

GPRS-модем для преобразователей частоты (ПЧ) Руководство пользователя

Комплекты поставки

Комплект 1:

- GPRS-модем (контроллер) со встроенной антенной

Комплект 2:

- GPRS-модем (контроллер)
- Внешняя GSM-антенна

Комплект 3:

- GPRS-модем (контроллер)
- Внешняя GSM-антенна
- Автоматический выключатель
- Источник питания 220В → 12В
- Пластиковый бокс для монтажа на стену (все вышеперечисленное установлено внутри бокса)

При необходимости, GPRS-модем комплектуется кабелем USB A → miniB (для программирования контроллера).



Выполняемая функция

GPRS-модем для ПЧ предназначен для осуществления беспроводной Интернет-диспетчеризации от 1 до 4 преобразователей частоты. Предоставляются функции как контроля, так и управления работой ПЧ.

Контроллер реализует собственный набор функций по управлению ПЧ, независимо от типа подключенного оборудования.

Начало работы

Начать работу с GPRS-модемом следует с подключения его к компьютеру. Для этого, подключите кабель USB A → miniB к разъему miniUSB на контроллере (см. раздел «Внешние подключения»)

Рекомендуется сразу произвести обновление прошивки GPRS-модема (см.ниже).

Запустите конфигуратор и настройте необходимые параметры работы контроллера (см.ниже). После настройки, установите и подключите GPRS-модем на объекте.

Внешние подключения и индикация



Сверху устанавливается SIM-карта контактами вниз.

При настройке или обновлении ПО, подключается разъем USB (кабель USB → miniB).

Нижняя клеммная колодка имеет следующие подключения:

1. Питание GPRS-модема, клемма «+»
2. Питание GPRS-модема, клемма «-»
3. Порт RS485 для связи с ПЧ, клемма «А» («D+»)
4. Порт RS485 для связи с ПЧ, клемма «В» («D-»)
5. Дополнительный вход №1 (аналоговый/дискретный)
6. Дополнительный вход №2 (аналоговый/дискретный)

Дополнительные входы используются только в прошивках, изготовленных по отдельному ТЗ.

На передней панели GPRS-модема установлены 2 светодиода:

- Красный — отображает состояние связи с ПЧ (не светится — связь есть со всеми ПЧ, светится — нет связи с одним или более ПЧ)
- Зеленый — отображает состояние связи с сетью Интернет (не светится — нет обновления данных, светится — данные актуальны), также зеленый светодиод помаргивает раз в секунду для индикации того, что GPRS-модем работает

Поддерживаемые типы ПЧ

GPRS-модем поддерживает следующие типы ПЧ:

- Электротекс серии 04, 05
- Delta VFD-F, VFD-E, VFD-EL, CP2000
- Schneider Altivar Atv31, Atv312, Atv71
- Danfoss FC200, FC202, FC51
- Invertek Optidrive E2, VTC
- LG PumpMaster P540, ProfiMasfer G540
- КЭАЗ OptiCor M
- Веспер 8300

Список поддерживаемых ПЧ постоянно увеличивается — проверяйте обновления на сайте производителя. Принимаются запросы на добавление поддержки новых типов ПЧ.

Подключение ПЧ к контроллеру

Все преобразователи частоты подключаются к порту RS485 GPRS-модема параллельно. При этом, подключение следует производить таким образом, чтобы на одной точке подключения (к ПЧ или контроллеру) было не более двух подключений (т. е. либо оконечное устройство, либо вход RS485 и выход RS485). При этом, желательно, чтобы GPRS-модем был оконечным устройством.

Контроллер имеет встроенный терминатор линии RS485 с активными подтяжками линий. В случае, если порт RS485 ПЧ имеет встроенные подтяжки — их необходимо отключить.

Скорость обмена в сети RS485 желательно выбрать одинаковой для всех ПЧ. Рекомендуемая скорость связи — 9600 бод.

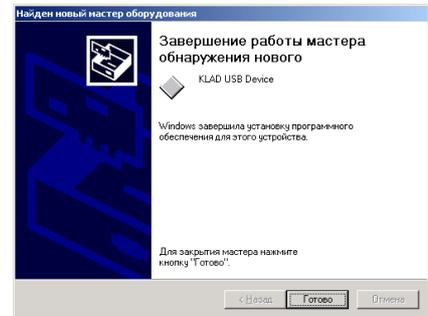
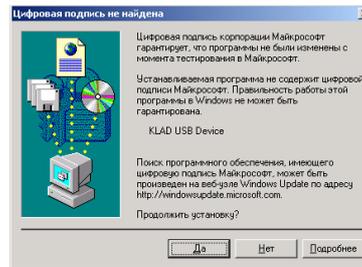
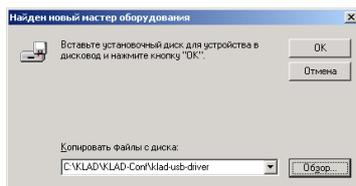
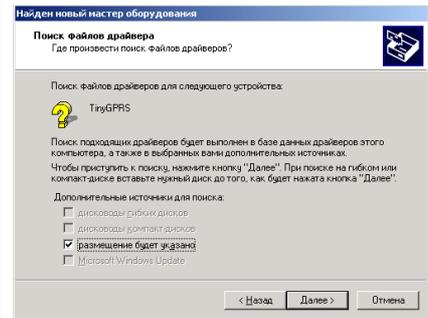
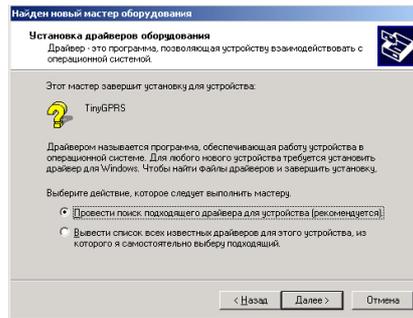
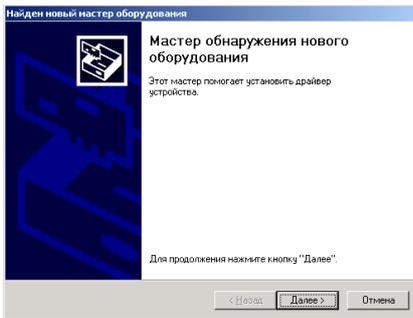
Настройка ПЧ для работы с GPRS-модемом

