MODE	13
2.5. Меню системных настроек	14
2.6. Предупредительные сигналы	17
2.7. Рекомендуемые установки	18
Глава 3. Установка авторулевого	18
3.1. Установка блока курсового процессора	18
3.2. Панель управления	19
3.3. Установка компаса	20
3.4. Установка датчика положения руля	21
3.3. Подключение дополнительного оборудования	22
3.5.1. Пульты дистанционного управления	22
3.5.2. Гиродатчик	22
3.5.3. Дополнительный блок управления	22
3.5.4. Индикатор угла поворота руля	22
3.5.5. Внешняя сигнализация	22
3.5.6. Интерфейс NMEA	22
3.6. Привод руля	23
3.6.1. Механический цепной привод	23
3.6.2. Гидравлический привод с расходными электроклапанами	24
3.6.3. Гидравлическая система с помпой Octopus	24
3.6.4. Линейный гидравлический привод	27
Глава 4. Устранение неисправностей	28
4.1. Общие положения	28
4.2. Сообщения об ошибках	28
4.3. Прочие неисправности	29
4.4. Предохранители	29
Глава 5. Спецификация	29
Глава 6. Техническое обслуживание и гарантийные обязательства	31
6.1. Техническое обслуживание	31
6.2. Установка нового программного обеспечения	31
6.3. Гарантийные обязательства	31

1.1. Общие сведения об авторулевых

Главная функция авторулевого состоит в удержании судна на заданном курсе, численное значение которого хранится в памяти устройства. Для этого авторулевой непрерывно сравнивает текущий курс с заданным и, при наличии расхождения, поворачивает руль на требуемый угол. Для поддержания оптимального баланса между точностью удержания курса и частотой поворота руля система имеет ряд настроек, регулируемых пользователем.

В систему входят четыре основных компонента: компас, электронный блок управления, датчик положения руля и привод руля (рис. 1.1). В модели CM800 электронные компоненты размещаются в двух блоках: блоке курсового процессора и блоке управления. Последний размещается вблизи штурвала.

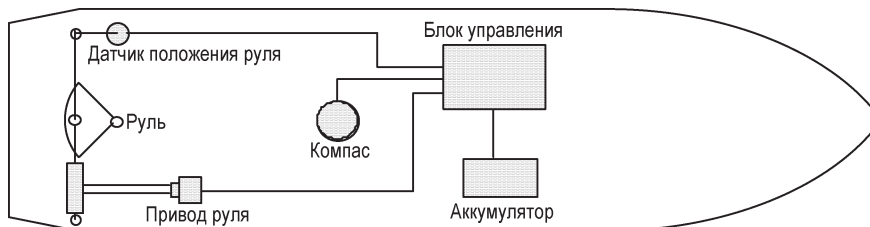


Рис. 1.1. Основные компоненты авторулевого

Современные модели авторулевых выполняют также и ряд других функций, которые описаны далее в настоящем руководстве.

1.1.1. Заданный курс

При первом включении авторулевого он переходит в режим ожидания (STADNBY), в котором отображает текущее значение курса, но не выполняет функций управления. Для включения режима управления следует нажать кнопку PILOT. В момент нажатия кнопки, текущее значение курса сохраняется в памяти устройства, и система начинает удерживать его. Пользователь может в любой момент изменить заданный курс, и судно начнет двигаться в новом указанном направлении.

Есть еще два способа задания курса. Если авторулевой подключен к навигационной GPS-системе, курс определяется по направлению на конечный пункт маршрута. Третий способ используется на яхтах, оснащенных совместимый с CM800 анеморумбометром. В этом случае заданный курс меняется для поддержания постоянного относительного угла ветра.

1.1.2. Управление рулем

Если судно отклоняется от курса, или заданный курс меняется, авторулевой поворачивает руль на такой угол, чтобы возврат на заданный курс произошел максимально быстро, но без избыточной поворачиваемости. Требуемая величина поворота руля зависит от угла отклонения от курса, скорости и размеров судна и эффективности рулевой системы. Пользователь может регулировать данную величину при помощи двух настроек, описанных ниже.

Регулировка чувствительности

Уровень чувствительности определяет, на сколько градусов поворачивается руль при заданной величине отклонения от курса. При среднем уровне чувствительности поворот руля составляет пол-градуса на каждый градус ошибки курса. Для больших или медленных судов это значение следует увеличить, для легких и быстрых — уменьшить.

Слишком высокая чувствительность приводит к избыточной поворачиваемости или рысканью судна (рис. 1.2). Слишком низкая чувствительность — к недостаточной поворачиваемости и инертности системы. Однако, большинство судов управляется вполне нормально в достаточно широком диапазоне значений.

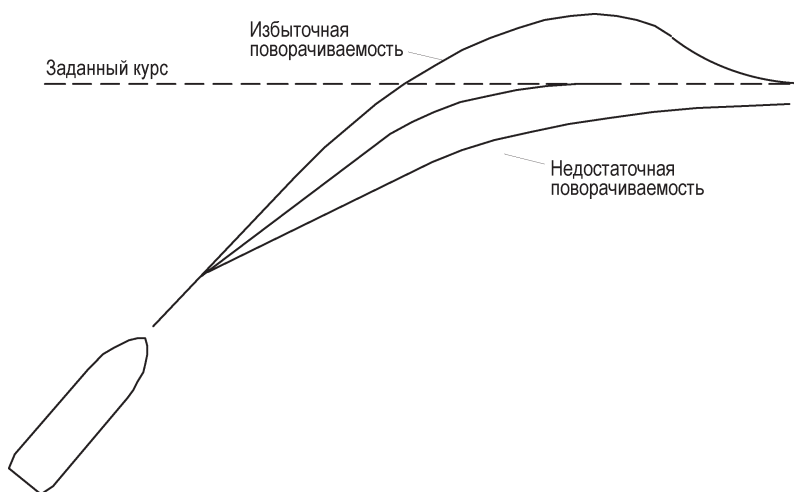


Рис. 1.2. Избыточная и недостаточная поворачиваемость судна при слишком высокой и слишком низкой чувствительности системы.

Компенсация колебаний курса при волнении

Выбор режима в разделе SEA STATE (состояние моря) зависит от степени волнения в водоеме и массы судна. При режиме NORMAL (нормальные условия) угол поворота руля пропорционален величине отклонения от курса. Режим ROUGH (сильное волнение) используется при значительной бортовой и килевой качке. Система при этом не реагирует на небольшие отклонения от курса и начинает поворачивать руль только когда они превышают определенное значение. Режим RATE (пропорциональный) предназначен для судов с замедленным откликом на поворот руля, а также для тех судов, которые еще некоторое время продолжают поворот после возврата руля в среднее положение. В данном режиме на начальном этапе поворота угол руля пропорционален величине отклонения от курса. Далее, в середине поворота, руль постепенно начинает возвращаться в среднее положение. Когда судно приближается к заданному курсу, руль на время поворачивается в противоположном направлении для завершения маневра.

Работа руля в режиме RATE показана на рис. 1.3. Как правило, в этом режиме судно лучше держит курс, но медленнее реагирует на его изменения. Он также повышает управляемость большинства судов при попутном волнении.

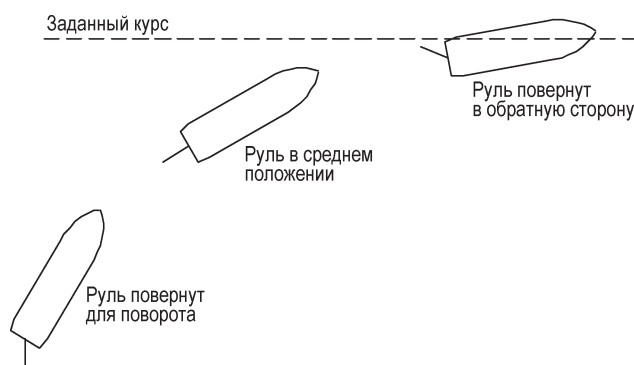


Рис. 1.3. Работа руля в режиме RATE

Автоматический ввод постоянного углового смещения руля

Часто наблюдается постоянное отклонение судна от курса, обусловленное погодными условиями, крутящим моментом гребного винта или буксировкой со смещением относительно центральной линии. Авторулевой реагирует на это постепенным смещением центрального положения руля до тех пор, пока средний курс судна не совпадет с заданным.

1.1.3. Усилитель рулевого управления

Поскольку авторулевой представляет собой систему рулевого управления с усилителем, он дает возможность управлять судном вручную без использования главного штурвала. Это можно делать через ручной или постоянно закрепленный дополнительный пульт дистанционного управления.

1.1.4. Дополнительные приспособления

Для измерения курса судна авторулевые обычно используют индукционные компасы. Такие компасы достаточно эффективны, однако, угловое ускорение может вызывать ошибки, для компенсации которых применяется гироскопический датчик угловой скорости. Также возможно применение следящих (сельсинных) устройств на путевом компасе судна, поскольку он имеет лучшие динамические характеристики и его девиация компенсирована. Также авторулевой может принимать данные о курсе в цифровой форме от судового гироскопа или иного электронного датчика. Авторулевой имеет режимы автоматической и ручной калибровки компаса.

При подключении к коммуникационной сети NMEA авторулевой может принимать навигационные данные, а также данные о направлении ветра. Некоторые из показателей, не используемых в работе авторулевого, могут просто отображаться на его дисплее. На выход авторулевого поступает информация о текущем курсе, которую можно передать на радар или другие устройства.

Для использования на яхте авторулевой имеет функцию автоматического поворота оверштаг.

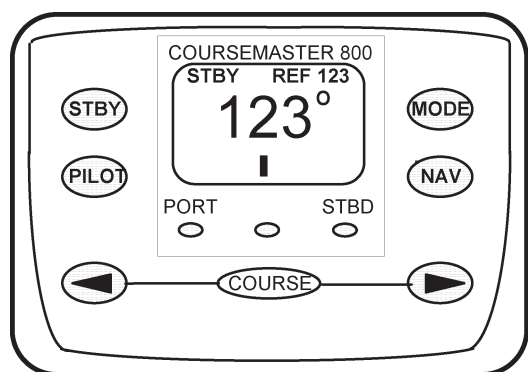
Возможна установка дополнительного пульта управления.

1.1.5. Работа с прочим оборудованием

Авторулевой изготовлен в расчете на суровые условия эксплуатации на судне. Он способен выдерживать перепады напряжения питания, перегрузки в рулевой системе, помехи от радиопередатчиков, радаров и т. п. Он также не создает помех радиоприему и другим средствам связи и соответствует принятым нормативам по уровню электромагнитного излучения. В главе 3 руководства подробно описана процедура установки авторулевого на борту судна. Прежде чем приступать к монтажу оборудования внимательно изучите все инструкции.

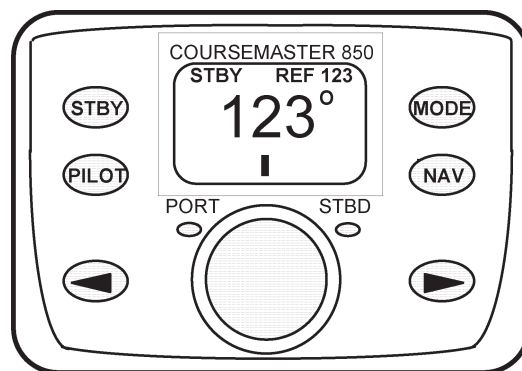
1.2. Авторулевой CM800

Основные элементы системы CM800 — это блок управления и блок курсового процессора. Каждый из них имеет по 2 модификации. Сравнительные характеристики перечислены ниже на рис. 1.4.



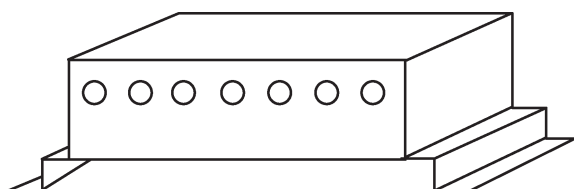
Блок управления CM800

- Три индикатора курса
- Курс регулируется кнопками



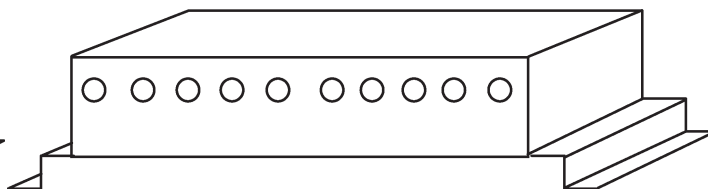
Блок управления CM850

- Два индикатора курса
- Курс регулируется кнопками и ручкой



Блок курсового процессора CM840

- Предназначен для работы в 12-вольтовых системах
- Потребляемый ток не более 20 А
- Может работать с двумя блоками управления, подключенными параллельно
- Один разъем для пульта дистанционного управления
- Прием данных о курсе от индукционного компаса, от путевого компаса судна через датчик или по цифровой сети
- Размеры основания 204 x 136 мм



Блок курсового процессора CM841

- Предназначен для работы в 12- или 24-вольтовых системах
- Потребляемый ток не более 30 А
- Два гнезда для блоков управления
- Два разъема для пультов дистанционного управления
- Прием данных о курсе от индукционного компаса, от путевого компаса судна через датчик или по цифровой сети
- Размеры основания 256 x 136 мм

Рис. 1.4. Сравнительные характеристики блоков управления и курсовых процессоров

Окончательная схема системы может быть различной и определяется наличием дополнительного оборудования. На рис. 1.5. показаны варианты блок-схемы на основе курсовых процессоров CM840 и CM841.

