

УТВЕРЖДЕН
АВЛБ.00146 34 01-ЛУ

АРМ-УРАЛ

Программное обеспечение
Руководство оператора

АВЛБ.00146 34 01
Листов 26

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

В данном руководстве оператора для работы с программой АРМ Урал описаны действия оператора, даны необходимые пояснения, а также приведены примеры настройки работы алгоритма управления.

В разделе «Назначение программы», указаны сведения о назначении программы и информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации.

Оформление программного документа «Руководство оператора» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.101-77 ¹⁾, ГОСТ 19.103-77 ²⁾, ГОСТ 19.104-78* ³⁾, ГОСТ 19.105-78* ⁴⁾, ГОСТ 19.106-78* ⁵⁾, ГОСТ 19.505-79* ⁶⁾, ГОСТ 19.604-78* ⁷⁾).

¹⁾ ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов

²⁾ ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Обозначение программ и программных документов

³⁾ ГОСТ 19.104-78* ЕСПД. Основные надписи

⁴⁾ ГОСТ 19.105-78* ЕСПД. Общие требования к программным документам

⁵⁾ ГОСТ 19.106-78* ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом

⁶⁾ ГОСТ 19.505-79* ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению

⁷⁾ ГОСТ 19.604-78* ЕСПД. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	4
2. УСЛОВИЯ ЗАПУСКА АРМ Урал	6
3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
3.1. Установка программы.....	7
3.1.1. Windows	7
3.1.2. Linux	7
3.2. Запуск и настройка программы	8
3.3. Авторизация, настройка доступа.....	9
3.4. Подключение к контроллеру	11
3.5. Эксплуатация программы	13
3.6. Просмотр текущего состояния системы.....	13
3.7. Управление ДГУ	16
3.8. Полученные данные.....	17
3.9. Вывод графиков.....	18
3.10. Изменение уставок и настроек контроллера.....	18
3.10.1. Изменение уставок.....	18
3.10.2. Настройка аналоговых датчиков	20
3.10.3. Настройка дискретных входов и выходов.....	20
3.10.4. Настройка таймера включения и выключения	22
3.10.5. Экспорт и импорт уставок.....	22
3.11. Режим тестирования	23
3.11.1. Имитатор.....	23
3.11.2. Ручное задание значений.....	23
3.12. Журнал событий.....	25
3.13. Завершение работы с программой	25

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

АРМ Урал позволяет осуществлять мониторинг и управление ДГУ через контроллер Ural. Для связи используется протокол ModBus RTU. Задачи, решаемые через АРМ Урал:

- а) осуществление приёма и передачи данных по протоколу ModBus RTU,
- б) чтение данных о текущем состоянии ДГУ,
- в) чтение и изменение уставок контроллера,
- г) возможность импорта и экспорта уставок,
- д) дублирование элементов управления контроллера,
- е) отображение данных на экран, через графический интерфейс,
- ж) отображение графиков оборотов двигателя и напряжения генератора,
- и) задание таймера запуска/останова ДГУ,
- к) ведение журнала параметров ДГУ,
- л) имитация работы ДГУ в режиме моделирования,
- м) имитация работы ДГУ в ручном режиме.

АРМ Урал реализован в виде Windows-окна (см. рисунок 1). Слева находится переключатель содержимого окна: «Управление», «Данные» и «Журнал». В основном окне содержится схема установки с индикацией положения контакторов и состоянием сети и генератора. Вкладка «Данные» позволяет просмотреть полученные с контроллера данные в текстовом виде. Вкладка «Журнал» содержит журнал всех событий, зарегистрированных АРМ.

Панель «Настройка контроллера» содержит текстовые и выпадающие поля, в которые выводятся уставки и коэффициенты контроллера, функции дискретных входов и выходов. Здесь их также можно изменить, внося

АВЛБ.00146 34 01

изменение в соответствующее поле и нажав на кнопку «Изменить». При режиме контроллера «ТЕСТ» появится вкладка Тест, в которой можно задать текущее состояние ДГУ для тестирования и имитации. В верхней панели содержатся элементы настройки программы и вызов дополнительных окон.



Рисунок 1 – Интерфейс программы

Программа запускается с выключенным интерфейсом. Для его активации необходимо подключиться к контроллеру и авторизоваться.

2. УСЛОВИЯ ЗАПУСКА АРМ Урал

Для эффективной работы программы АРМ Урал персональный компьютер должен иметь характеристики не ниже:

- процессор — не ниже P-IV 2400;
- объем оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), Гб – не менее 4;
- свободное место на жестком диске, Гб – не менее 42;
- видеокарта и монитор должны обеспечивать разрешение изображения на экране монитора не ниже 1280x1024 точек;
- операционная система Windows (64 бит), с количеством цветов не менее 64000 (16 бит).

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Установка программы

3.1.1. Windows

Программа не требует установки, однако необходимо поместить исполняемый файл и папку HistoryViewer в пустую папку. При первом запуске программы в ней создадутся папки «Logs» и «Settings», в которых будут храниться логи программы и настройки интерфейса соответственно. Также будет создана учётная запись по-умолчанию и сгенерирован ключ шифрования. Первый запуск программы требует прав администратора.

3.1.2. Linux

Программа также не требует установки. Требуется перенести исполняемый файл в любую папку, HistoryViewer в этой версии переносить не нужно. Первый запуск требуется произвести из-под учётной записи администратора. Для доступа других пользователей требуется выдать права на запись и чтение всего содержимого папок «Logs», «Settings», лежащих в папке с программой, а также доступ к чтению файлов в папке «/usr/share/kudes/». Если предполагается вносить изменения в данные учётных записей программы без root доступа, то следует заранее дать право на изменение файла «/usr/share/kudes/users.enc».

