

## **Источники питания переменного и постоянного тока ООО «НТЦ АКТОР»**

НТЦ АКТОР выпускает источники питания переменного и постоянного тока с широким диапазоном выходных параметров и набором специальных функций. Все приборы могут функционировать как самостоятельно, так и в составе комплекса. Аппаратно программный комплекс генерирует регулируемое напряжение переменного и постоянного тока для электропитания оборудования и имитации систем электроснабжения (СЭС).

Управление источниками питания осуществляется как с передней панели прибора, так и с помощью программы для персонального компьютера.

По своему функциональному наполнению источники питания делятся на серии:

- Не регулируемые. (серии К, И, А). Выходное напряжение можно регулировать в небольших пределах  $\pm 10\%$ . Частота выходного напряжения не регулируется.
- Регулируемые. (серии КР, ИР) Выходное напряжение и частота регулируются в широких пределах.
- Регулируемые источники питания с возможностью выполнения специальных функций (серия КРС), позволяющих воспроизводить переходные процессы и нелинейности СЭС.

Для работы с источниками питания и прочими устройствами, производимыми НТЦ АКТОР используются следующие программы для ПК:

- PowerSimulator - программа, позволяющая управлять имитационным комплексом. В состав комплекса должны входить: основной источник питания переменного или постоянного тока, модулирующий источник питания, генератор высоковольтных импульсов, коммутатор с устройством связи развязки.
- ADControl - программа позволяет управлять как отдельными приборами, так и группой приборов. Программа позволяет регулировать параметры, запускать функции и сценарии.
- ADControlLite - В отличие от ADControl, программа только включает/выключает прибор или группу приборов.
- ADTools - Программа позволяет подготовить специальные функции, запустить их исполнение от ПК, записать функцию в прибор для дальнейшего ее использования без ПК.

### **Не регулируемые источники питания переменного тока (серии К, И, А):**

Серии К и И

- Выходное напряжение 36В 400Гц 1 фаза
  - Выходное напряжение 21/36В 400Гц 3 фазы
  - Выходное напряжение 36В 1000Гц 1 фаза
  - Выходное напряжение 21/36В 1000Гц 3 фазы
  - Выходное напряжение 115В 400Гц 1 фаза
  - Выходное напряжение 115/200В 400Гц 3 фазы
  - Выходное напряжение 115В 1000Гц 1 фаза
  - Выходное напряжение 115/200В 1000Гц 3 фазы
  - Выходное напряжение 200В 400Гц 1 фаза
  - Выходное напряжение 220В 400Гц 1 фаза
  - Выходное напряжение 127/220В 400Гц 3 фазы
- Серия А
- Выходное напряжение 115/200В 400Гц 3 фазы

### Не регулируемые источники питания постоянного тока (серии К, И, А):

Серии К и И

- Выходное напряжение 12В, 24В, 27(28)В, 48В, 100В, 500В, 1000В

Серия А

- Выходное напряжение 27(28)В

### Регулируемые источники питания переменного тока (серии КР, ИР):

Серии КР и ИР

- Выходное напряжение 5 - 40В, частотой 15 - 1200 Гц 1 фаза
- Выходное напряжение 5/8,6 - 40/70В, частотой 15 - 1200 Гц 3 фазы
- Выходное напряжение 40 - 160В, частотой 15 - 1200 Гц 1 фаза
- Выходное напряжение 40/70 - 160/276В, частотой 15 - 1200 Гц 3 фазы
- Выходное напряжение 10 - 300В, частотой 15 - 1200 Гц 1 фаза
- Выходное напряжение 10/17 - 300/520В, частотой 15 - 1200 Гц 3 фазы

### Регулируемые источники питания постоянного тока (серии КР, ИР):

- Выходное напряжение 0 - 50В, 0-100В, 0 – 500В, 0 – 1000В.