Ключевые компоненты системы отмечены серым цветом.

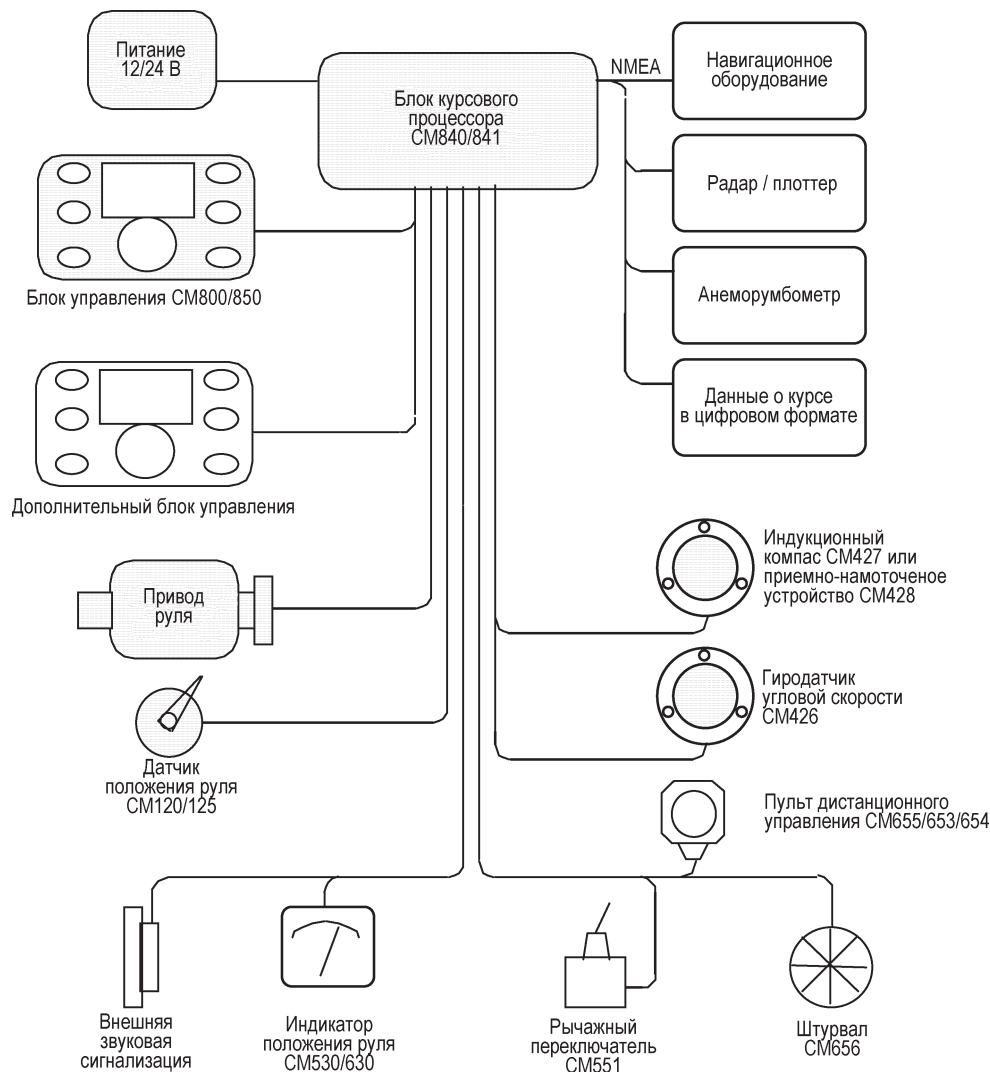


Рис. 1.5. Блок схемы авторулевых на основе курсовых процессоров CM840 и CM841.

Обратите внимание, что к процессору CM840 может быть подключен только один пульт дистанционного управления.

Питание CM840 осуществляется только от источника с напряжением 12 В.

Блоки курсового процессора CM840 и CM841

В блок входят управляющий микропроцессор, интерфейсные платы для подключения других компонентов системы и плата управления привода руля. Все кабели системы подключаются к блоку курсового процессора. Блок размещен в прочном корпусе и рассчитан на подключение как к механическим, так и гидравлическим системам привода руля с расходными электроклапанами.

Пульты управления CM800 и CM850

Пульт имеет шесть кнопок управления и дисплей, отображающий текущее состояние авторулевого и другую информацию.

Индукционный компас

В компасе модели CM427 используется тороидальный свободно вращающийся датчик и встроенная электронная схема возбуждения.

Датчик положения руля

В стандартный комплект поставки авторулевого входит датчик положения руля CM120, который предназначен для работы на прогулочных судах. Для коммерческих судов рекомендуется использовать высокопрочную модель датчика CM120. Оба датчика взаимозаменяемы и представляют собой потенциометры, помещенные в водонепроницаемый защитный корпус.

Привод руля

Существует множество моделей как механических, так и гидравлических систем привода руля. Можно приобрести привод дополнительно, или подключить авторулевой к уже имеющейся на судне системе усилителя рулевого управления.

1.3. Дополнительное оборудование

Гироскопический датчик угловой скорости

Гиродатчик CM626 состоит из обычного индукционного компаса и кристаллического датчика угловых скоростей для повышения точности показаний при любом состоянии моря. Гиродатчик обеспечивает очень стабильные и точные данные о курсе на коротких интервалах времени. Индукционный компас, в свою очередь, корректирует смещение показаний гиродатчика, обеспечивая, таким образом, стабильность показаний на длительных интервалах. Гиродатчик позволяет также скорректировать отклонения, связанные с нахождением в Южном или Северном полушарии. Кроме того, он снижает нагрузку на руль при сильном волнении.

Датчик на путевом компасе

При желании индукционный компас CM427 можно заменить датчиком CM428, который размещается над картушкой путевого компаса судна.

Дистанционное управление

Имеется ряд моделей пультов дистанционного управления. Модель CM654 — это ручной пульт с кабелем, модель CM655 — ее аналог, но предназначенный для постоянного крепления на приборной панели. Оба пульта имеют ручку для управления рулем и трехпозиционный переключатель (автоматический режим – режим ожидания – режим ручного дистанционного управления). Модель CM653 — дистанционный пульт с кабелем без переключателя. Управление переходит на него автоматически при любом повороте ручки.

Модель CM551 — это размещаемый на приборной панели рычажный переключатель, а модель CM656 предназначена для установки поста управления. Наконец, имеется двухпозиционный переключатель CM553 (режим ожидания – автоматический режим).

Дополнительный блок управления

Систему можно оборудовать дополнительным блоком управления модели CM800 или CM850. Оба блока в системе будут иметь одинаковый приоритет. Включать и выключать систему можно будет с любого блока, а на дисплеи будут выводиться одинаковые показатели.

Монтажный комплект для блока управления

Блоки управления стандартно комплектуются креплениями для приборной панели. При необходимости можно дополнительно приобрести кронштейн CM705, предназначенный для автономной установки прибора.

Индикатор угла поворота руля

Индикатор на дисплее со стрелкой показывает текущий угол поворота руля. Его можно разместить рядом с блоком управления или в другом месте. Имеется две модели: CM530 и CM630.

Сигнализация

Также можно приобрести пьезокристаллический зуммер, повторяющий все звуковые сигналы авторулевого.

Глава 2. Работа с авторулевым

2.1. Панель управления

Оба блока управления оснащены текстово-графическим дисплеем (рис. 2.1 и 2.2) и индикаторами ошибки курса. На модели CM850 присутствует также ручка управления, а на модели CM800 — дополнительный индикатор, показывающий, что судно точно следует по заданному курсу. Использование органов управления описывается далее.



Рис. 2.1. Блок управления CM800

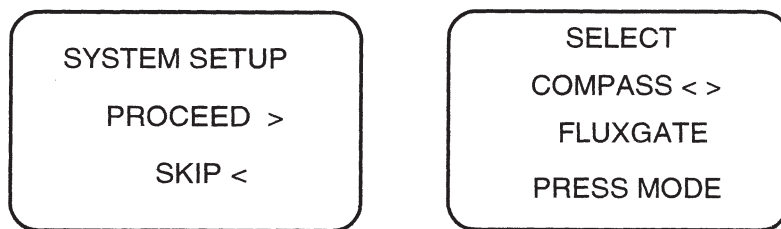


Рис. 2.2. Блок управления CM850

2.2. Начало работы

Прежде чем начинать работу с авторулевым, его необходимо правильно установить и настроить (см. главу 3). (Дополнительное оборудование можно подключить после испытаний основной части системы.)

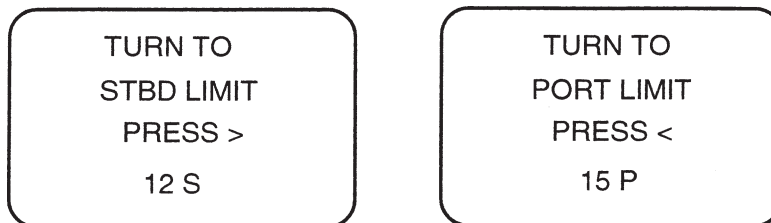
Для включения авторулевого нажмите кнопку **STANDBY**. При первом включении система перейдет в режим настройки для проверки правильности согласования привода и датчика положения руля. После процедуры самотестирования на дисплее появится следующее сообщение, где следует выбрать одну из двух команд:



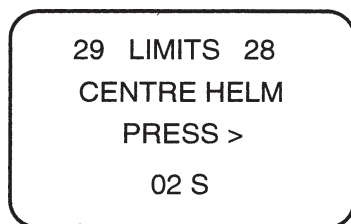
Если Вы хотите ознакомиться с некоторыми функциями авторулевого, не выполняя настройку, выберите команду **SKIP** (пропустить настройку) нажатием левой стрелки. Это позволит просматривать информацию на дисплее, но кнопка **PILOT** (автоматический режим) работать не будет. При следующем включении авторулевого он снова перейдет в режим настройки.

Для выполнения настройки выберите команду **PROCEED** (продолжить) нажатием правой стрелки.

Далее Вам будет предложено сохранить в памяти устройства значения углов, соответствующих крайним положениям руля. Прибор запоминает углы со смещением на 4° к центру от реального положения, чтобы гарантировать остановку руля до достижения им крайней точки.



Поверните штурвал вправо до упора. В нижней строке дисплея будет показан угол руля. Не обращайте внимания, если там вместо правого борта (S) будет указан левый (P) — эта ошибка будет автоматически исправлена после нажатия кнопки со стрелкой. Далее нажмите правую стрелку. (Примечание: значение менее 10° не будет принято системой.) После этого на дисплее появится приглашение установить левое крайнее положение руля. Поверните штурвал влево до упора. В нижней строке дисплея будет показан угол руля с правильным направлением (P). Нажмите левую стрелку, и на дисплее появится приглашение установить среднее положение руля:



В верхней строке будут показаны левый и правый предельные углы поворота руля. Проверьте, что эти значения примерно соответствуют ожидаемым и не отличаются друг от друга более чем на 5 градусов. Переведите штурвал в среднее положение (угол поворота руля в нижней строке дисплея при этом может быть отличным от 0) и нажмите правую стрелку.

Внимание! По завершении данной процедуры включится привод руля. Перед последним нажатием кнопки убедитесь, что это не представляет опасности.

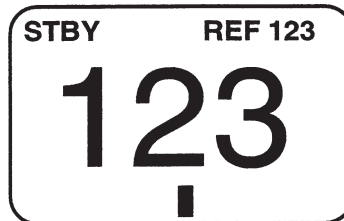
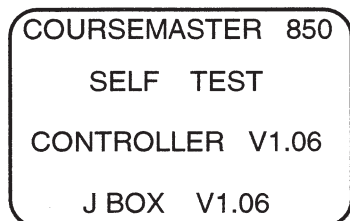
После этого система производит три заключительные операции: текущее положение руля сохраняется в памяти устройства, как среднее, после чего руль поворачивается на 10° влево, останавливается, а затем возвращается в среднее положение. Во время поворота руля производится компенсация небольших ошибок датчика руля и сохраняется информация о его синхронизации с приводом. На этом настройка заканчивается и авторулевой переходит в режим ожидания.

Примечание: Если ошибка установки среднего положения руля превышает 5°, на дисплее появляется сообщение **OFF CENTRE** (неправильная центровка руля) и процедура настройки прерывается. В этом случае нажмите кнопку **STANDBY** и отрегулируйте положение датчика. Позже рекомендуется провести более точную корректировку среднего положения руля во время движения на круизной скорости (см. пункт меню настройки **HELM ADJUST** в разделе 2.5).

Если индукционный компас не подключен и предполагается использовать другой источник данных о курсе, на дисплее появится сообщение COMPASS FAULT (ошибка компаса). В этом случае через раздел 3 меню системных настроек (см. раздел 2.5) выберите требуемый источник данных о курсе.

2.3. Работа с авторулевым

Нажмите кнопку **STANDBY**. Система выполнит операцию самотестирования и на несколько секунд на дисплее появится номер версии программного обеспечения авторулевого. После завершения тестирования система переключится в рабочий режим и начнет показывать текущий курс судна.