3.2. Запуск и настройка программы

При запуске пользователь попадает на начальный экран. Без подключения к контроллеру интерфейс выключен (невозможно взаимодействовать с боковыми панелями) такое состояние показано на рисунке 2.

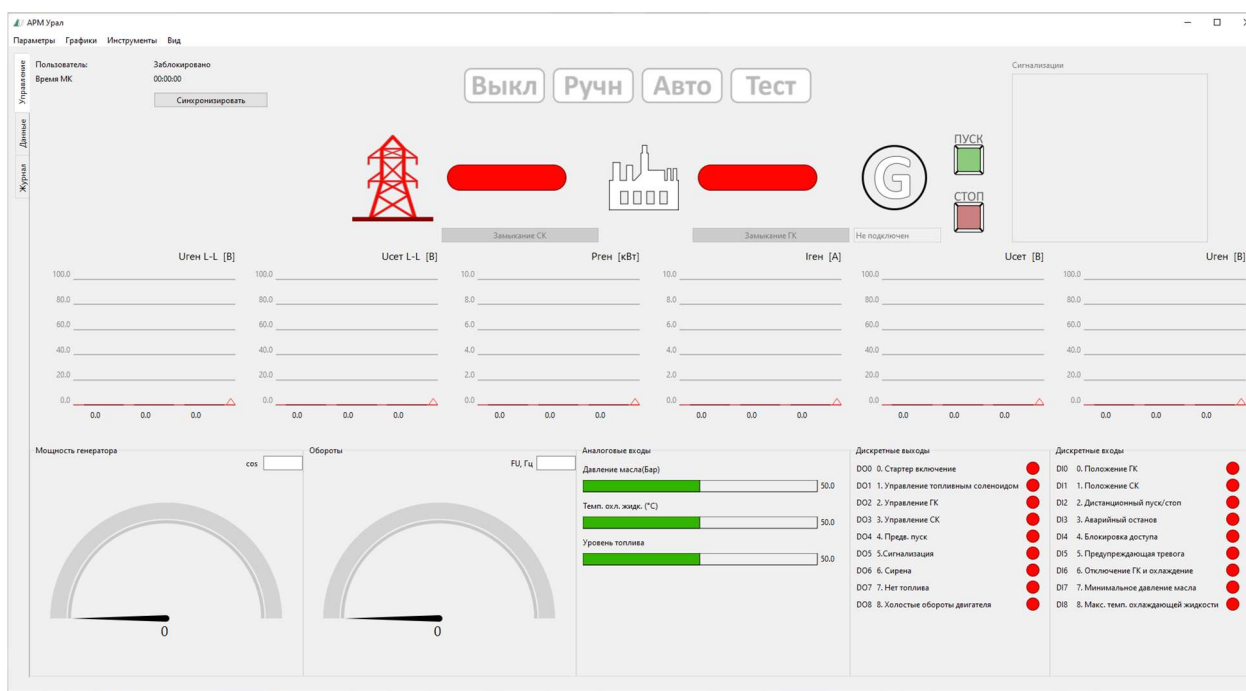


Рисунок 2 – Выключенный интерфейс

Для программы доступна настройка элементов интерфейса: шрифт, степень округления, данные, отображаемые столбчатыми диаграммами. Окно (рисунок 3) вызывается из меню «Параметры» верхней панели.

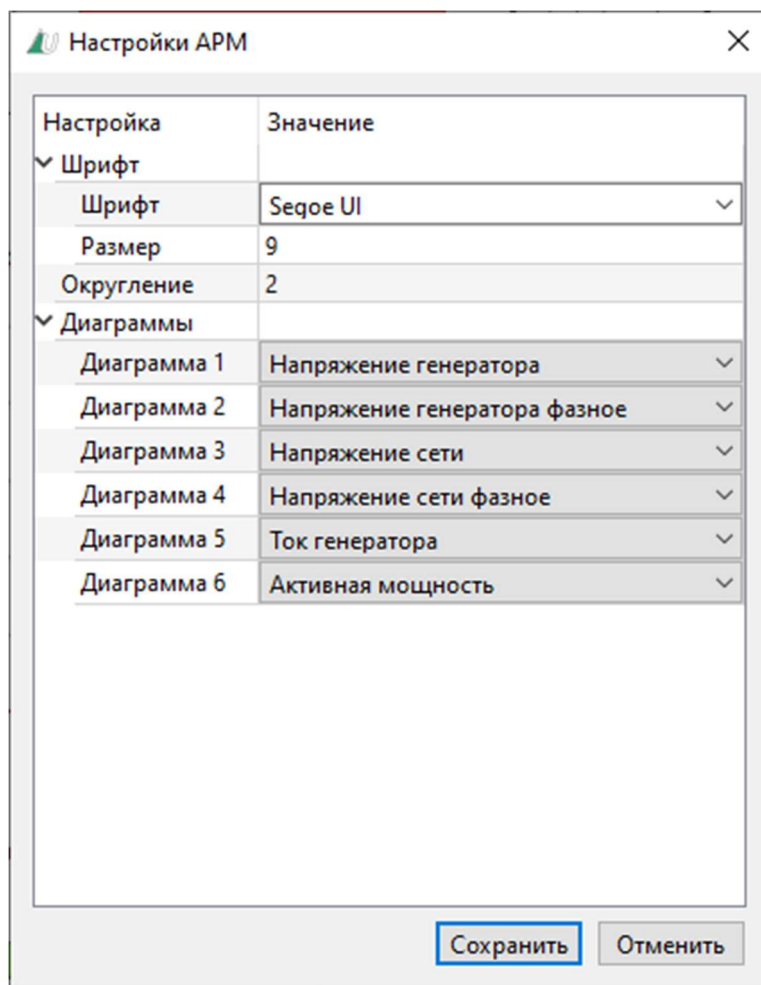


Рисунок 3 – Окно параметров АРМ

3.3. Авторизация, настройка доступа

Для любых действий необходимо авторизоваться. Окно авторизации (рисунок 4) можно открыть через «Параметры» - «Авторизация».