### Регулируемые источники питания переменного постоянного тока с возможностью выполнения специальных функций (серия КРС):

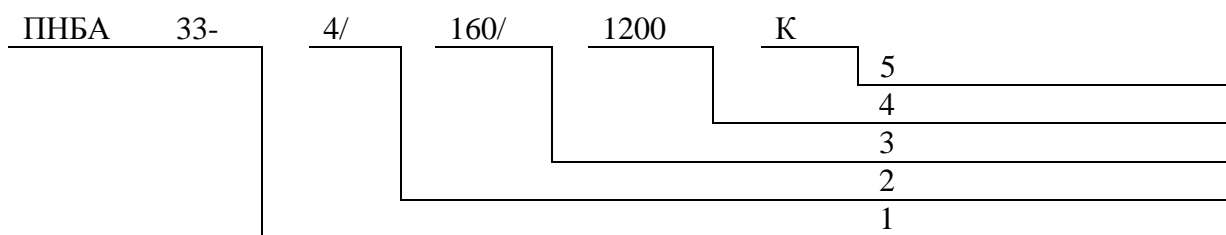
- Выходные параметры такие же, как в серии КР, плюс специальные функции.

### Комбинированные источники питания:

- Возможна комбинация различных источников питания в едином конструктивном исполнении.

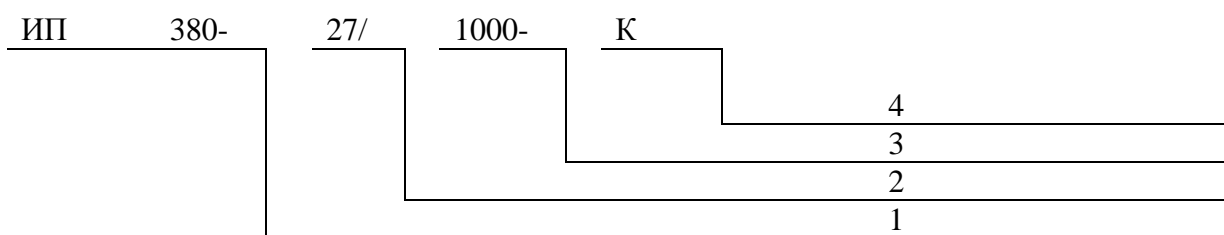
Выходная мощность источников питания от 2 до 64кВт.

Условное обозначение источников питания переменного тока:



1. Наименование, первая цифра – количество фаз входного напряжения, вторая цифра – количество фаз выходного напряжения.
2. Выходная мощность в кВА.
3. Выходное напряжение в В. Для регулируемых приборов, максимальное значение напряжения.
4. Частота выходного напряжения. Для регулируемых приборов, максимальное значение частоты.
5. Группа эксплуатации.

Условное обозначение источников питания постоянного тока:



1. Наименование , входное напряжение.
2. Выходное напряжение в В. Для регулируемых приборов, максимальное значение напряжения.
3. Номинальный выходной ток в А.
4. Группа эксплуатации.

#### Группы эксплуатации.

- |     |              |        |               |      |
|-----|--------------|--------|---------------|------|
| • К | Лабораторные | УХЛ4   | (+1 - +40°C)  | IP21 |
| • И | Промышленные | УХЛ3.1 | (-10 - +45°C) | IP21 |
| • А | Аэродромные  | У1     | (-40 - +50°C) | IP55 |

**Источники питания имеют встроенные защиты и выключаются в следующих случаях:**

- Понижение входного напряжения ниже -15% от номинального.
- Пропадание фазы входного напряжения.
- Перегрев прибора
- Выходной ток 120 – 140% максимального в течение более 300с.
- выходной ток 140 - 200% максимального в течение более 120с.
- выходной ток 200 -230% максимального в течение более 10с.
- выходной ток больше 230% максимального более 1с.

#### Подключение и управление приборами.

Управление осуществляется с передней панели или от персонального компьютера.

На передней панели расположены:

- Тумблер включения.
- Клавиатура управления.
- Индикатор.
- Энкодер для регулировки параметров.
- Индикатор включения выходного напряжения - зеленого цвета.
- Индикатор срабатывания защит – красного цвета.