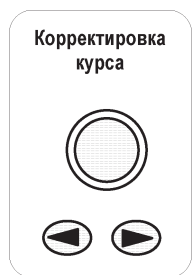
При обнаружении ошибки будет подан звуковой сигнал, и через некоторое время на дисплее появится сообщение об обнаруженной неисправности.



Для выключения авторулевого нажмите кнопки **STANDBY** и **PILOT** одновременно.



Когда система находится в режиме ожидания, направьте судно по требуемому курсу и нажмите кнопку **PILOT**. Авторулевой зафиксирует курс и начнет его удерживать, а в левом верхнем углу дисплея появится индикатор **PILOT**.



Блок управления модели CM800

Корректировка заданного курса производится кнопками со стрелками. Однократное нажатие кнопки меняет курс на 1°. Нажатие и удержание кнопки меняет курс с шагом 10°.

Блок управления модели CM850

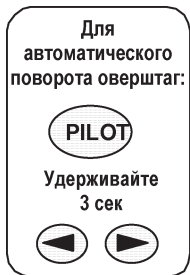
Поворотом ручки можно менять курс с шагом 5°. Для более точной корректировки курса используйте кнопки со стрелками (шаг 1°).

Примечание: В навигационном режиме курс контролируется внешним GPS-оборудованием и не может быть изменен.



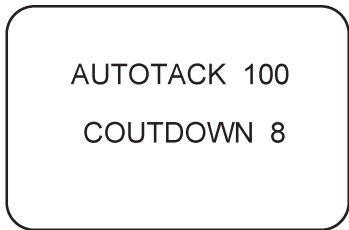
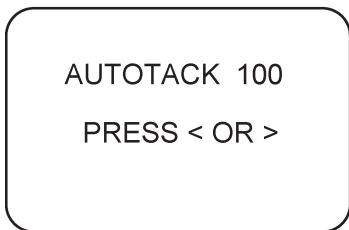
Функция обхода препятствия

Функция обхода препятствия позволяет временно отключить автоматику и перейти на ручное управление. Нажмите кнопку **PILOT** и удерживайте ее около 2 секунд до звукового сигнала и появления в левом верхнем углу дисплея индикатора **DODGE**. Далее отпустите кнопку и используйте стрелки для управления судном. Для возврата на прежний курс нажмите кнопку **PILOT**.

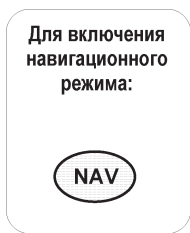


Автоматический поворот оверштаг

В данном режиме выполняется отсроченное изменение заданного курса, что удобно использовать при управлении яхтой. Удерживайте кнопку **PILOT** нажатой до второго звукового сигнала и на дисплее появится следующее сообщение:



Число в верхней строке показывает величину угла лавировки. Это значение можно менять через меню системных настроек (см. раздел 2.5). Нажмите одну из стрелок в соответствии с требуемым направлением поворота, и на дисплее начнется обратный отсчет времени. По истечении 10 секунд яхта начнет разворачиваться на новый курс. Для отмены поворота оверштаг нажмите кнопку **STANDBY** или **PILOT** во время обратного отсчета. Так же как и корректировка курса, функция поворота оверштаг недоступна в навигационном режиме.



При наличии подключенного к системе датчика направления ветра указанная операция выполняется несколько иначе. В верхней строке дисплея выводятся символы **W V**, а угол поворота определяется по относительному углу ветра. Направление поворота определяется по более короткой дуге.

Если к авторулевому подключено GPS-оборудование или иная навигационная система, курс может определяться по заданной путевой точке, и система будет стремиться свести отклонение от него к минимуму. Для включения навигационного режима нажмите кнопку **NAV**. Для выключения навигационного режима нажмите кнопку **NAV** еще раз. При приеме только данных о курсе на пункт назначения в правом верхнем углу дисплея будет отображаться соответствующее значение, например:



При приеме данных о курсе и о величине отклонения от него соответствующие данные будут выводиться в правом верхнем углу дисплея попеременно, например:



При отсутствии NMEA данных в правом верхнем углу дисплея появится следующее сообщение:



и авторулевой будет удерживать курс в соответствии с последним принятым значением. Если данное сообщение не исчезнет в течение 15 секунд, проверьте подключение NMEA оборудования (см. Главу 3).



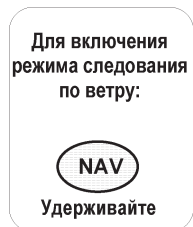
Если к системе подключен дополнительный штурвал или другой дистанционный пульт управления, перевод его в ручной режим отключает автоматику и переводит систему на ручное управление. При этом в левом верхнем углу экрана появляется индикатор **REM** или **JOG**. (Если пульт дистанционного управления подключен ко второму порту блока курсового процессора CM841 — то **REM 2** или **JOG 2**).

Для пультов с ручкой и переключателем (CM654, CM655) и для дополнительного штурвала (CM656) для включения ручного режима следует перевести переключатель в положение **REMOTE**. С этого момента положением руля можно будет управлять при помощи ручки (дополнительного штурвала). При переводе переключателя в положение **PILOT** авторулевой начнет удерживать текущий курс. При переводе переключателя в положение **NAV** данные о курсе будут приниматься от GPS оборудования.

Если установлен пульт без переключателя (CM653), любой поворот ручки от центра включает ручное управление, а возврат ее в центральное положение — автоматическое.

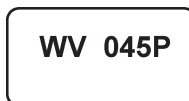
При использовании рычажного пульта (СМ551) любой поворот рычага переводит систему в дистанционный ручной режим. После отпущения рычага руль остается в последнем положении и управление возвращается на штурвал. Для включения автоматического режима следует нажать кнопку **PILOT**.

Таким образом, система С800 реагирует на самую последнюю команду, поступившую от дистанционного пульта. После включения авторулевого все дистанционные пульты игнорируются до момента поступления команды от одного из них. Аналогично, нажатие кнопки **STANBY** или **PILOT** на блоке управления авторулевого, сразу возвращает управление на этот блок. Если установлены одновременно два пульта дистанционного управления, система использует данные того из них, который был задействован последним. В меню системных настроек имеется опция, позволяющая запретить работу всех пультов дистанционного управления, если система не находится в автоматическом режиме.



Режим следования по ветру

Если к системе подключен датчик направления ветра, то для включения режима следования по ветру нажмите кнопку **NAV** и удерживайте ее около 2 секунд. При приеме данных от датчика в правом верхнем углу экрана будет высвечиваться относительный угол ветра, например:



С этого момента система будет удерживать курс, заданный при нажатии кнопки **NAV** или **PLOT**, но уже относительно направления ветра. Корректировку курса можно осуществить либо при помощи ручки, либо возвратом в режим ожидания и направлением судна по новому курсу. Если данные от датчика направления ветра не поступают, на дисплей выводится сообщение **WV WAIT**.

Для отмены режима следования по ветру нажмите кнопку **NAV**.

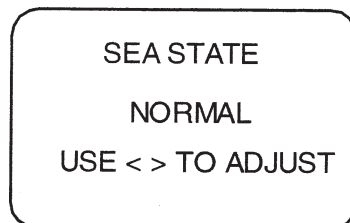
2.4. Кнопка **MODE**

Кнопка **MODE** используется для настройки параметров работы авторулевого, доступа к навигационным данным и вызова меню системных настроек.



Настройка параметров работы авторулевого

Нажмите кнопку **MODE** один раз. На дисплее будет показан установленный уровень компенсации колебаний курса при волнении.



При помощи стрелок выберите требуемую установку (см. также п. 2.7):

NORMAL (нормальные условия)

Угол поворота руля пропорционален величине отклонения от курса. Данная установка подходит для средних или небольших судов при слабом или умеренном волнении.

ROUGH (сильное волнение)

Данная установка подходит для всех судов при значительном волнении. Система в данном режиме не реагирует на изменения курса в пределах 5°. За пределами указанного диапазона угол поворота руля пропорционален величине отклонения от курса, как и в режиме **NORMAL**. Таким образом удается свести к минимуму нагрузку на рулевую систему и расход топлива.

RATE (пропорциональный)

При данной установке угол поворота руля определяется как величиной отклонения от курса, так и скоростью поворота судна. Если судно неожиданно отклоняется от курса, в режиме **RATE** происходит поворот руля на больший угол, чем в режиме **NORMAL**. Кроме того, перед возвратом на заданный курс руль на некоторое время разворачивается в противоположном направлении, чтобы удержать судно на курсе. Установка **RATE** рекомендуется для тяжелых судов с медленным откликом на систему рулевого управления. Этот режим может использоваться и для других судов при попутном волнении (см. также главу 1 и раздел 2.7).

WORK (буксировка)

Специальный режим для работы на малой скорости, когда положение руля может быть смещено из-за бокового усилия, например, при буксировке трала. Данная установка аналогична установке RATE, но при включении автоматического управления, текущее положение штурвала принимается за центральное, чтобы компенсировать смещение руля.



Регулировка чувствительности

Для перехода к регулировке чувствительности нажмите кнопку **MODE** дважды. Уровень чувствительности определяет, на сколько градусов поворачивается руль при заданной величине отклонения от курса. Для регулировки чувствительности нажимайте кнопки со стрелками. Рекомендации по выбору требуемого уровня чувствительности см. в разделе 2.7.

Если в течение некоторого времени в режиме настройки параметров работы авторулевого нажатия кнопок не производится, система автоматически возвращается в стандартный рабочий режим.



Просмотр навигационных данных

Для просмотра навигационных данных, принимаемых от GPS оборудования, нажмите кнопку **MODE** три раза, например:

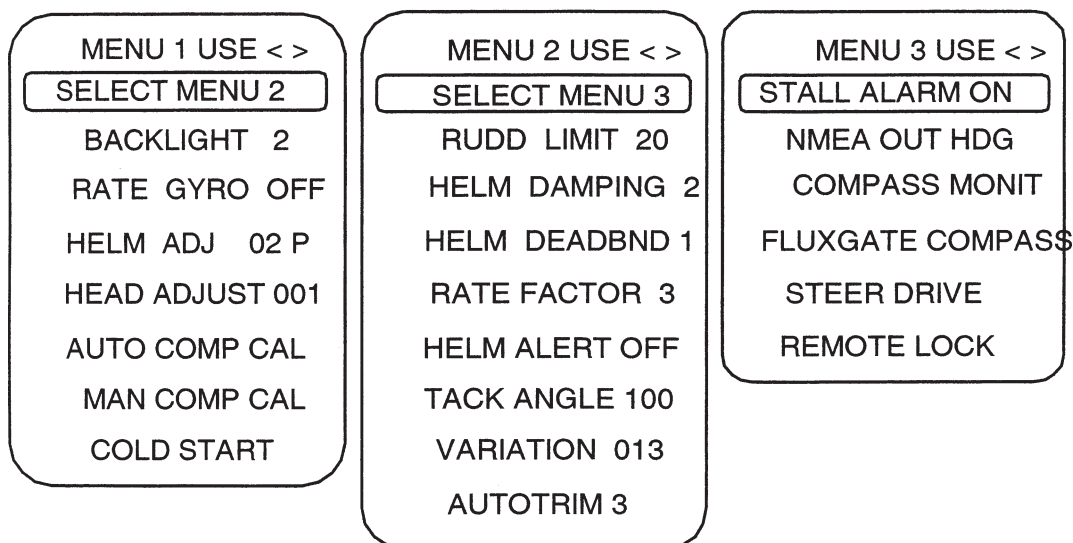
```
WAYPOINT 003
RANGE 26 NM
LAT 23 47.218 S
LONG 137 18.330 E
```

Внешнее NMEA оборудование может передавать не все указанные данные, тогда некоторые поля на дисплее останутся пустыми. Эти данные носят информационный характер и не влияют на работу авторулевого. Если данные не поступают, на дисплей будет выведено сообщение WAITING FOR DATA IS SHOWN.

2.5. Меню системных настроек

Меню состоит из трех экранных страниц и обеспечивает доступ к настройке различных параметров работы системы. Настройки сохраняются в энергонезависимой памяти устройства и не теряются при выключении питания. Для вызова меню нажмите кнопку **MODE** и удерживайте ее в течение 2–3 секунд. Переход между пунктами меню осуществляется при помощи коротких нажатий кнопки **MODE**. Верхняя строка используется для перехода к следующей и предыдущей страницам. Для перехода на другую страницу меню выберите эту строку и нажмите правую или левую стрелку. Вернуться на первую страницу меню можно также долгим нажатием кнопки **MENU**. Для возврата в рабочий режим нажмите кнопку **STANBY** или **PILOT**. Выбранный пункт меню выделяется рамкой. Регулировка параметра и выбор опций осуществляются кнопками со стрелками.

Ниже показано содержание всех трех страниц меню системных настроек:



Страница 1

Подсветка (BACKLIGHT)

Для подсветки дисплея можно установить один из четырех уровней яркости. Выберите нужное значение при помощи стрелок.

Гиродатчик угловой скорости (RATE GYRO)

Данный пункт меню используется для включения (ON) и выключения (OFF) гиродатчика угловой скорости.

Корректировка центрального положения штурвала (HEELM ADJUST)

Для максимальной эффективности работы системы очень важно, чтобы при среднем положении штурвала угол поворота руля был нулевым. Данный пункт меню позволяет компенсировать ошибки подсоединения датчика руля и другие неточности рулевого механизма. Текущий угол поворота руля отображается на дисплее, и он должен быть равен 00 при положении штурвала строго на середине хода. При необходимости отрегулируйте значение при помощи кнопок со стрелками.