Настройки ПЧ для работы с GPRS-модемом описана в конфигураторе при выборе параметра «Преобразователь частоты N → Тип ПЧ».

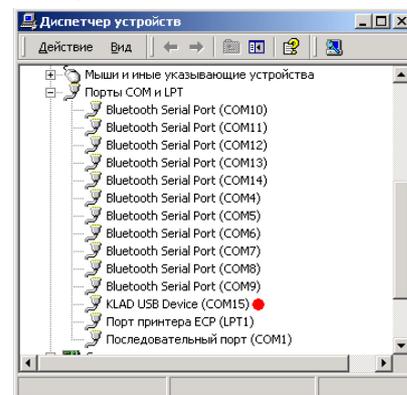
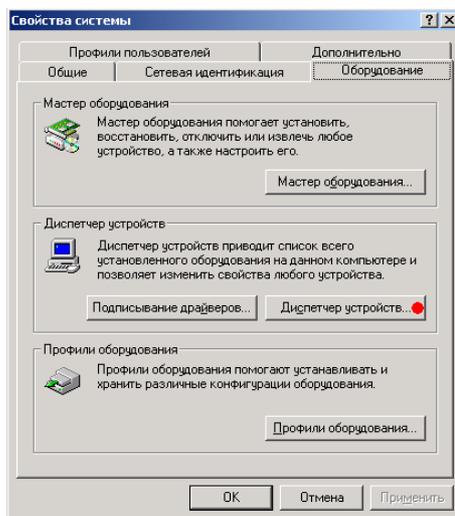
Конфигуратор

Настройка параметров GPRS-модема производится с помощью программы «Конфигуратор», входящей в комплект поставки оборудования.

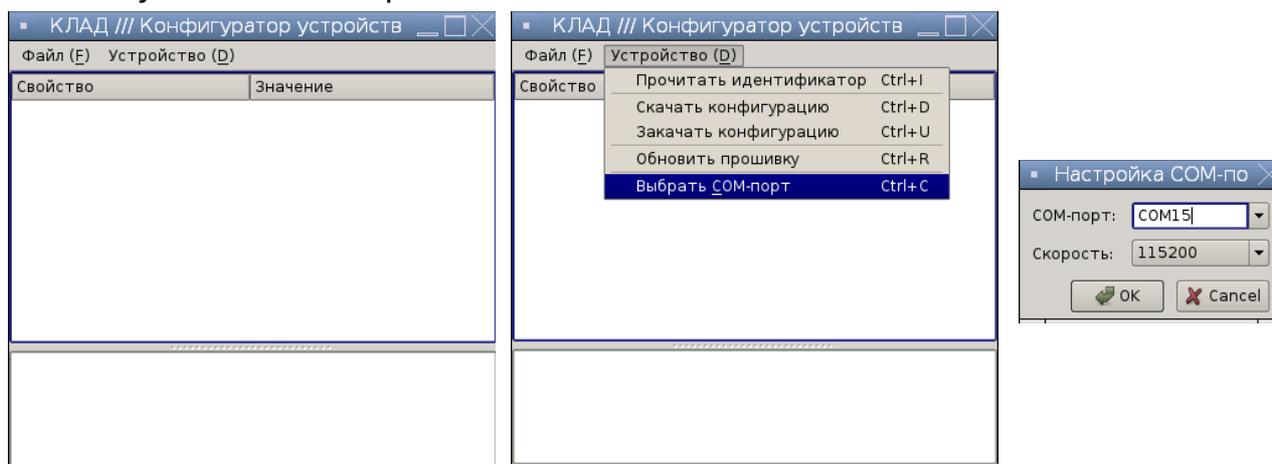
Для работы конфигуратора необходимо установить USB-драйвер для контроллера. Для этого, подключите контроллер к компьютеру с помощью кабеля USB A → miniB. Отобразится окно установки нового оборудования. Если система запросит — укажите ручная установка из указанного места. Укажите местоположение драйвера (каталог klad-usb-driver в каталоге KLAD-Conf на диске).



После установки драйвера, необходимо определить номер выделенного системой COM-порта. Для этого, щелкните правой кнопкой мыши по значку «Мой компьютер» на рабочем столе и во всплывающем меню выберите «Свойства». В открывшемся окне выберите вкладку «Оборудование». Нажмите кнопку «Диспетчер устройств». В открывшемся списке выберите «Порты COM и LPT», найдите в списке устройство «KLAD USB Device» и запишите номер выделенного COM-порта.