На задней стенке приборов расположены:

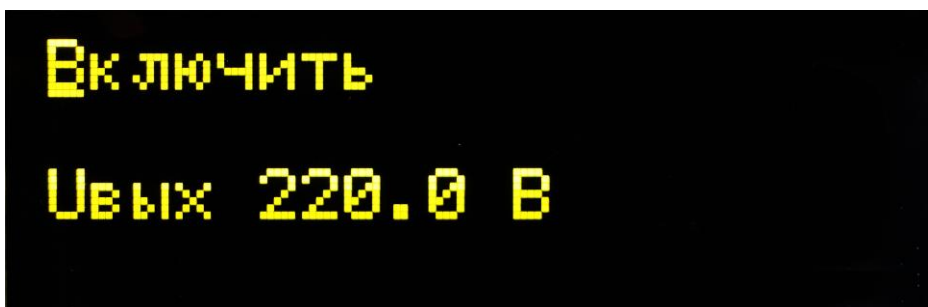
- Вентиляторы для охлаждения прибора.
- Входной разъем.
- Выходной разъем. Выходные разъемы, в случае комбинированного прибора.
- Разъем порта RS-485.
- Шпилька заземления.
- Автомат защиты.





Для установки требуемого напряжения необходимо вращать ручку энкодера. Для применения измененных значений необходимо нажать на ручку энкодера. Если в течении 5 секунд не нажать на ручку энкодера, изменения будут проигнорированы.

Для изменения частоты выходного напряжения выбрать кнопками ← → выбрать режим изменения частоты ( Гц должно мигать). Для установки требуемого значения необходимо вращать ручку энкодера. Для применения измененных значений необходимо нажать на ручку энкодера. Если в течении 5 секунд не нажать на ручку энкодера, изменения будут проигнорированы.



Для включения выходного напряжения кнопками ← → выбрать Включить , буква В начинает мигать. Нажатие кнопки ←<sup>⌋</sup> приводит к выполнению действия, т.е включению выходного напряжения. Выключение выходного напряжения осуществляется таким же образом.

Параметры выходного напряжения можно изменять при включенном выходном напряжении.



Во включенном состоянии на индикаторе отображается слово Включен, режим работы, заданные и измеренные параметры.

#### **Дополнительные настройки.**

Кроме регулировок основных параметров, доступна регулировка параметров связи

Выбор изменяемого параметра осуществляется кнопками ← →, изменение осуществляется кнопками + и -.



MODBus адрес 16  
Скорость 9600  
Включение от СК

Возможна установка

- MODBus адреса
- Скорости обмена
- Выбор способа включения (КЛАВ (клавиатура прибора) или СК (сухой контакт))

После изменения параметра, рядом с измененным параметром появляется «Изм». Для применения изменения кнопками ← →, выбрать «Прим» и нажать ←↵.



                                ПРИМ.  ОТМ.  
MODBus адрес 16  
Скорость 9600  
Включение от СК  Изм

Меню запуска аппаратных функций.

В приборе существует возможность запуска функций, предварительно записанных в прибор.

Для выбора необходимо использовать кнопки ← →, для выполнения нажать ←↵.



Апп. функция 1  
Апп. функция 2

В комбинированном AC/DC преобразователя осуществляется выбор режима работы.



AC ф. от СК запр  
DC ф. от СК запр  
Выход преобр. AC  
Версия ПО V5\_1b

AC ф. от СК запр. – означает, что запуск аппаратных функций от СК запрещен.

DC ф. от СК запр. – означает, что запуск аппаратных функций от СК запрещен.

Выход преобр. AC – включен режим AC (переменного тока).

Для изменения вышеперечисленных настроек необходимо использовать кнопки ← →, Для применения изменения кнопками ← →, выбрать «Прим» и нажать ←↵.

### **Программное управление.**

При подключении ПК, управление прибором с клавиатуры блокируется.

Управление осуществляется только от ПК, на индикаторе прибора при этом отображается сообщение о том, что включено Внешнее управление. При этом задаваемые и измеряемые параметры отображаются на индикаторе прибора.