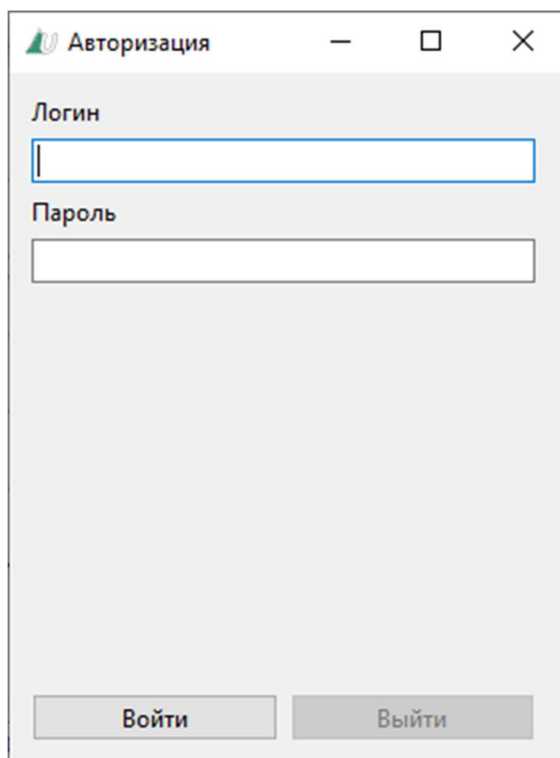
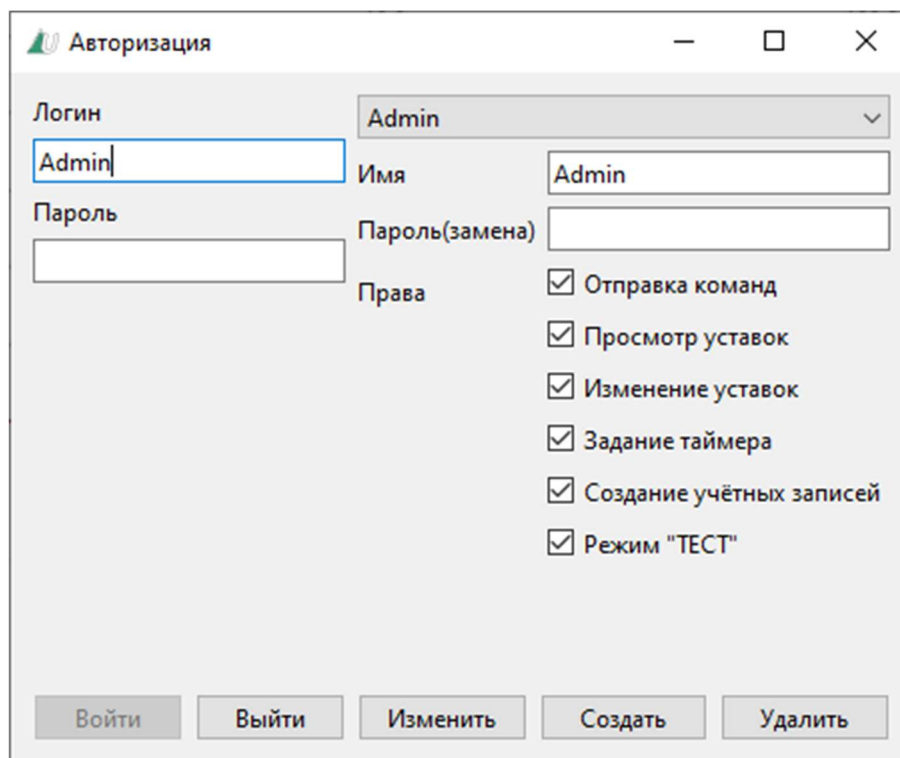


Рисунок 4 – Окно авторизации

Информация о пользователях хранится локально в зашифрованном виде в файле «C:\ProgramData\KUDES\users.enc» на Windows или «\var\lib\KUDES\users.enc» На Linux. Её можно передавать, используя ключ шифрования.

После авторизации с правами администратора можно создавать и изменять учётные данные других пользователей (рисунок 5). Для этого необходимо перезапустить окно авторизации.



Авторизация

Логин: Admin

Пароль:

Имя: Admin

Пароль(замена):

Права:

- ☒ Отправка команд
- ☒ Просмотр уставок
- ☒ Изменение уставок
- ☒ Задание таймера
- ☒ Создание учётных записей
- ☒ Режим "ТЕСТ"

Войти Выйти Изменить Создать Удалить

Рисунок 5 – Окно авторизации с правами администратора

3.4. Подключение к контроллеру

Для подключения необходимо авторизоваться и вызывать окно подключения (рисунок 6) из меню подключения, находящегося в левом верхнем углу программы.