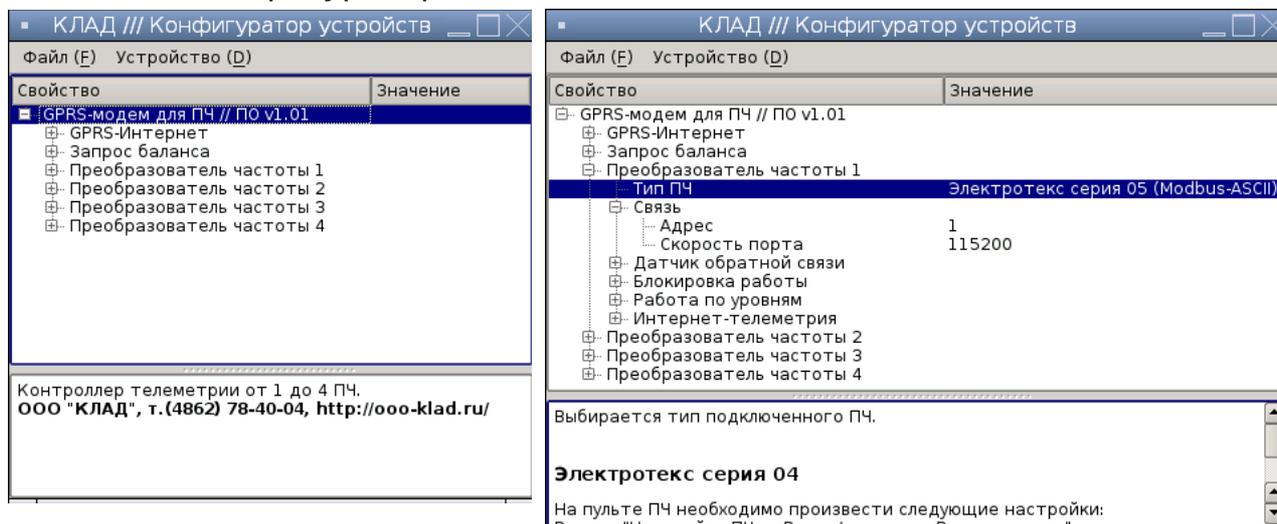
Запустите конфигуратор — файл KLAD-Conf.exe из каталога KLAD-Conf. В меню «Устройство → Выбор COM-порта» укажите используемый COM-порт.



Проверьте связь с устройством с помощью пункта меню «Устройство → Прочитать идентификатор». Отобразится окно с версией аппаратной и программной части изделия.

Считайте конфигурацию из устройства с помощью пункта меню «Устройство → Скачать конфигурацию». В случае первоначальной настройки устройства, может быть выведено предупреждение о неверном формате конфигурации. При первом скачивании конфигурации, потребуется подключения компьютера к сети Интернет.

Конфигурация контроллера представляет из себя сгруппированный список параметров. Для каждого параметра доступно описание в нижней части окна конфигуратора.



Детальное описание настроек контроллера описаны ниже.

Обновление прошивки

Скачать последнюю прошивку для GPRS-модема можно на сайте <http://ooo-klad.ru/> или отправив запрос по электронной почте a@ooo-klad.ru.

- Подключите устройство к компьютеру через USB;
- Запустите конфигуратор;
- Скачайте конфигурацию из контроллера: «Устройство → Скачать конфигурацию»;
- Сохраните конфигурацию в файл: «Файл → Сохранить»;
- Обновите прошивку контроллера: «Устройство → Обновить прошивку», выберите файл прошивки и ждите окончания загрузки;
- Загрузите конфигурацию из файла: «Файл → Открыть»;
- Закачайте конфигурацию в контроллер: «Устройство → Закачать конфигурацию».

Перечень настроек контроллера

В конфигураторе доступны следующие настройки:

→ GPRS-Интернет

- PIN-код SIM-карты
 - Указывается PIN-код SIM-карты. В случае, если SIM-карта не защищена, можно оставить это поле пустым.
- Автонастройка параметров GPRS (Включена / Отключена)
 - Если включено - GPRS-модем автоматически настроит параметры GPRS для следующих операторов связи: Билайн, Мегафон, МТС, Tele2
- Точка доступа
 - Указывается точка доступа GPRS. Данную информацию предоставляет оператор сотовой связи.
- Пользователь
 - Указывается имя пользователя для подключения к GPRS. Данную информацию предоставляет оператор сотовой связи.
- Пароль
 - Указывается пароль для подключения к GPRS. Данную информацию предоставляет оператор сотовой связи.

→ Запрос баланса

- USSD-запрос баланса
 - Указывается USSD-запрос для запроса баланса SIM-карты. Данную информацию предоставляет оператор сотовой связи.
- Период запроса (минут)
 - Указывается период запроса баланса в минутах. Не желательно устанавливать время меньше 10 минут. При установке данного поля в 0, функция запроса баланса отключается.

→ Преобразователь частоты 1..4

- Тип ПЧ
 - Выбирается тип подключенного ПЧ.
- Связь
 - Адрес
 - Укажите адрес ПЧ. Для каждого ПЧ должен быть указан уникальный адрес.
 - Скорость порта
 - Укажите скорость связи с ПЧ. Должно совпадать с настройкой в ПЧ.
- Датчик обратной связи
 - Вход датчика (Аналоговый вход 1..4)
 - Выберите номер аналогового входа ПЧ, который следует использовать как датчик обратной связи.
- Блокировка работы
 - Вход блокировки (Нет / Дискретный вход 1..8)
 - Указывается дискретный вход, используемый для функции блокировки.
 - Блокировка запуска при (Замыкании / Размыкании)
 - Указывается активное состояние входа.
- Работа по уровням
 - Количество уровней (0..8)
 - Указывается количество уровней в резервуаре. Если режим "по уровням" не используется - укажите 0.
 - Уровень 1..8 (Нет / Дискретный вход 1..8)
 - Указывается дискретный вход ПЧ, на который подключен уровень 1..8.
- Интернет-телеметрия
 - Адрес скрипта
 - Указывается адрес скрипта. Данная информация отображается на странице телеметрии ПЧ.
 - Идентификатор
 - Указывается идентификатор ПЧ в системе телеметрии. Данная информация отображается на странице телеметрии ПЧ.
 - Пароль
 - Указывается пароль в системе телеметрии. Данная информация отображается на странице телеметрии ПЧ.
 - Период обновления (минут)
 - Указывается период обновления информации на сервере.