Корректировка показаний компаса (HEADING AJUST)

Данная команда позволяет откорректировать при помощи кнопок со стрелками значение курса, определяемое по индукционному компасу.

Автоматическая калибровка компаса (AUTO COMPASS CAL)

Это один из двух способов компенсации девиации компаса, обусловленной наличием магнитных полей на судне. Для выполнения процедуры калибровки компаса нажмите правую стрелку. На дисплее появится следующее сообщение:

AUTO COMPASS CAL
TURN FULL CIRCLE
RELATIVE HEADING
000

После этого направьте судно по кругу и выполните полный разворот. Направление разворота не имеет значения, но его необходимо придерживаться до завершения полного круга. На дисплее при этом будет выводиться значение текущего угла поворота. По завершении круга на дисплее появится отчет о результатах калибровки:

CALIB REPORT
MAG FIELD MEDIUM
PERMAG ERROR LOW
SOFT ERROR MEDIUM

Во второй строке указывается мощность магнитного поля Земли в данной точке (низкая — LOW, средняя — MEDIUM или высокая — HIGH). Высокая мощность наблюдается у экватора, средняя и низкая — на широте 20° от экватора и далее. В третьей строке указывается величина погрешности, обусловленной наличием магнитных материалов на судне. В четвертой строке — погрешность, связанная с наличием «мягкого железа». Все три показателя взаимосвязаны и предоставляют лишь информацию общего характера. Подробные указания об оптимизации работы компаса см. в разделе 3.3.

Для возврата в рабочий режим нажмите кнопку **STANDBY**. Описанный метод калибровки компаса очень прост в исполнении и годится практически для всех судов. Однако, иногда в автоматическом режиме не удается компенсировать некоторые аномалии магнитного поля. В этом случае для повышения точности работы компаса рекомендуется выполнить также и ручную калибровку.

Примечание: Если установлен гиродатчик угловой скорости, при переходе к калибровке компаса он автоматически выключается. По завершении процедуры калибровки его следует включить снова.

Ручная калибровка компаса (MANUAL COMPASS CAL)

Ручная калибровка компаса может выполняться в качестве самостоятельной процедуры, однако рекомендуется делать ее после автоматической калибровки. Нажмите правую стрелку и на экране появится следующее изображение:

HEADING 225
+00 +00
+00 +00
+00 +00
+00

(После автоматической калибровки все значения равны нулю, но если ручная калибровка уже выполнялась, указаны соответствующие поправки.)

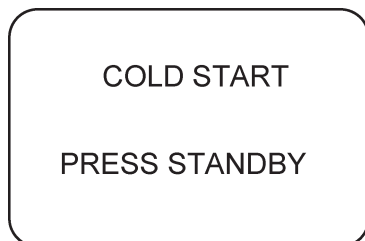
Разверните судно по курсу, соответствующему одному из направлений румба или четвертного румба: 000, 045, 090, 135, 180, 225, 270 или 315.

Затем при помощи кнопок со стрелками откорректируйте значение курса, используя в качестве эталона путевой компас судна или другой надежный прибор. Поверните судно в следующем направлении и повторите указанную процедуру. После ввода поправок для всех 8 направлений нажмите кнопку **STANDBY**.

Ручную калибровку можно уточнить в любой момент, выбрав указанную команду в меню и развернув судно, по наиболее важным направлениям. Помните, что после восстановления заводских настроек системы все поправки теряются.

Восстановление заводских настроек системы (COLD START)

Данная операция возвращает всем настройкам системы стандартные значения, и ее следует использовать только в случае неправильной работы оборудования или после установки нового программного обеспечения. После появления соответствующего приглашения на дисплее нажмите правую стрелку. Когда восстановление настроек будет завершено, на дисплее появится сообщение:



Страница 2

Границы поворота руля (RUDDER LIMITS)

Данная команда используется для установки предельных углов поворота руля при работе в автоматическом режиме. По умолчанию установлены значения 20° и их можно изменить при помощи кнопок со стрелками. Следует выбрать значения, меньшие механических пределов, которые определяются во время начальной установки системы.

Фактор сглаживания (HELM DAMPING)

Данный параметр используется для компенсации избыточной или недостаточной поворачиваемости, которые обычно наблюдаются в большинстве гидравлических или электрических рулевых систем. По умолчанию установлено значение фактора 2. Для проверки поверните штурвал на 20°, после чего в автоматическом режиме вернитесь на прямой курс и наблюдайте за движением руля. Если руль остановится на короткое время и после этого начнет медленно двигаться к центральному положению, фактор сглаживания следует уменьшить. Если руль перейдет за центральное положение, а затем медленно начнет возвращаться обратно, фактор следует увеличить.

Мертвая зона (HELM DEADBAND)

Данная функция отфильтровывает небольшие ошибки курса, не позволяя рулевому механизму реагировать на них. Если значение параметра слишком велико, реакция системы на отклонение от курса становится замедленной. Рекомендуется подобрать минимальное значение, при котором непрерывные колебания руля прекращаются.

Фактор гашения угловой скорости (RATE FACTOR)

Данный параметр определяет угол обратного поворота руля в режимах RATE (пропорциональный) и WORK (буксировка) (см. раздел 2.4). Рекомендации по выбору значения фактора приведены далее в разделе 2.7. Значение по умолчанию — 2.

Предупредительный сигнал (HELM ALERT)

Данный сигнал подается в целях безопасности, когда авторулевой находится в автоматическом режиме. Можно выбрать интервал подачи сигнала (5, 10, 15 мин) или отключить его.

Лавировочный угол (TACK ANGLE)

Данный пункт меню используется для ввода угла для автоматического поворота оверштаг. Значение может быть выбрано в диапазоне от 20° до 160° с шагом 5°.

Магнитное склонение (AJUST VARIATION)

Если используются данные об истинном курсе от GPS оборудования, необходимо ввести значение магнитного склонения. Магнитное склонение отсчитывается по шкале 360°, т. е. восточное склонение 13° следует вводить как 013, а западное склонение 10° — как 350. Для ввода требуемого значения используйте кнопки со стрелками.

Автоматическая подстройка (AUTOTRIM)

Данная функция позволяет автоматически корректировать центральное положение штурвала путем усреднения ошибок курса. Рекомендации по выбору значения параметра приведены далее в разделе 2.7. Для отключения данной функции выберите установку 0.

Страница 3

Сигнал заклинивания рулевого механизма (DRIVE STALL ON)

Данная команда используется для включения и выключения сигнала, предупреждающего о заклинивании рулевого механизма. По умолчанию данный сигнал включен, и отключать его не рекомендуется.

Передача данных в формате NMEA (NMEA OUTPUT)

Система может передавать на выход в формате NMEA данные о магнитном (HDG) или истинном (HDT) курсе. На некоторых версиях имеется также установка SIM, предназначенная только для проверки работы авторулевого и не используемая после его установки.

Просмотр выходного напряжения индукционного компаса (COMPASS MONIT)

Данная команда используется для проверки выходного напряжения индукционного компаса для диагностики оборудования.

Постоянное включение привода руля (STEER DRIVE)

Данная команда позволяет включать привод руля на постоянную работу, что используется при спуске воздуха из системы. Учтите, что если датчик положения руля не подключен, руль может выйти за пределы ограничителей. Для включения и выключения привода используйте кнопки со стрелками.

Выбор типа компаса (COMPASS TYPE)

Данная команда используется для выбора источника данных о курсе — индукционного компаса (или приемно-намоточного устройства на путевом компасе) или данных, поступающих через NMEA порт в цифровой форме. Через NMEA порт могут приниматься данные либо о магнитном (HDG), либо об истинном (HDT) курсе. Если используется истинный курс, в правом углу дисплея появляется символ T, и все навигационные данные рассчитываются относительно истинного курса.

Передача управления на дистанционный пульт (REMOTE LOCK)

Если данная опция включена, то в автоматическом режиме система будет реагировать только на команды от дистанционного пульта.

2.6. Предупредительные сигналы

Авторулевой C800 оснащен системой предупредительных сигналов. При срабатывании сигнализации подается звуковой сигнал и на дисплее появляется соответствующее сообщение. Для прекращения подачи звукового сигнала следует нажать кнопку **STANDBY** или **PILOT**. Если система находится в автоматическом режиме, то при использовании кнопки **PILOT** для выключения сигнализации заданный курс не меняется.

Сигнал отклонения от курса (OFF COURSE)

Сигнал подается, когда отклонение от курса превышает 8° в течение 30 секунд. Сигнал работает только в автоматическом режиме. Все остальные функции при этом работают как обычно. Для прекращения подачи сигнала нажмите кнопку **STANDBY** или **PILOT**.

Предупреждение о работе в автоматическом режиме (HELM ALERT)

В автоматическом режиме данный сигнал подается в три этапа: за минуту до назначенного времени (через каждые 5, 10 или 15 мин) на дисплее начинает мигать сообщение HELM ALERT без звука. При наступлении заданного времени сообщение начинает гореть постоянно и подается звуковой сигнал от встроенного зуммера. Через минут подается сигнал от внешнего зуммера. Для прекращения подачи сигнала нажмите кнопку **STANDBY** или **PILOT**.

Сигнал перегрузки привода руля (DRIVE OVERLOAD)

Сигнал подается, когда величина тока, потребляемого приводом руля, превышает заданное значение. Привод при этом отключается. Подробнее см. главу 4.

Сигнал заклинивания рулевого механизма (DRIVE STALLED)

Если при включении привода руль движется со скоростью менее 1° за 2.5 секунды, система автоматически переключается в режим ожидания и подает предупредительный сигнал.

Сигнал о выходе руля за ограничители (RUDDER OVER RANGE)

Данный сигнал подается, когда руль выходит за пределы, заданные при настройке системы, а также при неисправности датчика положения руля. При этом система автоматически переключается в режим ожидания.

Сигнал о неисправности компаса (COMPASS FAULT)

Данный сигнал подается, когда при работе с индукционным компасом регистрируется напряженность магнитного поля выше или ниже заданных пределов. Подробнее см. главу 4.

Сигнал отсутствия данных о курсе (NO HEADING DATA)

Сигнал подается в том случае, если в качестве источника информации о курсе выбран порт NMEA, но данные не поступают.

Сигнал неправильной центровки руля (OFF CENTRE)

Данный сигнал используется только при настройке системы. Он подается, если ошибка установки среднего положения руля превышает 5°.

Сигнал системной ошибки (SYSTEM FAULT)

Данный сигнал подается, когда на блок управления не поступают данные от блока курсового процессора. Причиной может быть неисправность либо кабеля, либо самого процессора.

2.7. Рекомендуемые установки

Оптимальные значения чувствительности системы, фактора гашения угловой скорости и уровня автоматической подстройки зависят от типа судна и его скоростных характеристик. Приведенные ниже рекомендации должны обеспечить эффективную работу системы. Однако, для более точной настройки потребуется наблюдение за поведением судна в течение некоторого времени.

Уровень усиления (RUDDER FACTOR) следует выбирать в соответствии с чувствительностью рулевого управления. Яхты и моторные катера с длиной корпуса от 6 до 15 м, имеют как правило очень чувствительную систему рулевого управления, поэтому для них подходит установки 3 или 4. Для скоростных глиссирующих судов оптимальный уровень усиления — 2 или 3. Суда с длиной корпуса свыше 15 м обычно имеют систему рулевого управления с низкой чувствительностью и для них следует установить уровень усиления в диапазоне от 5 до 7.

Уровень чувствительности 4 соответствует повороту руля на 0.5° на каждый 1° отклонения от курса.

Выбор уровня автоматической подстройки (AUTOTRIM) также зависит от чувствительности системы рулевого управления. Для быстро поворачивающихся судов рекомендуется значение 2, для медленно поворачивающихся — 4.

Фактор гашения угловой скорости (RATE FACTOR) используется для компенсации инерции судна и его величина зависит от его водоизмещения и курсовой устойчивости. Если при повороте руля на 10° поворот судна на 10° совершается за 1 – 3 секунды, то значение фактора следует выбрать равным 2. Если на поворот требуется 5 – 10 секунд, установите значение фактора 4 или 5. Слишком большое значение фактора гашения угловой скорости приводит к излишней активности рулевого механизма и медленному совершению поворота. Слишком низкое значение фактора — к избыточной поворачиваемости при смене курса.

Глава 3. Установка авторулевого

Прежде чем приступить к установке системы, убедитесь, что все части комплекта имеются в наличии и не повреждены. Если в комплект входит электродвигатель или гидравлический привод, проверьте, что требуемое напряжение питания соответствует напряжению в судовой сети.

1. Закрепите блок курсового процессора, как указано в п. 3.1. При подключении кабеля питания соблюдайте правильную полярность и следите за тем, чтобы металлические скобы клемм зажимали провода, а не изоляцию.
2. Установите блок управления, как указано в п. 3.2.
3. Установите компас, как указано в п. 3.3. Компас должен располагаться на удалении от источников электромагнитных помех.
4. Установите датчик положения руля, как указано в п. 3.4. Проверьте геометрию тяги датчика. Тяга должна находиться в безопасной зоне, защищенной от попадания посторонних предметов.
5. Установите и подключите все дополнительные устройства, как указано в п. 3.5. (Это можно сделать и после испытания системы на воде.)
6. Установите привод руля, как указано в разделе 3.6.
7. Включите питание курсового процессора и выполните начальную настройку системы (см. раздел 2.2).