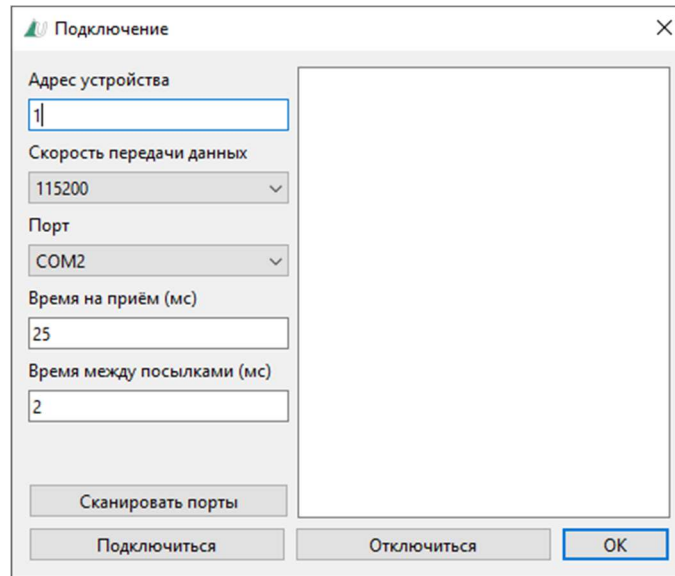


Рисунок 6 – Меню подключения

В меню подключения можно задать адрес устройства на ModBus шине, скорость передачи данных, порт COM, по которому происходит общение с контроллером, время приёма и время между посылками. Последние два параметра влияют на количество ошибок, возникающих во время приёма. Эти ошибки не влияют на работу программы, однако могут замедлить её выполнение.

Если неизвестен COM-порт ModBus конвертера, можно сканировать все порты. В окне сообщений (справа) будут показаны все COM порты и устройства, которые к ним подключены. В нём же выводятся сообщения о состоянии подключения. Для подключения и отключения от порта с выбранными параметрами необходимо нажать соответствующие кнопки. Подключиться с другими параметрами без отключения нельзя. Взаимодействовать с другими элементами программы, пока активно это окно также невозможно. Если подключение не было выполнено или оборвалось, интерфейс отключится.

3.5. Эксплуатация программы

После успешного подключения активируются боковые панели, программа получает данные об уставках, состоянии ДГУ и контроллера (см. рисунок 7).



Рисунок 7

3.6. Просмотр текущего состояния системы

В центральной части выводятся текущие параметры ДГУ. Данные представляются в графическом и цифровом виде. На графиках показаны уставки предупредительных и аварийных сигнализаций. Электрические параметры представлены столбчатой диаграммами (рисунок 4) границы сигнализаций обозначены красной линией. Максимально допустимое число графиков на экране – шесть штук. Отображаемая величина может быть изменена через настройки интерфейса.

АВЛБ.00146 34 01

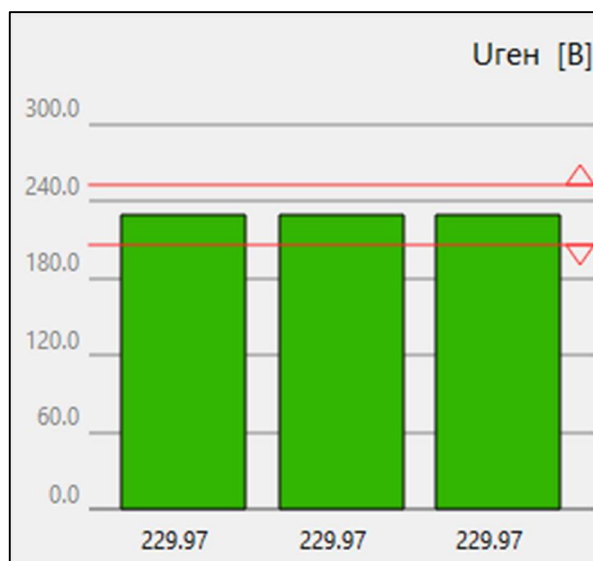


Рисунок 8 – График фазного напряжения

Информация о суммарной активной мощности генератора и оборотах двигателя представлена круговой диаграммой (рисунок 9).

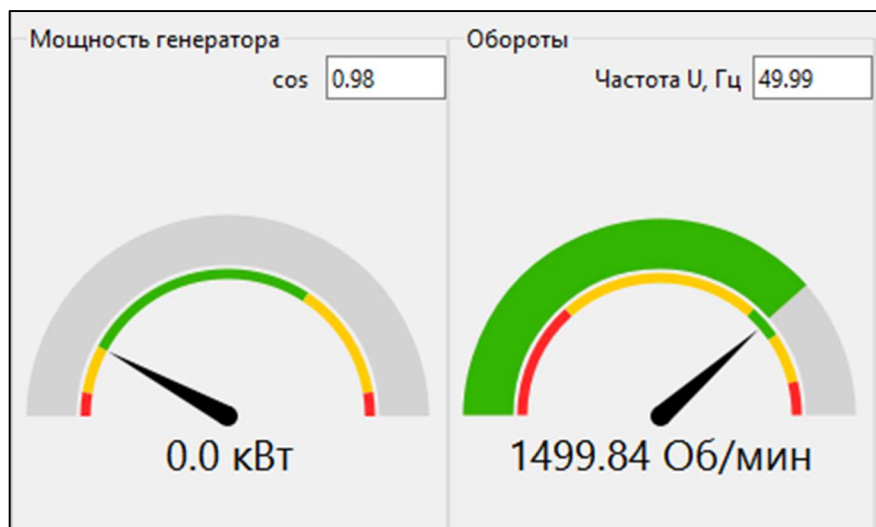


Рисунок 9 – Окно управления

Текущее состояние дискретных входов и выходов показано в соответствующем поле (рисунок 10).