Контролируемые параметры

GPRS-модем контролирует следующие параметры работы ПЧ (некоторые из параметров могут быть недоступны на различных типах ПЧ):

- Состояние, код аварии (с расшифровкой)
- Входные фазные напряжения (фазные)
- Выходная частота
- Выходной ток (фазный)
- Потребляемая мощность
- Напряжение звена постоянного тока
- Показание датчика обратной связи
- Температура охладителей и электроники
- Состояние дискретных входов ПЧ
- Показание аналоговых входов ПЧ

Также, контроллер подсчитывает время наработки, а также величину потребленной электроэнергии.

Управление ПЧ

GPRS-модем осуществляет удаленное автоматическое управления преобразователями частоты. Реализуемый функционал не зависит от типа подключенного ПЧ, т. к. реализуется самим GPRS-модемом.

Для каждого ПЧ удаленно настраиваются параметры автоматической работы. Также, имеется возможность удаленно запустить и остановить ПЧ.

Режимы работы

GPRS-модем реализует следующие режимы работы ПЧ:

- по частоте
- по параметру (ПИД-регулятор)
- по параметру (дискретный регулятор)
- по уровням

Каждый режим работы детально описан ниже.

Режим работы «По частоте»

В данном режиме работы заданием для работы ПЧ является частота. Имеется возможность задания частоты непосредственно или ввести временной график изменения задания частоты от времени (см. ниже).

Режим работы «По параметру (ПИД-регулятор)»

В данном режиме работы заданием для работы ПЧ является требуемая величина параметра регулирования. Для поддержания требуемой величины параметра используется датчик обратной связи.

Аналогично режиму «По частоте» задание можно ввести непосредственно или используя временной график.

Регулирование происходит с помощью ПИД-регулятора (Пропорционально-Интегрально-Дифференциального). Регулирование

происходит постоянно, без пауз.

Доступны следующие настройки ПИД-регулятора:

Коэффициент передачи: зависимость величины воздействия (изменения частоты) от величины рассогласования (разности задания и датчика). Если данная величина больше нуля, частота будет увеличиваться для увеличения параметра регулирования, если меньше нуля — частота будет уменьшаться для увеличения параметра регулирования.

Время интегрирования: время усреднения показания датчика обратной связи для фильтрации помех или мелкого дисбаланса. Данное значение не может быть менее 0.1 сек.

Время дифференцирования: чем больше время дифференцирования, тем больше будет перерегулирование для компенсации изменения параметра. В случае установки времени дифференцирования в 0 получается ПИ-регулятор.

Режим работы «По параметру (дискретный регулятор)»

В данном режиме работы заданием для работы ПЧ является требуемая величина параметра регулирования. Для поддержания требуемой величины параметра используется датчик обратной связи.

Аналогично режиму «По частоте» задание можно ввести непосредственно или используя временной график.

Дискретный регулятор хорошо подходит для системы с медленной обратной связью, например для систем регулирования температуры.

Регулятор имеет следующие параметры:

Величина рассогласования: указывается максимальная величина рассогласования (разница между заданием и показанием датчика), выше которой будет происходить воздействие (изменение частоты).

Задержка воздействия: указывается время, в течение которого рассогласование должно быть выше указанной величины для осуществления воздействия.

Воздействие: указывается величина воздействия (изменения частоты) для компенсации рассогласования. В случае, если эта величина больше нуля — для увеличения показания датчика частота будет увеличиваться, если меньше нуля — для увеличения показания датчика частота будет уменьшаться.

Режим работы «По уровням»

В данном режиме частота ПЧ будет зависеть от уровня резервуара. Уровень контролируется с помощью дискретных уровней, подключенных к дискретным входам ПЧ.

Для каждого уровня указывается частота работы ПЧ, при этом для уровня останова указывается частота 0 Гц. Контроллер автоматически определяет режим выкачивание/наполнение резервуара по значениям частоты.

Алгоритм управления построен таким образом, что он не восприимчив к дребезгу контактов уровня.

Например, наполнение резервуара с 3 уровнями. Уровень 1 — нижний, уровень 2 — средний, уровень 3 — верхний.

Для уровня 1 частота 50 Гц, для уровня 2 — частота 35 Гц, для уровня 3 — частота 0 Гц.

Таким образом, при полном резервуаре, ПЧ остановлен (контакт 3 замкнут — частота 0 Гц).

При снижении ниже уровня 3, ПЧ остается остановленным.

При снижении ниже уровня 2, ПЧ запускается на частоту 35 Гц (размыкание контакта 2).

При снижении ниже уровня 1, ПЧ разгоняется до частоты 50 Гц (размыкание контакта 1).

Таким образом, при полностью опустошенном резервуаре, ПЧ работает на полную мощность.

При повышении выше уровня 1, ПЧ остается работать на 50 Гц.