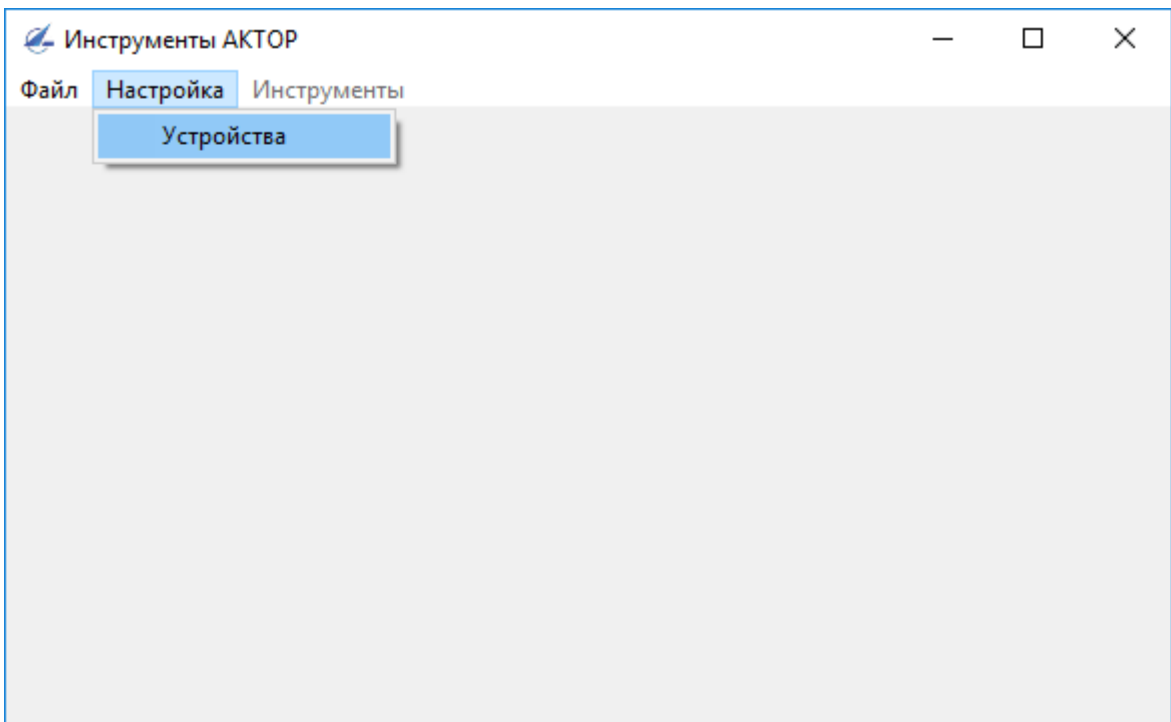
Возможности программы ADControl:

- Управление одним прибором.
- Управление группой приборов.
- Задание функций пользователя.
- Подготовка и запуск сценариев работы.

Для работы программы необходимы:

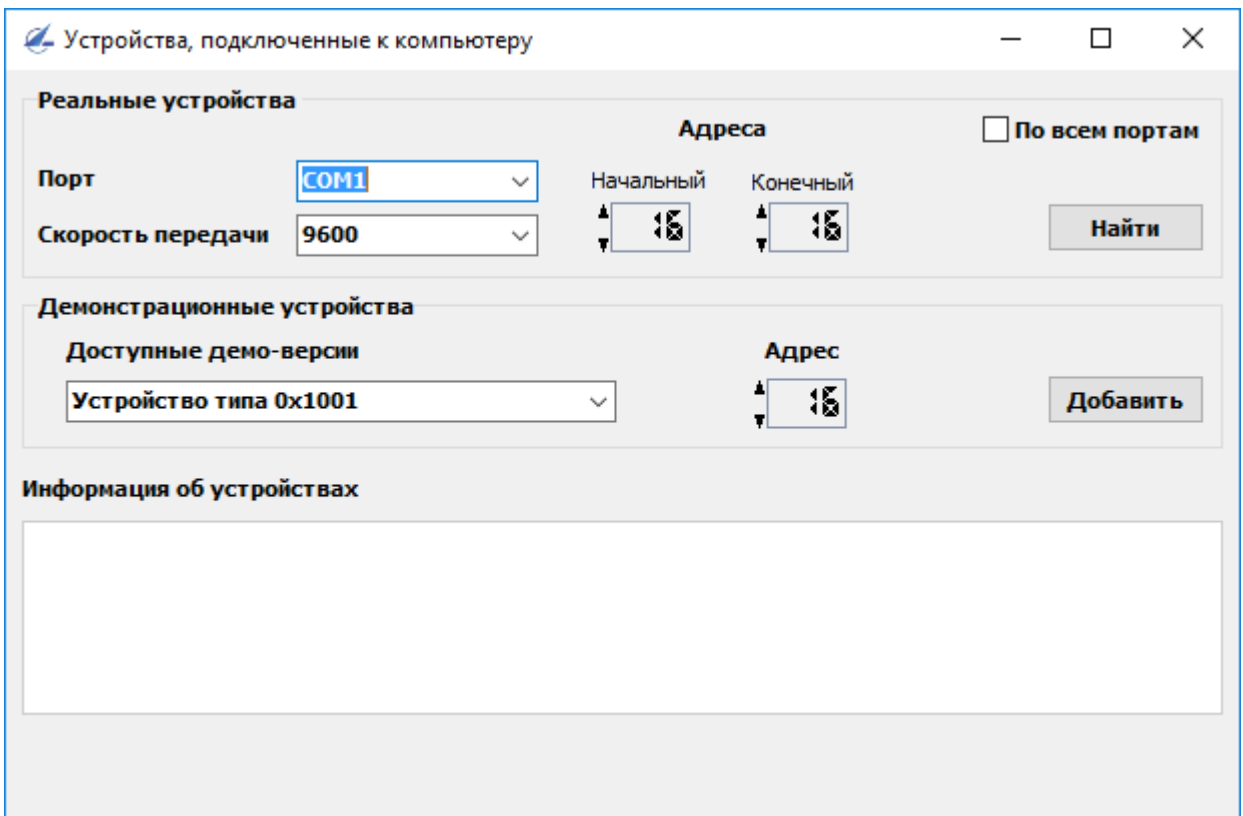
- Файл программы ADControl.exe
- Файл библиотеки программы nmbcontrol.dll
- Файл библиотеки в соответствии с типом прибора, например adt1016.dll для устройства x1016 серии.

Рекомендуется запуск ADControl от имени администратора.



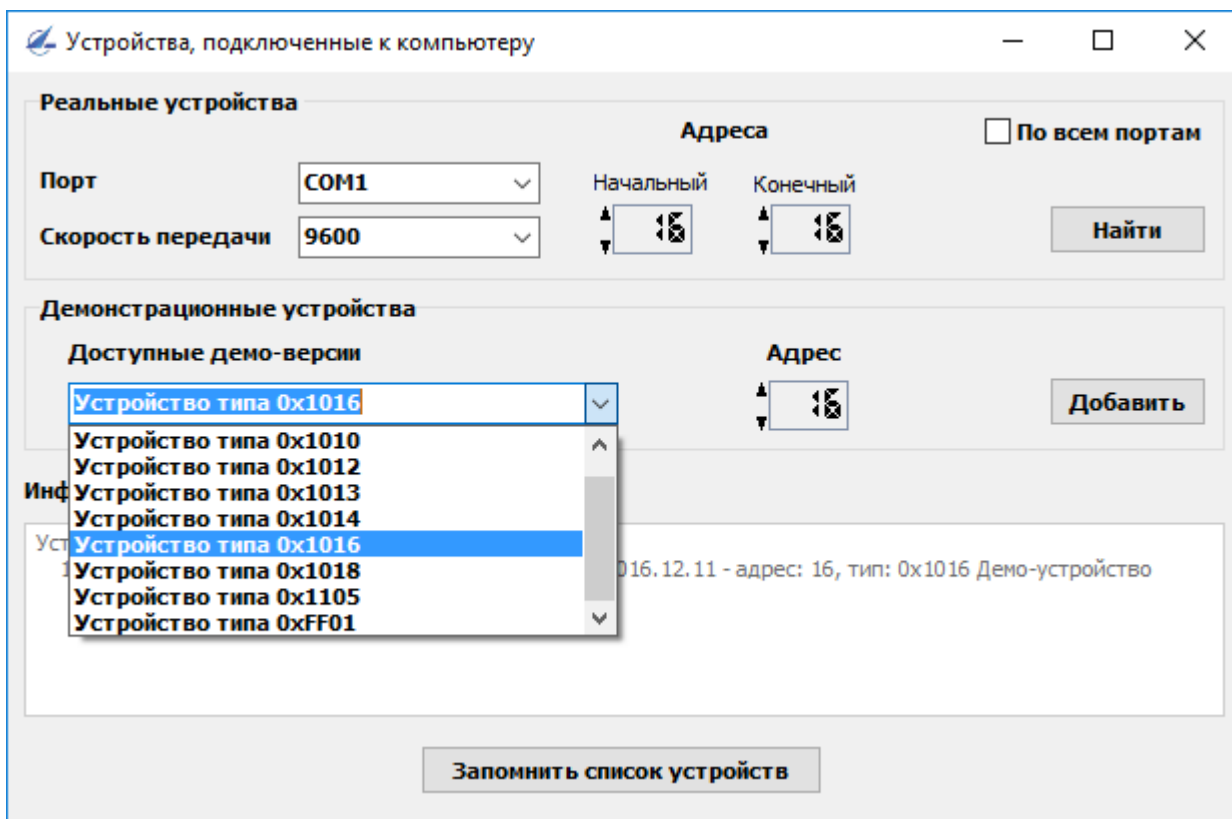
Для подключения прибора, выбрать меню Настройка, Устройства.