3.1. Установка блока курсового процессора

Блок курсового процессора следует устанавливать на вертикальной поверхности таким образом, чтобы отверстия для кабелей были обращены вниз. Он должен находиться выше уровня трюмных вод и быть хорошо защищен от влаги. Не устанавливайте блок в моторном отсеке или другом месте с повышенной температурой. Также необходимо обеспечить удобный доступ к разъемам при снятии крышки и свободное пространство не менее 50 мм со всех четырех сторон для вентиляции. (Корпус выполняет функции радиатора для компонентов блока). Закрепите корпус блока на монтажной поверхности при помощи шурупов. Чтобы снять крышку корпуса, открутите удерживающие ее 4 винта. Прежде чем подсоединять кабели, выключите питание в судовой сети. Все кабели, за исключением питания и кабеля привода руля, подсоединяются к блоку курсового процессора через разъемы. На рис. 3.1 и 3.2 (см. след. стр.) показано расположение разъемов и других деталей блока для моделей CM840 и CM841, соответственно.

Для надежной работы курсового процессора необходимо обеспечить стабильное питание. Броски напряжения, вызванные включением другого электрооборудования на судне, или выход напряжения питания за допустимые пределы могут привести к перезагрузке процессора. Чтобы этого избежать, используйте для подачи питания провода с большим сечением и подключайте блок к судовой сети в точке, ближайшей к аккумулятору.

Протяните 30 амперный двужильный кабель от судовой сети, оденьте на него уплотнительный сальник, вставьте сальник в кабельный вход блока и подключите провода к клеммам. Между блоком курсового процессора и сетью рекомендуется установить также выключатель на 20–30 А, чтобы можно было отключать систему авторулевого, когда она не используется.

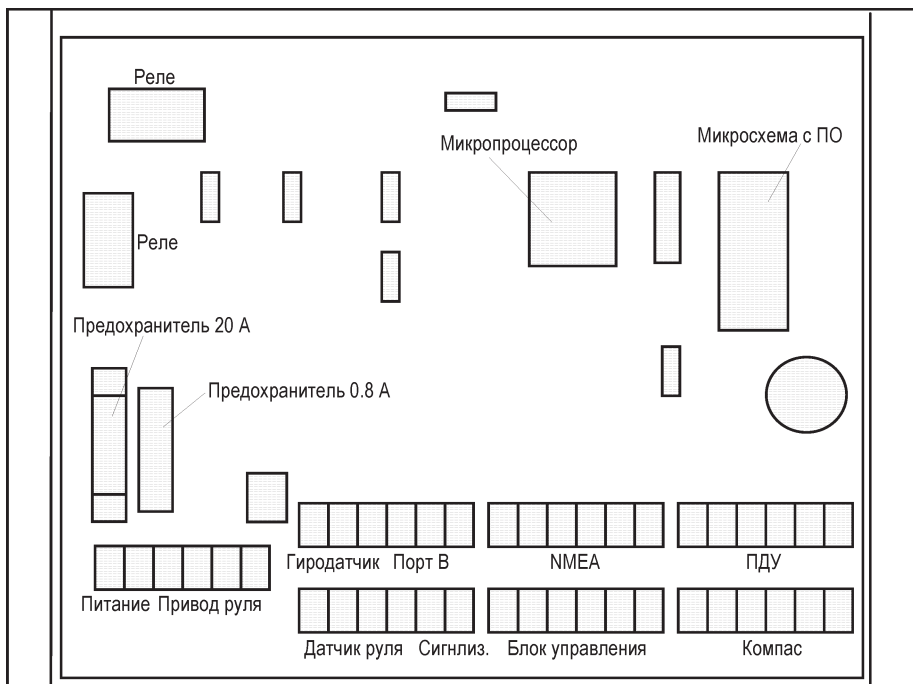


Рис. 3.1. Расположение деталей и разъемов блока курсового процессора CM840

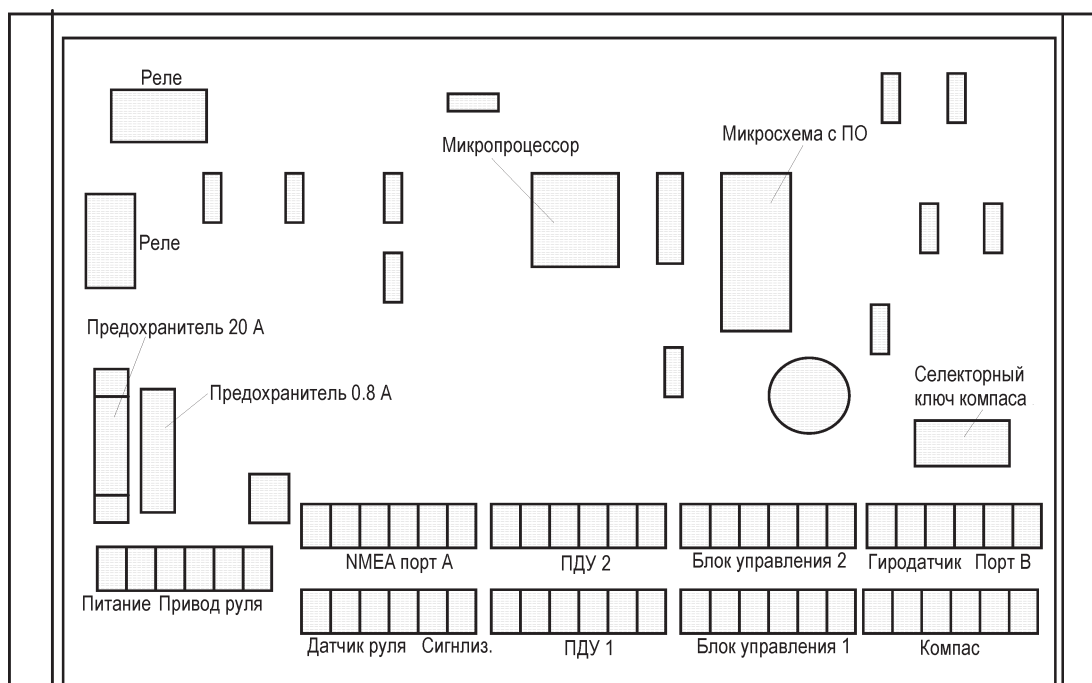


Рис. 3.2. Расположение деталей и разъемов блока курсового процессора CM841

3.2. Панель управления

Панель управления можно устанавливать в любом удобном месте. Однако, хотя спереди она сделана водонепроницаемой, следует предусмотреть защиту от дождя и брызг. Разъем кабеля и гнездо на задней стенке панели не имеют защиты от влаги.

Есть два варианта установки панели: на кронштейне или на приборном щитке. В первом случае следует закрепить кронштейн на задней стенке корпуса панели при помощи двух винтов из комплекта поставки, а затем установить его в выбранном месте. Во втором случае сперва следует просверлить в приборном щитке два отверстия под крепежные винты М 5.0 и одно диаметром 24 мм — для входа кабеля. После этого панель крепится винтами с внутренней стороны щитка, вырезать отверстие для нее не нужно.

Далее протяните кабель от панели управления к блоку курсового процессора и проведите его через уплотнительную муфту. Затем подсоедините экран и провода кабеля к клеммам разъема и надежно затяните винты клемм. Если кабель требуется укоротить, обрежьте его со стороны блока курсового процессора, так как самостоятельное подсоединение

кабеля к блоку управления не предусмотрено. Чтобы иметь впоследствии возможность слегка менять положение блоков, оставьте некоторый излишек кабеля. Обрезав кабель до нужной длины, зачистите провода и подсоедините их к разъему в соответствии со схемой на рис. 3.3. Следите за тем, чтобы винты клемм зажимали оголенные провода, а не изоляцию. Подсоединив кабель, вставьте разъем в гнездо.

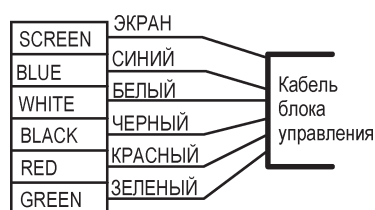


Рис. 3.3. Подключение кабеля блока управления к разъему

Для уменьшения влияния помех кабель следует прокладывать отдельно от кабелей антенн. Иногда это бывает сделать не просто, но потраченные усилия стоят того, поскольку позволят избежать ряда проблем в будущем.

3.3. Установка компаса

Качество работы компаса сказывается на эффективности работы всей системы в целом, поэтому место для его установки следует выбирать с особой тщательностью. Если используется считывающее устройство на путевом компасе, точность его работы определяется точностью путевого компаса судна. Если Вы предполагаете использовать индукционный компас, следуйте приведенным ниже рекомендациям.

Идеальным положением для компаса является точка в диаметральной плоскости судна, расположенная на уровне ватерлинии или немного выше ее. Длительное воздействие воды на компас может привести к поломке, поэтому его следует устанавливать выше уровня трюмных вод. Он также должен располагаться на удалении не менее 1 метра от двигателя и других источников сильных магнитных полей — динамиков, кабелей с высоким напряжением и т. п. Если корпус судна сделан из дерева, стеклопластика или алюминия, найти подходящее место для компаса не сложно. На судах со стальным корпусом придется действовать методом проб и ошибок. Если компас окажется в полностью замкнутом стальном пространстве, он скорее всего работать не будет. Дополнительные рекомендации по установке компаса на стальном судне приведены далее.

Компас CM427 следует монтировать на вертикальной поверхности крепежным фланцем вперед. Отверстие для кабеля должно располагаться снизу (в перевернутом положении компас работать не будет). Небольшие ошибки ориентации компаса можно скорректировать путем ввода поправок через меню настройки авторулевого. Протяните кабель компаса к блоку курсового процессора и подсоедините его к разъему, следуя приведенным выше рекомендациям. Схема подключения кабеля компаса показана на рис. 3.4.



Рис. 3.4. Подключение кабеля индукционного компаса к разъему

Курсовой процессор также допускает подключение вместо индукционного компаса компаса со следящим сервоприводом. Следящее устройство предыдущей модели CM418 может подключаться только к блоку CM841. В этом случае селекторный ключ на плате процессора (см. рис. 3.2) необходимо вынуть из гнезда. Для индукционного компаса и следящего устройства CM428 ключ, наоборот, должен быть вставлен в гнездо.

Подключение кабеля следящих устройств CM418/CM428 показано на рис. 3.5.

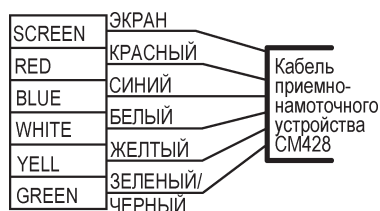


Рис. 3.5. Подключение кабеля следящих устройств CM418/CM428 к разъему

Установка компаса на стальных судах

Стальной корпус судна искажает естественное магнитное поле Земли. В ряде случаев эти искажения могут быть скомпенсированы при помощи процедуры калибровки компаса. Но иногда помехи от стальных конструкций оказываются настолько сильными, что компенсация не помогает. Для поиска оптимального места следует устанавливать компас временно и проверять его работу. При этом используйте следующие рекомендации:

1. Первый раз попробуйте установить компас в диаметральной плоскости судна ниже уровня палубы. Разместите его на удалении от стальных переборок и на высоте не менее 45 см над стальным полом.
2. Выполните все необходимые операции по настройке и переведите авторулевой в режим ожидания. (Гиродатчик следует отключить на время проведения испытаний.) Выполните полный разворот судна, сравнивая показания компаса с эталонными (например, по путевому компасу) и отмечая погрешность через каждые 45°.

Если погрешность хотя бы по одному из направлений превышает 30°, выберите другое место для компаса и повторите проверку. Если добиться ошибки меньше 30° не удастся, перенесите компас выше уровня палубы и снова проверьте показания.

Если же найти место, где погрешность по всем направлениям не превышает 30° так и не удастся, обратитесь к специалистам. Авторулевой не может нормально работать при наличии погрешности показаний компаса больше 30°. Калибровку компаса (см. раздел 2.5) выполняйте только после его окончательной установки.

3.4. Установка датчика положения руля

Датчик следует устанавливать вблизи рудерпоста. Как правило, датчик устанавливают перед рычагом, но возможно и обратное расположение, если это удобнее. Схема связи датчика с рулем показана на рис. 3.6. При установке очень важно добиться, чтобы эффективная длина рычага датчика и длина румпеля (D_2) были одинаковы, а длина тяги была равна расстоянию между датчиком и рудерпостом (D_1). В этом случае датчик сможет точно фиксировать угол поворота руля. Установите датчик таким образом, чтобы при среднем положении руля рычаг располагался над точкой входа кабеля.