При повышении выше уровня 2, ПЧ приостанавливается до частоты 35 Гц (замыкание уровня 2).

При повышении выше уровня 3, ПЧ останавливается (замыкание уровня 3).

Автоматический перезапуск ПЧ после аварии

Контроллер реализует функцию автоматического перезапуска ПЧ после аварии.

При возникновении аварии ПЧ, контроллер выжидает указанную паузу, а затем производит перезапуск ПЧ. Перезапуск производится указанное количество раз. При использовании всех попыток перезапуска, формируется состояние аварии.

В случае удачного перезапуска и безаварийной работе ПЧ в течение указанного времени, счетчик попыток перезапуска сбрасывается.

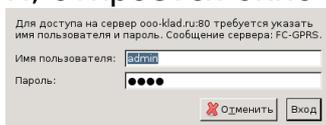
Останов по параметру

Для дополнительной экономии электроэнергии, предусмотрен режим «Останов по параметру». Останов происходит в случае, если ПЧ работает на минимальной частоте в течение заданного времени и имеется определенное рассогласование между заданием и показание датчика. Таким образом исключается холостая работа ПЧ на неэффективной частоте. Запуск ПЧ после останова происходит после увеличения рассогласования выше заданной величины.

Доступ к телеметрическим данным

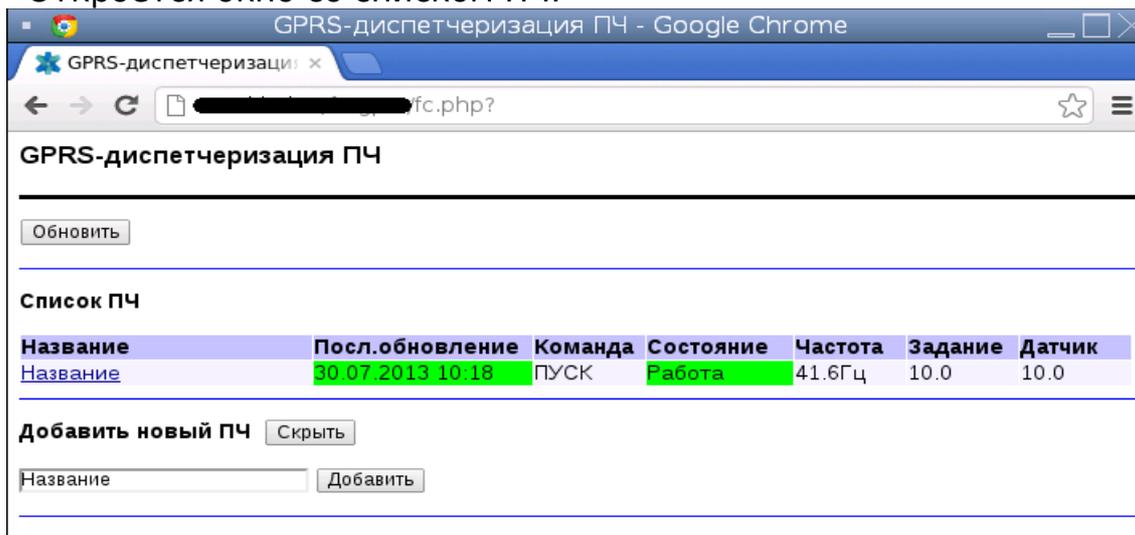
Для доступа к телеметрическим данным необходим любой Web-браузер и подключение к сети Интернет.

В адресной строке браузера введите адрес скрипта, выданный системным администратором, откроется окно запроса пароля:



Введите имя пользователя и пароль, полученные от администратора.

Откроется окно со списком ПЧ:



Название	Посл.обновление	Команда	Состояние	Частота	Задание	Датчик
Название	30.07.2013 10:18	ПУСК	Работа	41.6Гц	10.0	10.0

В списке отображается следующая информация:

- Название точки (ПЧ)
- Время последнего обновления информации
- Команда ПЧ
- Состояние ПЧ
- Частота тока на выходе ПЧ
- Задание
- Показание датчика обратной связи

Как видно на картинке выше, имеется цветовая индикация состояний.

Так, цвет даты и времени обновления информации отображает следующее:

- зеленый цвет — информация актуальная
- желтый цвет — информация запаздывает более, чем на 3 минуты
- красный цвет — информация запаздывает более, чем на 10 минут

Цвет состояния ПЧ отображает следующее:

- белый цвет — ПЧ остановлен
- зеленый цвет — ПЧ работает
- красный цвет — авария ПЧ

Страница детальной информации о ПЧ

При нажатии левой кнопкой мыши на название ПЧ, открывается страница детальной информации по ПЧ:

Название

Объект

Название:	<input type="text" value="Название"/>	<input type="button" value="Сохранить"/>
Адрес скрипта:	<input type="text" value="ooo-klad.ru/fc-gprs/fc.php"/>	
Идентификатор:	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="Удалить"/>
Пароль:	<input type="password" value="****"/>	<input type="button" value="Показать"/> <input type="button" value="Изменить"/>
Посл.обновление:	<input type="text" value="05.08.2013 14:08"/>	

Текущие состояния

Состояние	Задание и датчик
Команда: <input type="text" value="ПУСК"/> <input type="button" value="Стоп"/>	Задание: 10.0
Состояние: Работа	Датчик: 9.9
Напряжение: 0 0 0 В	
Частота: 32.5 Гц	Защиты
Ток: 6.4 6.5 6.6 А	Попытки перезапуска: 3
Мощность: 3.2 кВт	Блокировка: нет
Напряжение DC: 540.0 В	Охладители: 0 0 0 °C
Наработка: 0 дней 2:12:35	Темп.электроники: 0 °C
Потреблено: 13.6 кВт*ч	
Сеть GSM	Входы
GSM-оператор: Beeline	Дискретные входы: <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="8"/>
Баланс SIM-карты: Balans 39.69 r.	Аналоговый вход 1: 10.9
	Аналоговый вход 2: 0.0
	Аналоговый вход 3: 0.0
	Аналоговый вход 4: 0.0

Режим

Информация на странице разделена на разделы:

- Объект
- Текущие состояния
- Режим
- Настройки

Отображением каждого раздела можно управлять путем нажатия на кнопку «Показать/Скрыть» рядом с названием раздела.