Дискретные выходы		Дискретные входы	
DO0	0. Стартер включение	DO0	0. Положение ГК
DO1	1. Управление топливным соленоидом	DO1	1. Положение СК
DO2	2. Управление ГК	DO2	2. Дистанционный пуск/стоп
DO3	3. Управление СК	DO3	3. Аварийный останов
DO4	4. Предв. пуск	DO4	4. Блокировка доступа
DO5	5. Сигнализация	DO5	5. Предупреждающая тревога
DO6	6. Сирена	DO6	6. Отключение ГК и охлаждение
DO7	9. Полная нагрузка	DO7	7. Минимальное давление масла
DO8	8. Холостые обороты двигателя	DO8	8. Макс. темп. охлаждающей жидкости

Рисунок 10 – Просмотр состояния дискретных входов и выходов

Текущие сигнализации показаны в соответствующем поле (рисунок 11). Они упорядочены по времени получения (последние – сверху) и маркированы по цвету (красные – аварийные, жёлтые – предупредительные, зелёные – для информации о режиме работы). Полученные сигнализации дублируются в журнал.

Сигнализации	
DO	Холостой ход
DO	Управл. топл. солен.
	Двигатель В Работе
	Прогрев
	Режим: Тест
ПС:	МинЧастСети
АС:	МинЧастСети
АС:	МинНапрСети

Рисунок 11 – Поле сигнализаций

3.7. Управление ДГУ

Для управления ДГУ используются кнопки ПУСК, СТОП, ГК и СК (рисунок 12). Они дублируют соответствующие кнопки на панели контроллера. Здесь же показаны индикаторы режиме контроллера, состояния генератора, сети, сетевого и генераторного контакторов. Зелёным цветом отображаются включенные устройства, белым – выключенные, красным – если обнаружена авария. Индикаторы замыкания ГК и СК мигают, если подан запрос на их замыкание, но оно ещё не произошло. Для выбора режима следует нажать на соответствующую кнопку.

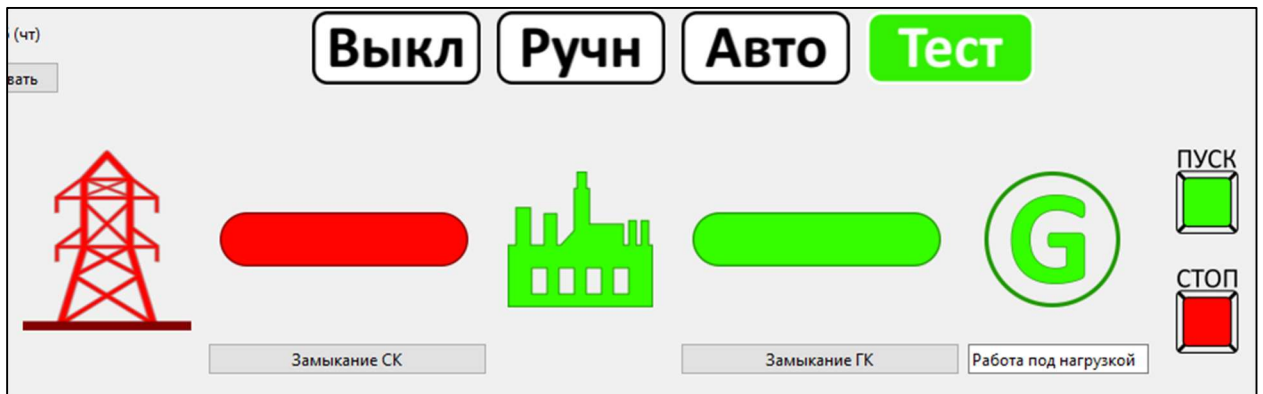


Рисунок 12 – Панель управления

Любое действие, описанное в этом пункте, вызывает отправление команды на контроллер, после подтверждения. Пока команда отправляется, кнопки управления выключаются.

В случае, если АРМ заблокирована или у пользователя нет прав для управления, элементы панели будут неактивны (рисунок 13).

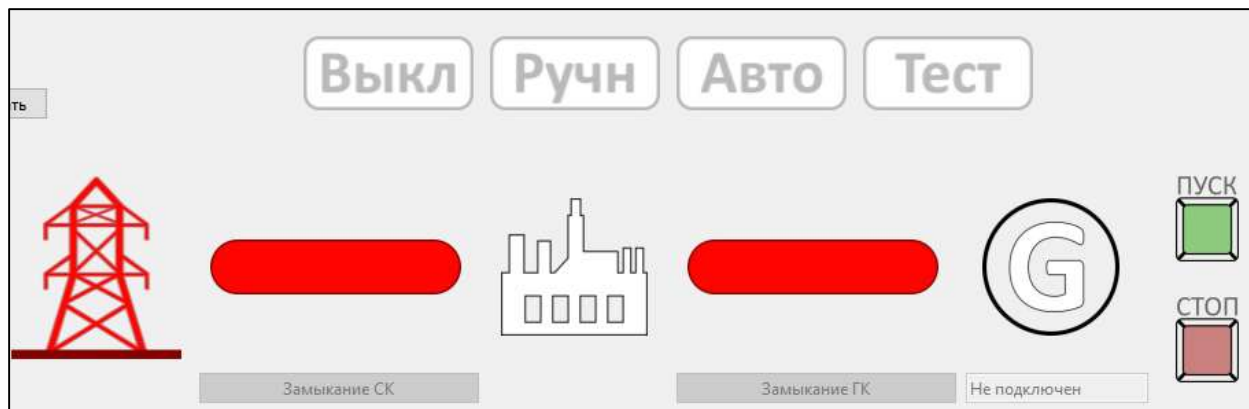


Рисунок 13 – Неактивная панель управления

Сверху слева отображается информация о самой АРМ и времени контроллера.