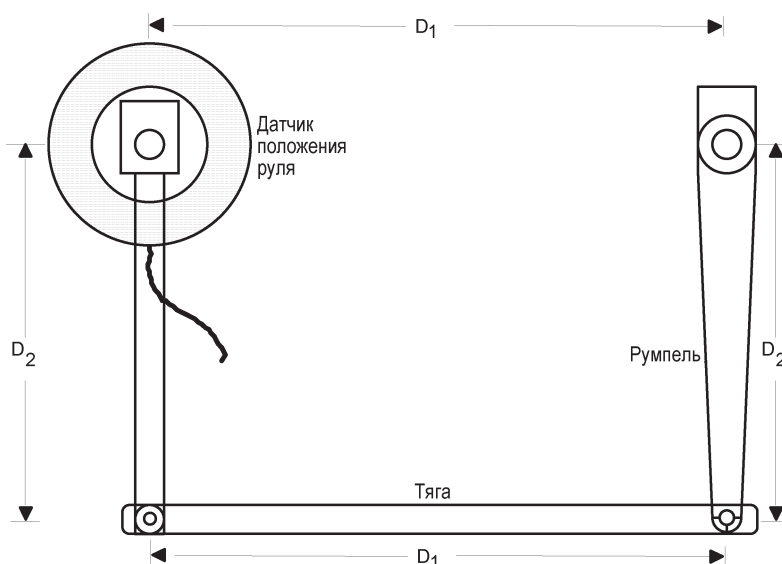


Рис. 3.6. Схема связи датчика с рулем

Протяните кабель датчика к курсовому процессору и подсоедините его к разъему в соответствии со схемой 3.7.

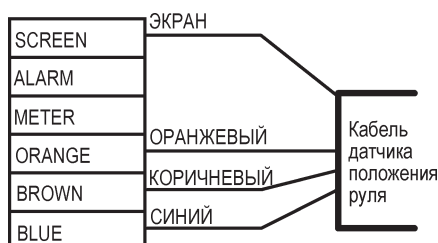


Рис. 3.7. Подключение кабеля датчика положения руля к разъему

После выполнения начальной настройки системы (см. раздел 2.2), возможно, потребуется выставить нулевое положение датчика. Для этого ослабьте зажим рычага и очень медленно вращайте ось датчика отверткой до получения требуемого значения. Учтите, что даже небольшой поворот оси существенно меняет показания.

3.3. Подключение дополнительного оборудования

3.5.1. Пульты дистанционного управления

На блоке курсового процессора CM840 имеется один разъем для подключения пульта дистанционного управления, на блоке CM841 — два. В последнем случае оба порта равноправны. Большинство пультов дистанционного управления имеют кабели с пятью проводами, подключение которых показано на рис. 3.8 (а). Рычажный пульт CM551 оснащен кабелем с тремя проводами, схема подключения которых приведена на рис. 3.8 (б). Двухпозиционный переключатель CM553 подключается в соответствии со схемой на рис. 3.8 (с).

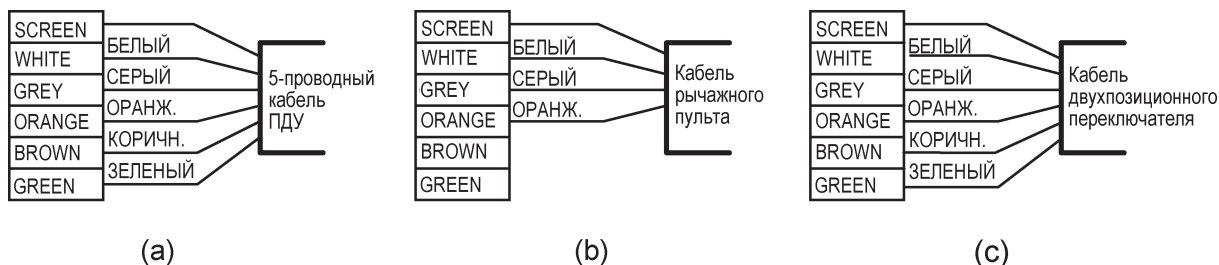


Рис. 3.8. Подключение пультов дистанционного управления:
(а) стандартный пульт, (б) рычажный пульт, (с) двухпозиционный переключатель

Примечание: Если используется двухпозиционный переключатель STDBY/PILOT производства не Coursemaster, подключать его следует к серой, оранжевой и зеленой клеммам, а в разьеме необходимо установить два резистора на 4.7 кОм между оранжевым и коричневым и зеленым и коричневым контактами.

3.5.2. Гиродатчик

Гиродатчик угловой скорости CM626 помещен в такой же корпус, как и индукционный компас и его следует устанавливать на вертикальной поверхности кабелем вниз. Место установки должно быть защищено от вибрации, вызываемой двигателем. Никаких мер предосторожности касательно магнитных полей соблюдать не надо. Гиродатчик имеет трехпроводный кабель, подключение которого показано на рис. 3.9.

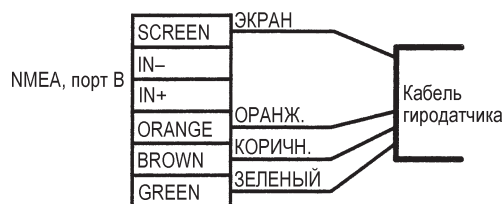


Рис. 3.9. Подключение гиродатчика к разъему

3.5.3. Дополнительный блок управления

Дополнительный блок управления (CM800 или CM850) устанавливается точно также, как и основной. К блоку курсового процессора CM840 он подключается параллельно с основным, к блоку CM841 — через отдельное гнездо.

3.5.4. Индикатор угла поворота руля

Индикаторы угла поворота руля CM530 и CM630 имеют двухпроводные кабели, которые следует подключать к клеммам METER и ORANGE датчика положения руля на блоке курсового процессора. Полярность подключения определяет направление движения стрелки индикатора.

3.5.5. Внешняя сигнализация

Внешний пьезоэлектрический зуммер повторяет предупредительные сигналы встроенного зуммера и сигналы блока управления. Двухпроводный кабель следует подключить к клеммам ALARM («+») и GREEN («-») гнезда датчика положения руля на блоке курсового процессора. Можно использовать любой зуммер, рассчитанный на ток до 35 мА и напряжение 10.5 В постоянного тока.

3.5.6. Интерфейс NMEA

На блоке курсового процессора имеется два входных NMEA порта для приема навигационных данных, информации о курсе и направлении ветра. Также имеется один выходной NMEA порт через который данные о курсе могут передаваться на внешнее оборудование. Опрос обоих входных портов ведется непрерывно, поэтому кабель можно подключать к любому из них. Однако, подсоединять параллельно два кабеля к одному порту нельзя. Схема контактов NMEA порта А приведена на рис. 3.10. Входной NMEA порт В используется также для подключения гиродатчика и его схема была показана на рис. 3.9 (см. след. стр.).

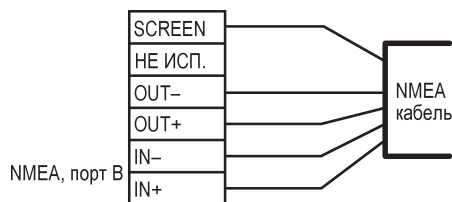


Рис. 3.10. Схема подключения NMEA кабеля

Полярность подключения должна быть такова, чтобы провод, на который подается положительное напряжение в момент передачи данных с внешнего оборудования, был подключен к положительной входной клемме (IN+). Подсоединив кабель и установив остальные компоненты системы проверьте прием данных. Для этого включите систему, переведите ее в автоматический режим и нажмите кнопку NAV. В правом верхнем углу дисплея появится сообщение NAV WAIT (ожидание данных), которое может оставаться до 15 секунд. Если сообщение не исчезает в течение более долгого времени, то связь с внешним оборудованием по каким-то причинам отсутствует. Попробуйте поменять полярность входных проводов. Затем проверьте, что внешнее навигационное оборудование настроено правильно и на нем указан пункт назначения. Если используется GPS-приемник, то при отсутствии связи с достаточным количеством спутников или при не заданном пункте назначения сообщения от него будут восприниматься системой, как ошибочные. Полный перечень принимаемых авторулевым NMEA сообщений приведен в главе 5. Обратите внимание также, что если к системе подключены два NMEA устройства, передающие одинаковые NMEA сообщения, то данные в этих сообщениях также должны быть одинаковыми.

На выходной NMEA порт система посылает сообщения HDG, содержащие данные о магнитном курсе.

3.6. Привод руля

В данном разделе рассматриваются четыре системы привода руля: механический привод с электромотором, гидравлический привод с электромотором, гидравлический привод с расходными электроклапанами и линейный гидравлический привод. Для уже имеющихся гидравлических систем рулевого управления с помпой рулевого колеса приведены инструкции по установке помпы Cousremaster/Hydrive. Для установки оборудования других производителей пользуйтесь прилагаемой документацией.

На рынке имеется множество различных приводных систем, рассчитанных на разные нагрузки. При этом необходимо учитывать, что для нормальной работы авторулевого необходимо обеспечить перевод руля из положения 20° влево в положение 20° вправо за время не больше 15 секунд и не меньше 8 секунд. Если привод не соответствует указанным характеристикам, добиться эффективной работы авторулевого не удастся.

3.6.1. Механический цепной привод

Ведущая цепная звездочка на электромоторе соответствует простой цепи 12.7 мм по британскому стандарту. Размер ведомой цепной звездочки на рулевом колесе следует подбирать исходя из длины корпуса судна и рекомендованного времени перевода руля из правого положения в левое. Рекомендованные размеры приведены в таблицах 3.1 и 3.2 для напряжения 12 В и 24 В соответственно. Если звездочка установлена на промежуточном валу системы рулевого управления, то число оборотов считается для этого вала. Обратите внимание, что данные в таблицах рассчитаны для перевода руля из положения 20° влево в положение 20° вправо, а не из одного крайнего положения в другое. Время отклика системы зависит от степени жесткости рулевого правления. Электромотор и цепь необходимо разместить в защищенном от влаги месте.

Таблица 3.1. Размер ведомой цепной звездочки для 12 В систем

Длина корпуса судна (м)	11 м	11 – 13 м	13 м и более
Время перевода руля из правого положения в левое (сек)	8	10	12
Время перевода руля из левого положения в правое (сек)	8		
1	48	60	80
2	25	30	38
3	20	25	25
4	13	15	20
5	13	13	15

Таблица 3.2. Размер ведомой цепной звездочки для 24 В систем

Äëëí à ë ðí òñà òóáí à	äí 11 ì	11 – 13 ì	áí ëää 13 ì
Äðáí ÿ ï äðääí äà ðöëý ï ò –20° äí +20°	8 ñ	10 ñ	12 ñ
×ëñëí í áí ðí òí á äääè äëý ï äðääí äà ðöëý ï ò –20° äí +20°	×ëñëí çóáüää äääí ì ï é öáí í í é çääçáí +èè		
1	70	85	105
2	38	38	48
3	25	30	38
4	15	20	25
5	15	15	20

Закрепите привод таким образом, чтобы его вал располагался параллельно ведомому валу, а звездочки находились на одной линии. После установки цепи и регулировки ее натяжения прогиб должен составлять 12 мм на каждый метр длины. Проведите кабель электромотора к блоку курсового процессора и подключите его в соответствии со схемой на рис. 3.1. Обратите внимание, что клемма CLUTCH– внутри соединена с клеммой отрицательного полюса источника питания.

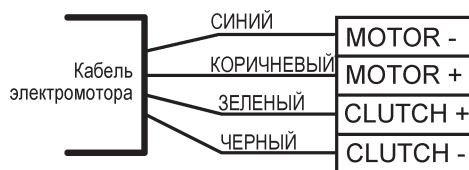


Рис. 3.11. Подключение электромотора механического привода руля

3.6.2. Гидравлический привод с расходными электроклапанами

Разъем для электромотора на блоке курсового процессора подходит также для подключения расходных электроклапанов, при условии что их рабочее напряжение соответствует напряжению питания СМ800, а ток в катушке не превышает 10 А. Схема подключения показана на рис. 3.12.

Внимание: Прежде чем подключать электроклапаны, убедитесь что их проводка не имеет контакта с массой или с другими частями судовой проводки.

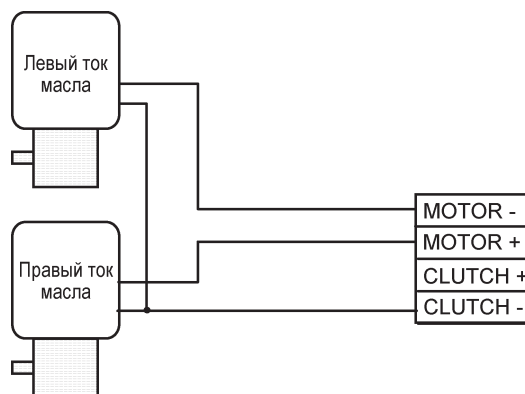


Рис. 3.12. Схема подключения расходных электроклапанов

3.6.3. Гидравлическая система с помпой Octorus

Подключение помпы авторулевого к гидравлическим системам других производителей не представляет особого труда, и приведенные ниже рекомендации вполне подходят для большинства случаев. Если у Вас возникнут какие-то затруднения в процессе установки, обратитесь к производителю системы рулевого управления.

На приведенных далее схемах установки имеется дополнительный запорный клапан. Хотя его использование и не обязательно для нормальной работы системы, он делит систему на два независимых контура и обеспечивает дополнительную защиту в случае отказа помпы Octorus.

Помпы Octorus в настоящее время поставляются в комплекте с изолирующим клапаном, что позволяет легко отключить помпу от системы. При установке привода три бронзовых винта на клапане должны быть полностью открыты.

Двухпроводные системы

Двухконтурные системы рулевого управления являются самыми распространенными и их выпускает множество производителей по всему миру. Среди самых известных марок — Flexatrol, Hydrive, Marol, Morse, Palm Beach, Seastar, Seipem, Servis, Tenfjord, Teleflex, Vetus, Wills Ridley и Wagner.