Страница детальной информации о ПЧ: раздел «Объект»

В разделе «Объект» отображается следующая информация:

- Название точки (ПЧ) с возможностью редактирования
- Адрес скрипта (для справки)
- Идентификатор ПЧ с возможностью удаления
- Пароль (с функцией скрытия) с возможностью редактирования
- Дата и время последнего обновления информации

Страница детальной информации о ПЧ:

раздел «Текущие состояния»

В разделе «Текущие состояния» данные разделены на несколько групп:

- Состояние
- Задание и датчик (при работе по уровням - Уровни)
- Защиты
- Входы
- Сеть GSM

Страница детальной информации о ПЧ:

раздел «Текущие состояния»: группа «Состояние»

В группе «Состояние» отображается следующая информация:

- Команда ПЧ (Пуск/Стоп) с возможностью управления
- Состояние ПЧ (Остановлен/Работа/Перезапуск/Авария); при аварии отображается код аварии, а также становятся доступны кнопки «?», при нажатии на которую открывается окно с расшифровкой аварии, и кнопка «Сброс аварии» для сброса аварии
- Напряжение на входе ПЧ в Вольтах
- Частота тока на выходе ПЧ в Герцах
- Фазные ток двигателя в Амперах
- Потребляемая активная мощность в киловаттах
- Напряжение звена постоянного тока (DC) в Вольтах
- Время наработки ПЧ
- Потребленная ПЧ электроэнергия в киловатт-часах

Для различных типов подключенных ПЧ некоторые параметры могут отсутствовать (отображаться как ноль). Это происходит из-за отсутствия параметра в протоколе обмена с ПЧ.

Страница детальной информации о ПЧ:

раздел «Текущие состояния»: группа «Задание и датчик»

В группе «Задание и датчик» отображается следующая информация:

- Текущее задание ПЧ
- Показание датчика обратной связи

Страница детальной информации о ПЧ:

раздел «Текущие состояния»: группа «Уровни»

В группе «Уровни» (отображается вместо группы «Задание и датчик» в режиме работы «По уровням») схематично отображается резервуар с отображением уровня в нем:

Уровни
Уровень 4
Уровень 3
Уровень 2
Уровень 1

Страница детальной информации о ПЧ: раздел «Текущие состояния»: группа «Защиты»

В группе «Защиты» отображается следующая информация:

- Количество оставшихся попыток перезапуска, уменьшается при каждом перезапуске после аварии
- Состояние входа блокировки работы ПЧ (нет/блокировка)
- Температура охладителей ПЧ
- Температура электроники ПЧ

Для различных типов подключенных ПЧ некоторые параметры могут отсутствовать (отображаться как ноль). Это происходит из-за отсутствия параметра в протоколе обмена с ПЧ.

Страница детальной информации о ПЧ: раздел «Текущие состояния»: группа «Входы»

В группе «Входы» отображается состояние дискретных и аналоговых входов ПЧ. Активное состояние дискретного входа подсвечивается синим цветом.

Различные типы ПЧ имеют различное количество доступных дискретных и аналоговых входов. Отсутствующие параметры не будут отображаться.

Страница детальной информации о ПЧ: раздел «Режим»

Раздел «Режим» по-умолчанию скрыт. Для его отображения нажмите кнопку «Показать» рядом с названием раздела:

Режим

Режим работы

Дата и время:

Режим работы:

График задатчика

Событие	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс	Время	Задание
Событие 1	<input type="checkbox"/>	17:00	20.0						
Событие 2	<input type="checkbox"/>	17:20	25.0						
Событие 3	<input type="checkbox"/>	17:22	30.0						
Событие 4	<input type="checkbox"/>	17:24	35.0						
Событие 5	<input type="checkbox"/>	00:00	0.0						
Событие 6	<input type="checkbox"/>	00:00	0.0						
Событие 7	<input type="checkbox"/>	00:00	0.0						
Событие 8	<input type="checkbox"/>	00:00	0.0						
Событие 9	<input type="checkbox"/>	00:00	0.0						
Событие 10	<input type="checkbox"/>	00:00	0.0						

Единая уставка

Единая уставка:

Работа по уровням

При аварии уровней:

Частота уровня 4: Гц

Частота уровня 3: Гц

Частота уровня 2: Гц

Частота уровня 1: Гц

Информация разделена на следующие группы:

- Режим работы
- График задатчика
- Единая уставка
- Работа по уровням

**Страница детальной информации о ПЧ:
раздел «Режим»: группа «Режим работы»**

В группе «Режим работы» отображается следующая информация:

- Дата и время, установленная на GPRS-модеме; по этим часам работает алгоритм управления ПЧ
- Режим работы ПЧ: по частоте / по параметру (ПИД-регулятор) / по параметру (дискретный регулятор) / по уровням

**Страница детальной информации о ПЧ:
раздел «Режим»: группа «График задатчика»**

В группе «График задатчика» отображается график изменения задатчика для работы ПЧ в зависимости от дня недели и времени.