3.8. Полученные данные

Не все данные отображаются на основном экране. Остальные показаны на экране «Данные» (рисунок 14). Все электрические величины разбиты по фазам.

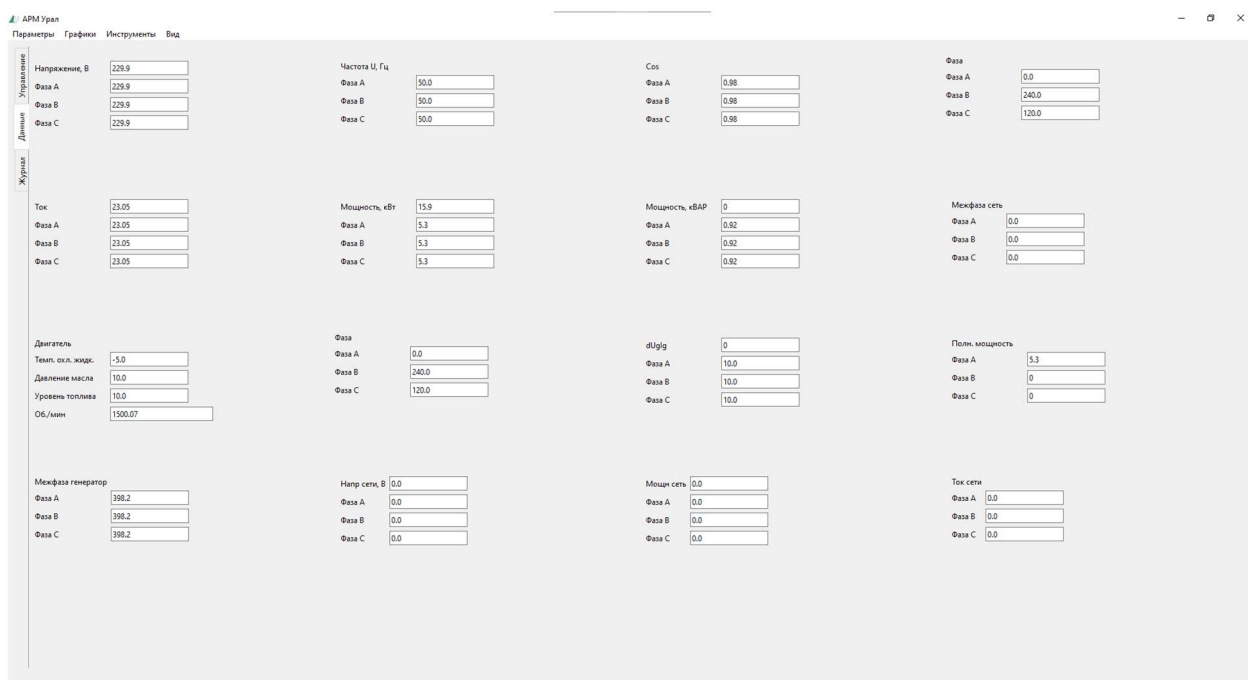


Рисунок 14 – Экран «Данные»

3.9. Вывод графиков

Для настройки ПИД-регуляторов предусмотрен вывод графиков, содержащих информацию о напряжении и оборотах двигателя. Вместе с ними показываются выходные значения регуляторов. Вызов окон графиков доступен из вкладки «Графики» верхней панели инструментов. Окона можно закрепить поверх остальных, но не рекомендуется, так как может помешать подтверждению команд. Для создания графиков за всё время работы установки, следует использовать сохранённые логи.

3.10. Изменение уставок и настроек контроллера

3.10.1. Изменение уставок

Для изменения уставок используется панель «Настройки контроллера», имеющая несколько вкладок (см. рисунок 15). На вкладке «Уставки» можно менять уставки контроллера и точки аппроксимации для аналоговых датчиков, если пользователь обладает соответствующими правами. После заполнения уставок необходимо нажать на кнопку «Изменить» и подтвердить действие. В случае, если необходимо записать уставки во флэш память, необходимо нажать на кнопку «Сохранить» и подтвердить перезагрузку. Контроллер перезагрузится, а программа закроет порт на 10 секунд и выключит интерфейс. Если перезагрузка продлится слишком долго, то необходимо будет заново вручную подключиться. В случае, если необходимо сбросить уставки, показанных в интерфейсе до уставок, применённых на контроллере, нужно нажать на кнопку «Сброс». Кнопка «Изменить» на всех остальных вкладках панели «Настройки контроллера» отправляет на контроллер все уставки, коэффициенты и функции дискретных входов и выходов. Перед отправкой их на контроллер необходимо убедиться в правильности введённых данных на всех вкладках. В случае, если введённая уставка выходит из диапазона

АВЛБ.00146 34 01

допустимых значений, она будет подсвечена красным и заменена ближайшим допустимым значением.

Настройка контроллера

Уставки DI/DO Регуляторы Тест

Базовые уставки

Рном	30	кВт
БазКфМощн	0.8	
Ином	100	А
КП	20	А/5А
Уном	230	В
КТUg	1.0	В/В
КТUm	1.0	В/В
Fnом.	50.0	Гц
RPM ном.	1500	Об./мин
RPM прогрев	1300	Об./мин
Число зубьев	130	Шт.
ЗдржЗамыкСК	0.06	Сек.
ЗдржЗамыкГК	0.06	Сек.
ЗдржРазмыкСК	0.5	Сек.
ЗдржРазмыкГК	0.5	Сек.
ВрРабСирены	2	Сек.