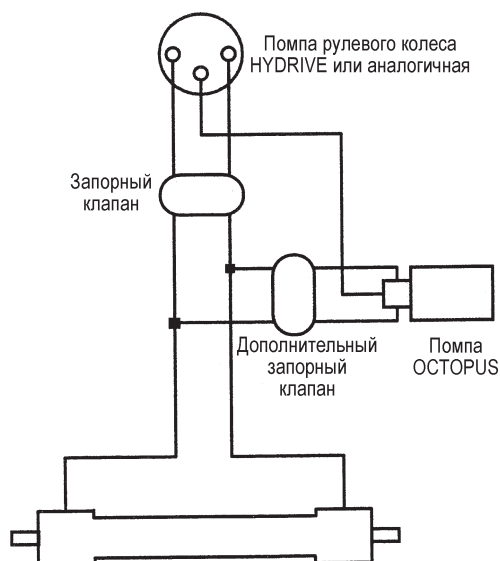


Рис. 3.13. Подключение привода к двухпроводной системе

На некоторых двухпроводных системах рулевого управления запирающий клапан уже имеется на помпе рулевого колеса, в таком случае устанавливать его дополнительно нет необходимости. На некоторых системах, например Vetus и Hydrive, его надо заказывать отдельно. На систему Syten для подвесных двигателей запорный клапан следует устанавливать обязательно. Подключение запорного клапана показано на схеме на рис. 3.13.

Трехпроводные системы

Канадская компания Teleflex производит трехконтурные гидравлические системы рулевого управления с использованием «прямоточного» клапана. Имеется два типа таких систем: 50-й серии с алюминиевым или бронзовым клапаном и Syten с пластиковым клапаном. Подключение помпы Octopus к каждой из этих систем показано на схемах (а) и (b) на рис. 3.14.

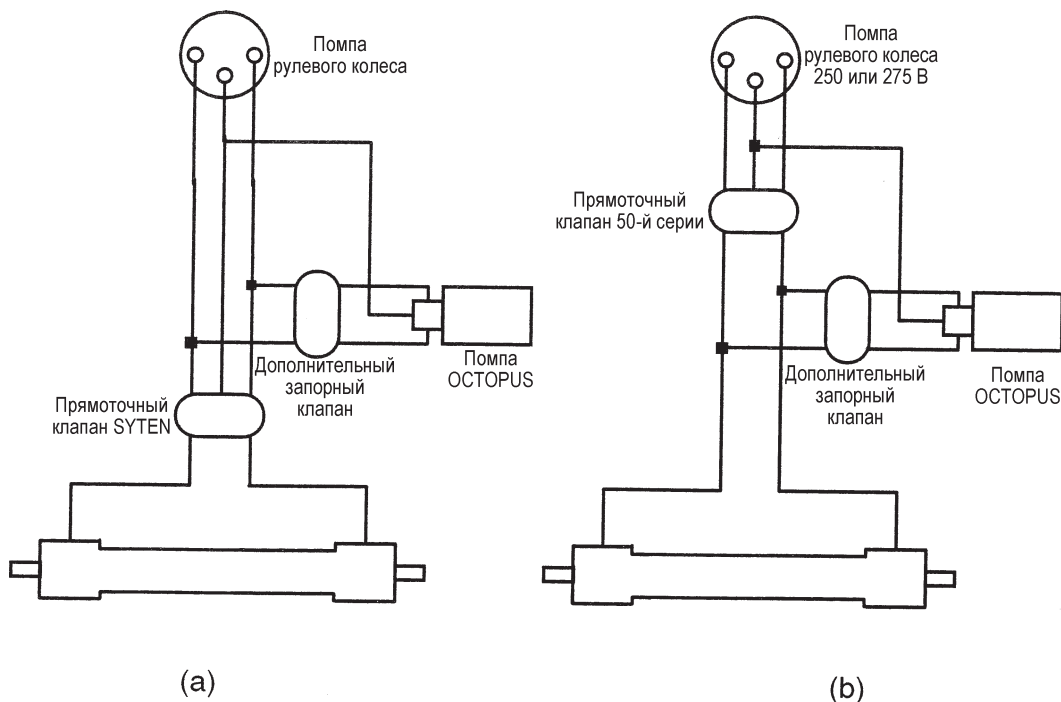


Рис. 3.14. Варианты подключения помпы к трехпроводным системам

Системы под давлением

В системах рулевого управления Hynautic и Teleflex 220 давление масла нагнетается при помощи сжатого воздуха. Подключение помпы авторулевого к системе Hynautic показано на рис. 3.15 (а), а к системе Teleflex 220 — на рис. 3.15 (b). Учтите, что если помпа Ostorus будет работать в системе, где давление воздуха значительно превышает рекомендованные производителем пределы, срок службы сальников вала двигателя может сократиться.

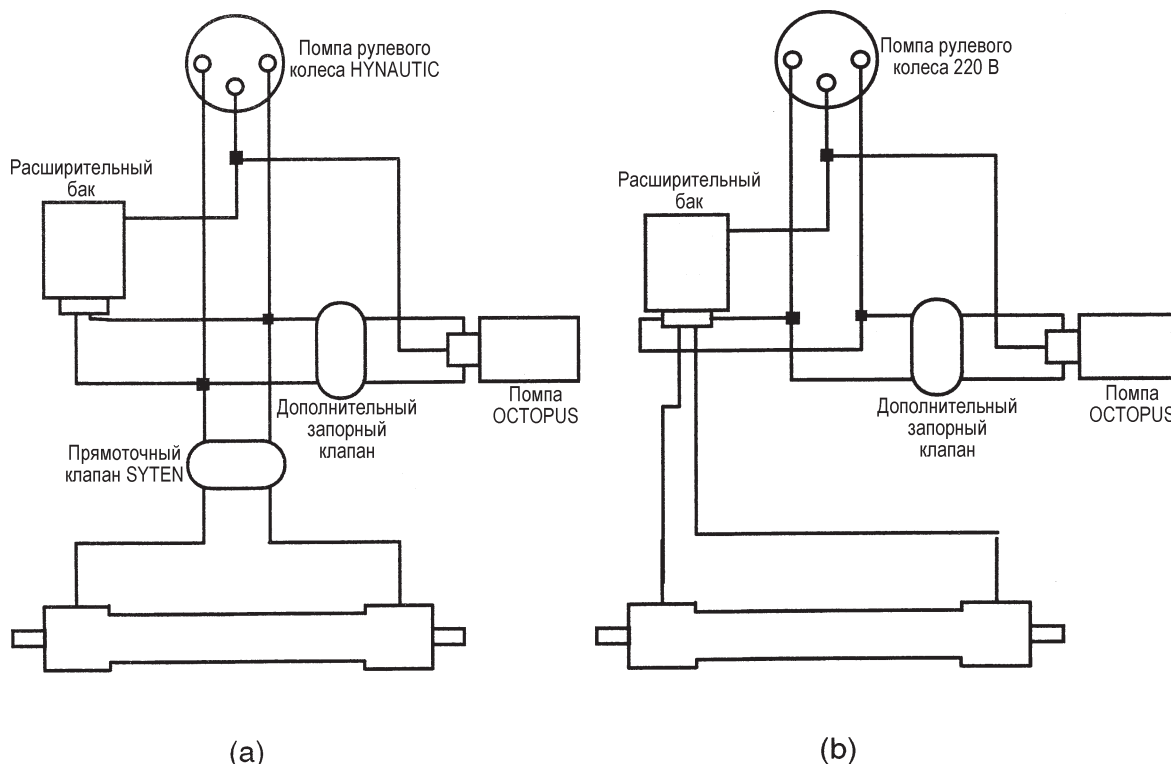


Рис. 3.15. Подключение привода к системам под давлением: (а) Hynautic и (b) Teleflex 220

Процедура установки привода

1. Установите помпу привода поблизости от шлангов, соединяющих помпу рулевого колеса и цилиндр. Резиновый фундамент помпы должен располагаться горизонтально.
2. Подсоедините помпу к системе рулевого управления, используя шланги и патрубки, рассчитанные на давление, указанное производителем. Для механической изоляции помпы Ostorus от жестких трубок системы рулевого управления используйте короткие отрезки шланга, рассчитанного на высокое давление. Это позволит снизить шум и вибрацию. Шланг для спуска воздуха из системы должен иметь достаточный диаметр. Чтобы не образовывалось воздушных пазух, шланги от помпы отводите вверх.
3. Проверьте, чтобы в шлангах не было грязи — металлической стружки и т. п. — которая может привести к засорению клапанов и помпы. Герметик на соединения наносите аккуратно, начиная с конца резьбы.

Не используйте тефлоновую ленту.

4. Закрепите шланги, чтобы исключить их вибрацию. Продолжительная механическая вибрация может привести к затвердеванию и растрескиванию медных деталей.
5. Обязательно установите третий (уравновешивающий) шланг, чтобы внутреннее давление в системе не привело к разрушению сальников помпы.
6. При помощи кабеля, рассчитанного на ток 20 А, подключите помпу к клеммам MOTOR на разъеме блока курсового процессора (см. рис 3.1 или 3.2). Клеммы CLUTCH для подключения помпы не используются. Полярность не имеет значения.
7. Залейте в систему рулевого управления и в помпу гидравлическую жидкость, после чего спустите воздух из системы ручного управления в соответствии с инструкциями производителя.
8. После спуска воздух оставьте расширительный бак на помпе рулевого колеса открытым, чтобы туда можно было доливать жидкость. Откройте воздушные клапаны гидроцилиндра. Запустите мотор привода помпы в одном направлении, для чего временно подсоедините его провода непосредственно к аккумулятору. Дайте мотору поработать 2–3 минут для спуска воздуха из шлангов цилиндра и уравновешивающего шланга. Ни в коем случае не допускайте падения уровня масла в расширительном баке помпы рулевого колеса. Во время спуска воздуха из гидравлического привода авторулевого постоянно следите за уровнем и подливайте масло по мере необходимости.

9. Выполните операции, указанные в п. 8, запустите мотор в противоположном направлении, чтобы выпустить воздух с другой стороны системы. При этом продолжайте подливать масло в помпу рулевого колеса по мере необходимости.
10. Спустив воздух с обеих сторон помпы авторулевого, еще раз выполните спуск воздуха из системы рулевого управления, долейте масло, закройте расширительный бак и затяните воздушные клапаны. Теперь система готова к настройке.

Регулировка производительности помпы

Производительность помпы Ostorus можно регулировать для получения требуемого времени отклика рулевой системы. Рекомендуемое время отклика в зависимости от типа судна указано в спецификации в главе 5 данного руководства. Для регулировки производительности ослабьте два винта на корпусе помпы, чтобы ее можно было поворачивать. (Если ослабить винты слишком сильно, возможна утечка масла.) Поворачивайте помпу по часовой стрелке для уменьшения производительности или против часовой стрелки — для увеличения.

Техническое обслуживание помпы

Помпа Ostorus имеет минимальное количество движущихся частей и может работать очень долго без технического обслуживания. Если помпа не работает, сперва проверьте, поступает ли напряжение питания от блока курсового процессора. Затем посмотрите, не заклинило ли вал помпы: для этого вставьте отвертку в прорезь на конце вала и попробуйте поворачивать его. Если вал вращается свободно, но помпа все равно не работает, проверьте щетки электромотора.

Если помпа работает, но не качает масло, попробуйте снова спустить воздух из системы. Если это не поможет, обратитесь в сервисную службу.

3.6.4. Линейный гидравлический привод

Обращайтесь с гидроцилиндром очень аккуратно, чтобы не поцарапать шток поршня. Правильное расположение цилиндра имеет исключительно важное значение. Точное место крепления кронштейна следует определять при штоке поршня, находящемся на середине хода (используйте линейку, чтобы определить это положение). Установите руль точно по центру, а шток под прямым углом к румпелю, наметьте крепежные отверстия для кронштейна и затем закрепите его при помощи четырех болтов из нержавеющей стали со стопорными гайками или шайбами.

Рекомендуемое расстояние соединительного штифта до баллера руля указано в таблице 3.3.

Таблица 3.3. Установка гидроцилиндра

Øēī òēēēī āōā	Ōī ā ø ā ēā ī ī ðōī ŷ, ī ī	Đāññōī ŷī ēā āī āāēēāōā ðōēŷ, ī ī
210, 213	200	175 – 200
210	250	200 – 250
213, HD200-12	300	225 – 300

1. Закрепите помпу на горизонтальной поверхности в сухом месте, ближе к гидроцилиндру. Снимите пластиковую крышку бачка и замените ее на алюминиевую с вентиляционным клапаном.
2. Проверьте, что ограничители руля установлены, и шток цилиндра не может выдвинуться за допустимые пределы.
3. На помпе имеется 4 провода: два от электромотора и два от перепускного электроклапана. Когда авторулевой не находится в автоматическом режиме, перепускной клапан проводит масло в обход помпы и возвращает его в цилиндр. Подсоедините оранжевый и черный провода к клеммам MOTOR разъема для привода на блоке курсового процессора, используя кабель, рассчитанный на ток не менее 20 А. Подсоедините два красных провода электроклапана разъема для привода на блоке курсового процессора (для этого можно использовать более тонкий провод). Полярность не имеет значения.
4. Спуск воздуха из гидроцилиндра производится на заводе. Проверьте уровень масла в помпе и при необходимости долейте жидкость для автоматических трансмиссий.
5. Переходит к п. 8 приведенного выше перечня операций, и выполните соответствующие действия.
6. Производительность помпы можно регулировать для получения требуемого времени отклика рулевой системы. Рекомендуемое время отклика в зависимости от типа судна указано в спецификации в главе 5 данного руководства. Для регулировки производительности ослабьте два винта на корпусе помпы, чтобы ее можно было поворачивать. (Если ослабить винты слишком сильно, возможна утечка масла.) Поворачивайте помпу по часовой стрелке для уменьшения производительности или против часовой стрелки — для увеличения.
7. Если требуется снова спустить воздух из системы, выполните следующие операции:
 - (а). Заполните бачок помпы жидкостью для автоматических трансмиссий.
 - (б). Ослабьте два бронзовых винта, расположенных по обеим сторонам перепускного электроклапана на 3 – 4 оборота.