Для описания недельного графика работы предусмотрено использование до 10 событий.

Каждое событие состоит из:

- дни недели, в которые данное событие может наступить
- время (часы, минуты) с которого данное событие будет активно
- задание для работы ПЧ

В разрешенные дни, при наступлении время начала действия события, уставка работы ПЧ меняется на задатчик, указанный в событии.

Уставка события действует вплоть до наступления следующего по времени события.

Если в событии не выбран ни один день недели, событие считается отключенным и не используется в работе.

В случае, если величина задания события указана как 0 (ноль), то ПЧ будет остановлен на время действия данного события.

Приведем пример следующего графика работы ПЧ:

- в рабочие дни с 6:30 до 22:00 должна действовать уставка 40.0
- в выходные дни с 6:00 до 23:30 должна действовать уставка 43.0
- в ночное время должна действовать уставка 33.0

Данный график работы реализуется следующими событиями:

1. Дни: Пн,Вт,Ср,Чт,Пт; Время: 06:30; Задание: 40.0
2. Дни: Пн,Вт,Ср,Чт,Пт; Время: 22:00; Задание: 33.0
3. Дни: Сб,Вс; Время: 06:00; Задание: 43.0
4. Дни: Сб,Вс; Время: 23:30; Задание: 33.0

**Страница детальной информации о ПЧ:
раздел «Режим»: группа «Единая уставка»**

В группе «Единая уставка» указывается уставка для работы ПЧ в случае, если график задатчика не требуется.

Единая уставка является приоритетной уставкой. Единая уставка считается установленной, если ее значение больше 0 (нуля). При установленной единой уставке график задания не действует.

**Страница детальной информации о ПЧ:
раздел «Режим»: группа «Работа по уровням»**

Группа «Работа по уровням» активна только, если при конфигурации GPRS-модема указаны уровни. В данной группе доступны следующие параметры:

- Действие ПЧ при аварии последовательности замыкания уровней (останов ПЧ/игнорировать)
- Задание частоты для ПЧ для каждого из уровней

Алгоритм управления автоматически определяет режим работы по уровням: наполнение или опустошение резервуара.

Для наполнения резервуара (например, добыча воды), частота должна уменьшаться с уровнем (чем меньше уровень — тем сильнее насос качает), например:

- Уровень 4: 0.0 Гц
- Уровень 3: 30.0 Гц
- Уровень 2: 40.0 Гц
- Уровень 1: 50.0 Гц

Для опустошения резервуара (например, КНС), частота должна увеличиваться с уровнем (чем выше уровень — тем сильнее насос качает, например:

- Уровень 4: 50.0 Гц
- Уровень 3: 40.0 Гц
- Уровень 2: 30.0 Гц
- Уровень 1: 0.0 Гц

Страница детальной информации о ПЧ: раздел «Настройки»

Раздел «Настройки» по-умолчанию скрыт. Для его отображения нажмите кнопку «Показать» рядом с названием раздела:

Настройки

Параметры двигателя		Датчик обратной связи	
Номинальный ток:	<input type="text" value="10.0"/> А	Показание датчика:	<input type="text" value="9.90"/>
Номинальная мощность:	<input type="text" value="5.0"/> кВт	Смещение нуля:	<input type="text" value="1.00"/>
<input type="button" value="Сохранить"/>		Коэффициент:	<input type="text" value="1.000"/>
		При аварии датчика:	<input type="text" value="остановить ПЧ"/>
		<input type="button" value="Сохранить"/>	
Автоматический перезапуск		Останов по параметру	
Попытки перезапуска:	<input type="text" value="3"/>	Частота ниже:	<input type="text" value="22.0"/> Гц
Задержка восстановления:	<input type="text" value="600"/> сек	Рассогласование:	<input type="text" value="3.0"/>
Задержка перезапуска:	<input type="text" value="30"/> сек	Задержка:	<input type="text" value="300"/> сек
<input type="button" value="Сохранить"/>			
ПИД-регулятор		Запуск после останова	
Коэффициент передачи:	<input type="text" value="1.000"/>	Рассогласование:	<input type="text" value="1.0"/>
Время интегрирования:	<input type="text" value="20.0"/> сек	Задержка:	<input type="text" value="60"/> сек
Время дифференциров.:	<input type="text" value="3.0"/> сек	<input type="button" value="Сохранить"/>	
Максимальная скорость:	<input type="text" value="1.0"/> Гц/с		
Дискретный регулятор			
Рассогласование:	<input type="text" value="1.0"/>		
Задержка:	<input type="text" value="300"/> сек		
Воздействие:	<input type="text" value="1.0"/> Гц		
Ограничители частоты			
Минимальная частота:	<input type="text" value="20.0"/> Гц		
Максимальная частота:	<input type="text" value="50.0"/> Гц		
<input type="button" value="Сохранить"/>			

Информация разделена на следующие группы:

- Параметры двигателя
- Автоматический перезапуск
- Регуляторы: ПИД-регулятор, Дискретный регулятор, Ограничители частоты
- Датчик обратной связи
- Останов по параметру

Страница детальной информации о ПЧ: раздел «Настройки»: группа «Параметры двигателя»

В группе «Параметры двигателя» указываются следующие параметры двигателя, подключенного к ПЧ:

- Номинальный ток в Амперах
- Номинальная мощность в киловаттах

Некоторые ПЧ не поддерживают указания номинального тока и мощности по интерфейсу RS485, поэтому данную настройку рекомендуется производить с пульта управления ПЧ.