Настройки связи

Параметры двигателя

Защита двигателя

Уставки дискр. выходов

Защита генератора

АВР

Управление

Параллелизация

Датчики

Сохранить Изменить Сброс

Рисунок 15 – Окно «Настройки контроллера»

3.10.2. Настройка аналоговых датчиков

Для настройки точек аппроксимации аналоговых датчиков требуется перейти во вкладку датчики, в уставках. Рядом с каждым будет кнопка «Настроить». При нажатии на неё появится окно с графиком (рисунок 16).

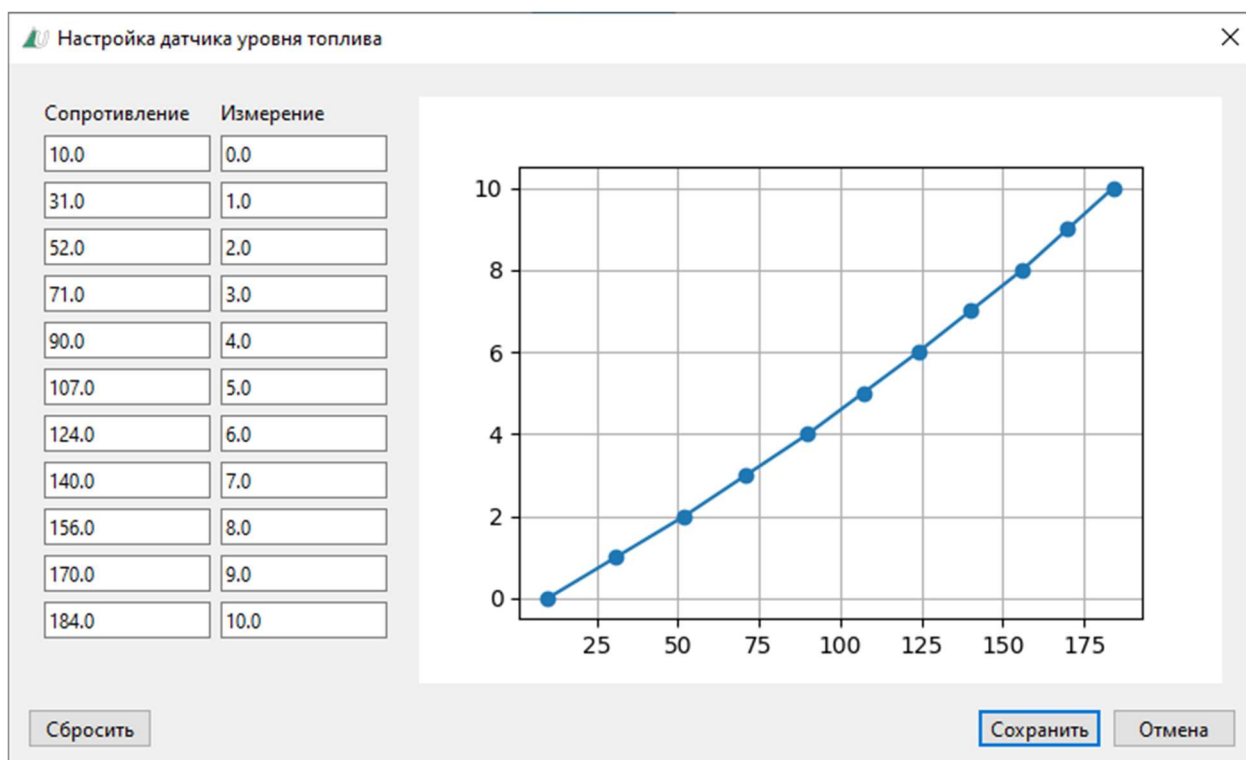


Рисунок 16 – Окно настроек точек аппроксимации

В этом окне можно настроить кривую как с помощью таблицы, так и с помощью графика, перетаскивая точки. При нажатии на кнопку «Сохранить» точки сохраняются в память программы компьютера, но отправятся только вместе с уставками. При нажатии на кнопку «Сброс» точки сбросятся до сохранённых в памяти компьютера. «Отмена» закрывает окно, не сохраняя в памяти.

3.10.3. Настройка дискретных входов и выходов

Дискретные входы и выходы можно настроить во вкладке «DI/DO» (см. рисунок 17). Для установки нужной функции на дискретный вход или выход требуется выбрать её из выпадающего списка. Также как и уставки они хранятся на компьютере до нажатия кнопки «Изменить». Для корректной работы контроллера не следует устанавливать одинаковые функции для

разных входов. В противном случае, срабатывать будет только вход с меньшим номером.

Настройка контроллера

Уставки DI/DO Регуляторы Тест

Дискретные входы

DI0	0. Положение ГК
DI1	1. Положение СК
DI2	2. Дистанционный пуск/стоп
DI3	3. Аварийный останов
DI4	4. Блокировка доступа
DI5	5. Предупреждающая тревога
DI6	6. Отключение ГК и охлаждение
DI7	7. Минимальное давление масла
DI8	8. Макс. темп. охлаждающей жидкости

Дискретные выходы

DO0	0. Стартер включение
DO1	1. Управление топливным соленоидом
DO2	2. Управление ГК
DO3	3. Управление СК
DO4	4. Предв. пуск
DO5	5. Сигнализация
DO6	6. Сирена
DO7	9. Полная нагрузка
DO8	8. Холостые обороты двигателя

Изменить

Рисунок 17 – Настройка дискретных входов и выходов

3.10.4. Настройка таймера включения и выключения

Для вызова окна настройки таймера (рисунок 18) необходимо нажать кнопку «Инструменты» в верхнем меню и выбрать «Будильник».