- (в). Отсоедините красные провода электроклапана от блока курсового процессора и подключите их непосредственно к аккумулятору.
- (г). Переместите поршень цилиндра до упора с начала в одном направлении, затем в другом. Пузырьки воздуха будут выходить через бачок с маслом. Долейте масло в цилиндр и повторяйте процедуру, пока не выйдет весь воздух.
- (д). Затяните винты перепускного клапана и подсоедините красные провода к блоку курсового процессора.

Техническое обслуживание

Регулярно проверяйте уровень масла в помпе. Смазывайте крепежный кронштейн гидроцилиндра водоотталкивающей смазкой раз в три месяца.

Глава 4. Устранение неисправностей

4.1. Общие положения

Если сообщения об ошибках не выдаются, но авторулевой работает неудовлетворительно, то следует в первую очередь проверить систему по четырем параметрам:

- **Компас.** Показания компаса должны быть стабильными. Небольшие колебания курса не сказываются на работе авторулевого, однако, если их величина превышает 1° – 2° , то компас работает неправильно.
- **Гиродатчик.** Если гиродатчик установлен и настроен на работу в системе, то на его неисправность или дефект кабеля можно определить по двум признакам: сильное запаздывание показаний курса по сравнению с реальным курсом, или их постоянное уменьшение или увеличение при стабильном реальном курсе.
- **Датчик положения руля.** Неверная центровка датчика положения руля или неисправность его тяги ухудшают управляемость судна.
- **Рулевая система.** Люфт рулевой системе также может вызывать проблемы с управлением.

4.2. Сообщения об ошибках

При возникновении ошибок в работе авторулевой CM800 может выдавать на дисплей соответствующие сообщения. Некоторые из этих сообщений связаны текущим режимом работы авторулевого и носят информационный характер, другие — предупреждают пользователя о реальных неисправностях в системе. Далее в алфавитном порядке приведен перечень всех имеющихся сообщений с указанием условий их появления, описанием реакции системы на соответствующую ошибку и списком возможных причин ее возникновения. При помощи данного описания многие проблемы без труда решены пользователем. При обращении в сервисную службу указание полученного на дисплее сообщения об ошибке может ускорить ремонт оборудования.

COMPASS FAULT (неисправность компаса)

Если используется индукционный компас, данное сообщение выводится на дисплей, когда его показания выходят за установленные пределы. Сообщение появляется, если условия для срабатывания сигнализации сохраняются в течение 12 секунд. Это позволяет предотвратить ложные срабатывания, например, из-за изменений конфигурации магнитного поля на судне со стальным корпусом во время качки. Подача данного предупреждения не выводит систему из автоматического режима. Сигнал прекращается только после исправления неисправности.

Причины

Если ошибка возникает на всех курсах и прекратить подачу предупредительного сигнала не удается, то неисправность, вероятно, обусловлена повреждением кабеля компаса, поломкой блока курсового процессора или неисправностью самого индукционного компаса. Если же сообщение появляется только на некоторых курсах, то ошибка скорее всего связана с наличием сильных вертикальных и горизонтальных магнитных полей, создаваемых конструкциями судна. В этом случае проведите калибровку компаса (см. главу 3).

DRIVE OVERLOAD (перегрузка привода руля)

Данное сообщение появляется, если система находится в автоматическом режиме или в режиме ручного управления с усилителем и ток мотора превышает 20 А (CM840) или 30 А (CM841) в течение 1 секунды. При коротком замыкании в моторе система реагирует немедленно. После этого авторулевой переключается в режим ожидания. Для отключения сигнала устраните причину, вызвавшую превышение тока, и нажмите кнопку **STDBY**.

Причины

Причинами данной ошибки могут служить заклинивание вала электромотора гидравлического или механического привода, короткое замыкание в цепи электромотора или повреждение системы рулевого управления судна.

DRIVE STALLED (заклинивание привода руля)

Данное сообщение выводится, если после включения привода руль не приходит в движение в течение 2.5 секунды. Причины те же, что и при перегрузке, а также возможна поломка тяги датчика положения руля.

HELM ALERT (предупреждение о работе в автоматическом режиме)

Данное сообщение выводится на дисплей через каждые 5, 10 или 15 минут (в зависимости от настройки), когда система находится в автоматическом режиме. Сигнал не влияет на работу авторулевого и для его отключения следует нажать кнопку **STANDBY** или **PILOT**.

OFF COURSE (отклонение от курса)

Данное сообщение выводится когда система находится в автоматическом режиме и отклонение от курса превышает 8°. Сигнал не влияет на работу авторулевого. Подача сигнала прекращается при возвращении судна на заданный курс, выходе из автоматического режима или при нажатии кнопки **PILOT**.

RUDDER FAULT (ошибка датчика положения руля)

Данное сообщение появляется на дисплее, когда показания датчика выходят за допустимые пределы. Авторулевой при этом переходит в режим ожидания. Для отключения сигнала устраните причину его срабатывания и нажмите кнопку **STDBY**.

Причины

Сигнал подается, когда определяемый по датчику угол поворота руля выходит за пределы, заданные при начальной настройке системы. Это может быть обусловлено повреждением кабеля датчика, механической тяги или самого датчика. Также возможно, что ошибка установки центрального положения датчика превышает 10°. Или же при начальной настройке системы были указаны граничные положения руля вне допустимых физических пределов.

4.3. Прочие неисправности

Блок курсового процессора имеет защиту от перегрузки по напряжению. Поэтому при сильном перепаде напряжения в сети питания система может самопроизвольно выключиться и перезапуститься без выдачи сообщения об ошибке. Если такое происходит часто, попробуйте установить фильтр в цепь питания.

Если система не включается, проверьте главный и дополнительный предохранители. При помощи вольтметра проверьте, что питание подается на соответствующие клеммы и полярность не перепутана. При включенной системе на синем проводе блока управления также должно быть напряжение около 6 В. Если все правильно, отсоедините все кабели кроме питания и блока управления и попробуйте снова включить авторулевой. Если появится сообщение о прохождении теста, то проблема связана с одним из внешних компонентов. Если же это не поможет, то возможно, микросхема с программным обеспечением вставлена неправильно или одна из ее ножек погнут или сломана. В этом случае обратитесь в сервисную службу.

Транзисторы рулевого привода имеют электронную защиту, однако при чрезмерных нагрузках могут выходить из строя. Типичным симптомом этого является работа рулевого механизма только в одну сторону. При другом характере поломки возможно перегорание главного предохранителя при попытке переключиться из режима ожидания в автоматический. В обоих указанных случаях блок курсового процессора следует отправить в сервисную службу для ремонта.

4.4. Предохранители

В системе имеется два предохранителя. Главный предохранитель — 20 А (СМ840) или 30 А (СМ841) — защищает систему в целом. Дополнительный миниатюрный предохранитель на 0.8 А (см. рис. 3.1 и 3.2) защищает электронные компоненты от бросков напряжения.

Глава 5. Спецификация

Авторулевой	СМ840	СМ841
Напряжение питания (номинальное)	=12–14 В	=12–26 В
Максимальное напряжение питания	=12–16 В	=12–32 В
Потребляемый ток		
В режиме ожидания	0.33 А	
Питание второго блока управления	0.15 А	
В автоматическом режиме с 20% загрузкой	2.5 А	
Компас	Индукционный с успокоителем	
Стандартная девиация	ср. кв. ошибка 2.5°	
Датчик положения руля	на потенциометре	

Предельный угол руля ±60°
Привод сцепления на 1 В меньше напряжения питания при токе 1 А

Рулевой привод

Выход при питании 12 В	10 В при номинальной нагрузке
Выход при питании 24 В	22 В при номинальной нагрузке
	CM800 CM841
Макс. ток, непрерывно	16 А 25 А
Макс. ток, в течение 15 с	20 А 30 А
Макс. ток, в течение 1 с	40 А 50 А

Механический электропривод печатный ротор с редуктором
и электромеханической муфтой сцепления

Крутящий момент модели 12 В: 120 кг·см при 30 об./мин/5 А
модели 24 В: 150 кг·см при 40 об./мин/7.5 А

Гидравлический привод Характеристики см. в инструкции производителя

Рекомендуемое время отклика

Длина корпуса судна до 11 м поворот руля от -20° до +20° за 8 с
Длина корпуса судна 11–13 м поворот руля от -20° до +20° за 10 с
Длина корпуса судна свыше 13 м поворот руля от -20° до +20° за 12 с

Обмен навигационными данными

Порты NMEA

Формат данных и сообщений соответствуют NMEA0183 версии 3.0

Последовательный обмен данными

Скорость передачи, бод 4800

Формат символа стартовый бит, данные 8 бит, младший значащий бит,
старший значащий бит (бит 7) = 0, контроля четности нет,
1 или 2 стоповых бита

Полярность

Стоповый бит, логическая «1» линия А < 0.5 В над линией В

Стартовый бит, логический «0» линия А > 4 В над линией В

Порт приема данных изолирован через оптрон

Входное сопротивление не менее 1000 Ом

Порт передачи данных не изолированный дифференциальный выход

Выходное напряжение 18 В р-р (номинальное)

Сопротивление источника не более 1500 Ом

Автоматический выбор сообщений

При приеме навигационных данных система ищет следующие сообщения в указанной последовательности:

RMB или RMC

RMB или GLL

APB или GLL

APA или GLL

VOD или XTE

Поиск прекращается при нахождении первой полной пары. Если система находит только одно сообщение из приведенных выше комбинаций, данные берутся из него.

При приеме данных о скорости и направлении ветра система ищет следующие сообщения в указанной последовательности:

MVW

VWR

В сообщении MVW после значения угла ветра должен следовать символ R.

При приеме данных о курсе в цифровой форме система ищет сообщения HDG или HDT, в зависимости от установки, выбранной на стр. 3 меню настройки. Значения магнитного склонения и девиации не считаются.

Передача данных

На выход данные передаются в форме сообщений либо ПНДГ (без магнитного склонения и девиации), либо ПНДТ (с магнитным склонением, значение которого установлено на авторулевом). Максимальная частота передач — 8 сообщений в секунду.

Глава 6. Техническое обслуживание и гарантийные обязательства

6.1. Техническое обслуживание

Технического обслуживания требуют только механические узлы рулевого механизма. Цепной привод и тягу датчика положения руля (но не сам датчик) необходимо смазывать через каждые 200 часов работы. Звездочки цепного привода следует смазывать небольшим количеством густой смазки для защиты от коррозии.

Внимание! Муфту сцепления следует смазывать небольшим количеством очень легкого масла.

Рекомендации по техническому обслуживанию гидравлической системы смотрите в инструкции производителя.

Материалы для изготовления системы подбирались с учетом необходимости обеспечить максимальную защиту от коррозии. Однако, если блок управления или другой узел системы случайно окажется под водой, немедленно достаньте его, слейте воду и отправьте в сервисный центр для чистки и восстановления.

6.2. Установка нового программного обеспечения

Установку микросхемы с новой программной прошивкой рекомендуется выполнять в сервисной службе, однако, это может сделать и сам владелец при соблюдении достаточных мер предосторожности. Микросхема с программой для блока курсового процессора имеет маркировку, начинающуюся с символов CM840V. Откройте блок курсового процессора и, руководствуясь схемами на рис. 3.1 и 3.2 найдите на плате микросхему с программой. Затем вставьте лезвие небольшой плоской отвертки в прорезь между микросхемой и разъемом и, слегка поворачивая отвертку, извлеките микросхему, стараясь не перекашивать ее.

Осмотрите новую микросхему и убедитесь, что все ее ножки целы и расположены под прямым углом к корпусу. Если ножки слегка отогнуты наружу, аккуратно поведите микросхему по твердой гладкой поверхности, чтобы подогнуть их внутрь. Вставьте микросхему в разъем таким образом, чтобы маленький выступ на корпусе совпал с прорезью на разъеме.

6.3. Гарантийные обязательства

Фирма «Фордевинд-Регата» гарантирует безотказную работу авторулевого Coursemaster в течение 12 месяцев со дня продажи. Если во время этого срока авторулевой выйдет из строя по причине производственного или технического брака, фирма гарантирует его бесплатный ремонт или замену на новый.

За поломки, произошедшие по вине пользователя вследствие неправильного обращения с устройством, фирма ответственности не несет.

Модель _____
Серийный номер _____
Дата продажи _____
Подпись продавца _____



Фирма «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Петровская коса, д. 7,
тел./факс: (812) 320 1853, 327 4580, 327 4581
<http://www.fordewind-regatta.ru>