Страница детальной информации о ПЧ:

раздел «Настройки»: группа «Автоматический перезапуск»

В группе «Автоматический перезапуск» указываются следующие настройки:

- Количество попыток перезапуска ПЧ при возникновении аварии
- Время восстановления счетчика оставшихся попыток перезапуска — время безаварийной работы ПЧ, по прошествии которого счетчик оставшихся попыток будет установлен в изначальное значение (параметр выше)
- Задержка перезапуска — время, через которое после возникновения аварии ПЧ будет заново запущен (данное время должно быть больше времени самовыбега двигателя для исключения выхода ПЧ в аварию при попытке запуска вращающегося двигателя)

Страница детальной информации о ПЧ:

раздел «Настройки»: группа «ПИД-регулятор»

В группе «ПИД-регулятор» доступны следующие настройки:

- Коэффициент передачи
- Время интегрирования (секунд)
- Время дифференцирования (секунд)
- Максимальная скорость/воздействие (Герц)

Детально о настройке ПИД-регулятора описано ранее в документации.

Страница детальной информации о ПЧ:

раздел «Настройки»: группа «Дискретный регулятор»

В группе «Дискретный регулятор» доступны следующие настройки:

- Величина рассогласования параметра регулирования
- Задержка воздействия (секунд)
- Величина воздействия (Герц)

Детально о настройке дискретного регулятора описано ранее в документации.

Страница детальной информации о ПЧ:

раздел «Настройки»: группа «Ограничители частоты»

В группе «Ограничители частоты» доступны следующие настройки:

- Минимальная частота на выходе ПЧ (Герц)
- Максимальная частота на выходе ПЧ (Герц)

Данные параметры действуют как для ПИД-регулятора, так и для дискретного регулятора.

Страница детальной информации о ПЧ:

раздел «Настройки»: группа «Датчик обратной связи»

В группе «Датчик обратной связи» доступны следующие настройки:

- Смещение нуля датчика (для калибровки)
- Коэффициент/множитель датчика (для калибровки)
- Действие ПЧ при аварии датчика: остановить ПЧ / работа на последней частоте(на момент аварии) / работа на максимальной частоте

Для наглядности, отображается текущее показание датчика обратной связи.

В случае, если ПЧ поддерживает калибровку аналоговых датчиков, произведите данную процедуру на ПЧ.

Калибровка датчика на GPRS-модеме производится следующим образом:

- Установите смещение нуля в 0 (ноль)
- Установите коэффициент в 1 (единицу)
- Поместите датчик в среду, параметр которой является 0 (нулем); например, для датчика давления, поместите его в воздух
- Дождитесь обновления информации от датчика
- Показания датчика для нулевого параметра запишите в «Смещение нуля»
- Дождитесь обновления информации от датчика, убедитесь, что показание сменилось на 0 (ноль)
- Поместите датчик в среду с номинальным значением параметра; например, для датчика давления, поместите датчик в трубу и подайте номинальное давление
- Дождитесь обновления информации от датчика, полученное значение запишите как V, фактическое значение параметра запишите как R
- В поле «Коэффициент» запишите значение равное R/V (R деленное на V)
- Дождитесь обновления информации от датчика, убедитесь, что показание совпадает с реальным значением параметра

Калибровка функционирует следующим образом:

$$R=(V - Z) * K$$

где:

R — фактическое значение параметра

V — показание аналогового входа ПЧ

Z — смещение нуля

K — коэффициент

Страница детальной информации о ПЧ:

раздел «Настройки»:

группа «Останов по параметру» и «Запуск после останова»

Работа функции «Останов по параметру» описана ранее в данном руководстве.

В группе «Останов по параметру» доступны следующие настройки:

- Частота тока на выходе ПЧ, ниже которой наступает условие останова по параметру
- Величина рассогласования, необходимая для останова
- Задержка останова

В группе «Запуск после останова» доступны следующие настройки:

- Рассогласование, необходимое для запуска остановленного двигателя
- Задержка запуска

Установка серверного ПО

Серверное программное обеспечение создано в виде скрипта на языке PHP. Запуск скрипта производится по имени **fc.php**.

Для работы серверного скрипта, серверное ПО должно удовлетворять следующим требованиям:

- веб-сервер Apache версии не ниже 1.3.24
- поддержка скриптов на PHP версии не ниже 4
- сервер баз данных MySQL версии не ниже 3

Для работы скрипта потребуется база данных MySQL. Возможна работа скрипта с базой данных, делимой с другим приложением. Скрипт создает и использует следующие таблицы: k, data и cmd. Имеется возможность указать префикс для таблиц. При первом запуске, скрипт автоматически создаст таблицы, если они отсутствуют.

У системного администратора получите следующую информацию о базе данных MySQL. Полученную информацию впишите в файл конфигурации fc.config.php:

- адрес сервера MySQL (укажите в строке \$MYSQL_HOST=...)
- имя пользователя MySQL (укажите в строке \$MYSQL_USER=...)
- пароль MySQL (укажите в строке \$MYSQL_PASS=...)
- база данных MySQL (укажите в строке \$MYSQL_DB=...)
- префикс таблиц (укажите в строке \$MYSQL_PREFIX=...)

Также, настройте имя пользователя и пароль для использования скрипта (укажите в строках \$LOGIN=... и \$PASSWORD=...).