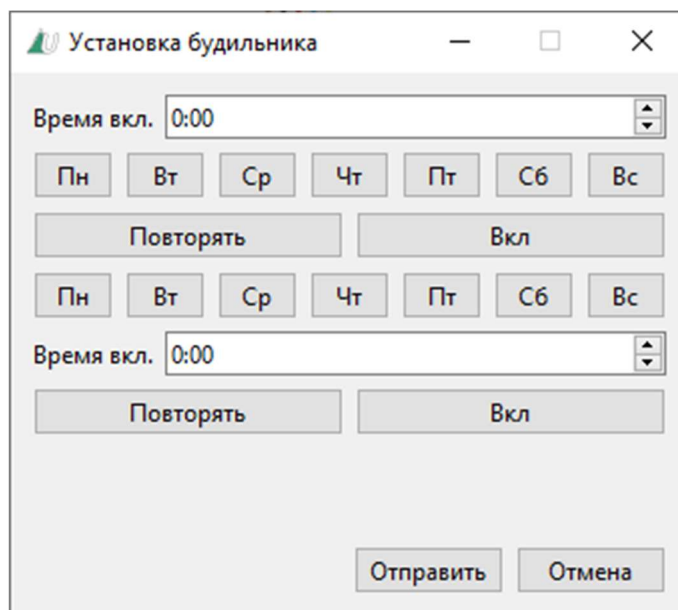


Рисунок 18 – Меню настройки таймеров

В данном меню доступна установка дней недели, времени, повтора и включения таймеров включения и выключения, однако при вызове этого окна текущие настройки показаны не будут. При нажатии на кнопку «Отправить» настройки будильника будут сразу же отправлены на контроллер. При нажатии на кнопку «Отмена» окно закроется без отправки.

3.10.5. Экспорт и импорт уставок

Меню экспорта и импорта уставок доступно также во вкладке «Инструменты». При нажатии на них выводится системное окно выбора файла, в который или из которого будут выгружены уставки. Файл хранит в себе данные в текстовом виде и может быть прочитан с помощью текстового редактора. В случае, если файл содержит больше или меньше уставок, чем есть в текущем интерфейсе, загружены будут только имеющиеся уставки.

3.11. Режим тестирования

Режим тестирования доступен только если режим контроллера – ТЕСТ, имеет поддержку имитации и у пользователя есть соответствующие права. При этом, в настройках контроллера появится вкладка «Тест» (рисунок 19). По умолчанию, в этом режиме включается имитатор, однако возможно и ручное задание параметров. Он предназначен для отладки систем защиты и регулировки двигателя. Его (ТЕСТ) ЗАПРЕЩЕНО включать, если генератор работает и контроллер подключен к двигателю. Контроллер может работать с имитацией как в режиме «Ручн.», так и «Авт». Данная уставка доступна во вкладке «Управление».

3.11.1. Имитатор

Имитатор предназначен для моделирования работы ДГУ и подменяет измеренные значения имитированными. Доступна имитация напряжения, тока, мощности, оборотов двигателя и частоты тока. Также можно «включать» сеть, используя кнопку во вкладке «Тест». Значения дискретных и аналоговых входов, кроме положения СК и ГК – не имитируются. Данный режим может быть использован для обучения сотрудников работе с генератором или настройке ПИД-регуляторов, так как обороты двигателя и напряжения имитируются по их показателям. Максимальная мощность имитированного генератора берётся из соответствующей уставки. Текущая мощность регулируется ползунком «Нагрузка».

3.11.2. Ручное задание значений

При поставленной галочке «Ручное значение параметров» становится доступно меню ручного задания параметров. Также как и в текущих параметрах, усреднённые параметры можно раскрыть, нажав на стрелку вниз.

Отправка параметров на контроллер происходит по нажатию на кнопку «Задать».

Настройка контроллера

Уставки DI/DO Регуляторы Тест

☒ Ручное задание параметров

Напряжение, В	229.8	↓
Фаза А	229.8	
Фаза В	229.8	
Фаза С	229.8	
Частота U, Гц	50.0	↓
Сдвиг фаз U, Гр	120	↓
Ток	0	↓
Сдвиг фаз U и I, гр	0	↓
RPM	1500.0	
Напряжение сети, В	0	↓
Частота сети, Гр.	0	↓
Сдвиг фаз U сети, Гр.	120	↓

Задать

Авария сети

Запуск, взятие нагрузки

Запуск по будильнику

Запуск с аварией По частоте

Сеть Вкл./Выкл.

Нагрузка

Рисунок 19 – Вкладка «Тест»

3.12. Журнал событий

АРМ ведёт собственный журнал событий с отметками даты, времени и типа события (рисунок 20). Регистрируются сигнализации с контроллерами, подключение/отключение контроллера и авторизация. Также на этой вкладке доступно изменение даты и времени контроллера.



Рисунок 20 – Журнал событий

3.13. Завершение работы с программой

Для завершения работы можно закрыть программу используя значок X в правом верхнем углу (стандартное закрытие программы). Программа завершит своё выполнение, закроются все окна и панели, закроется порт ModBus, а также завершатся все дополнительные потоки.

АВЛБ.00146 34 01

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]