Появится меню подключения устройств к компьютеру.

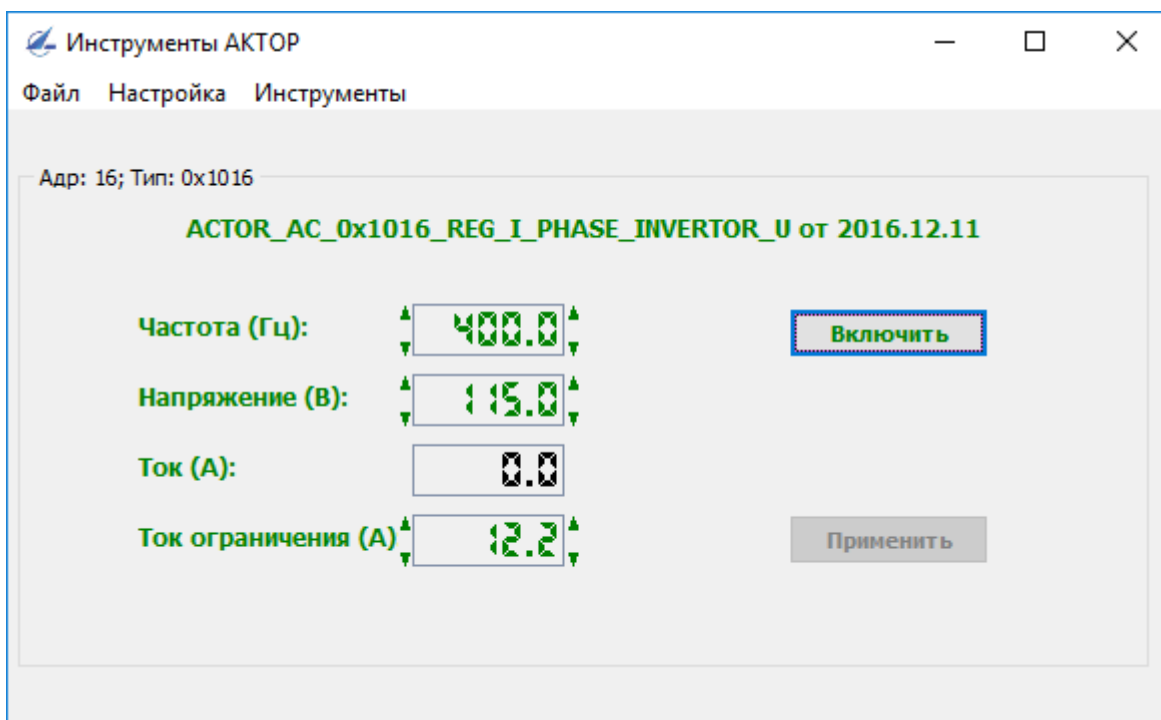


Для ознакомления с работой программы возможно подключение демонстрационных устройств. Для этого в папке с программой должны находится библиотеки этих устройств. Программа имитирует работу с устройством

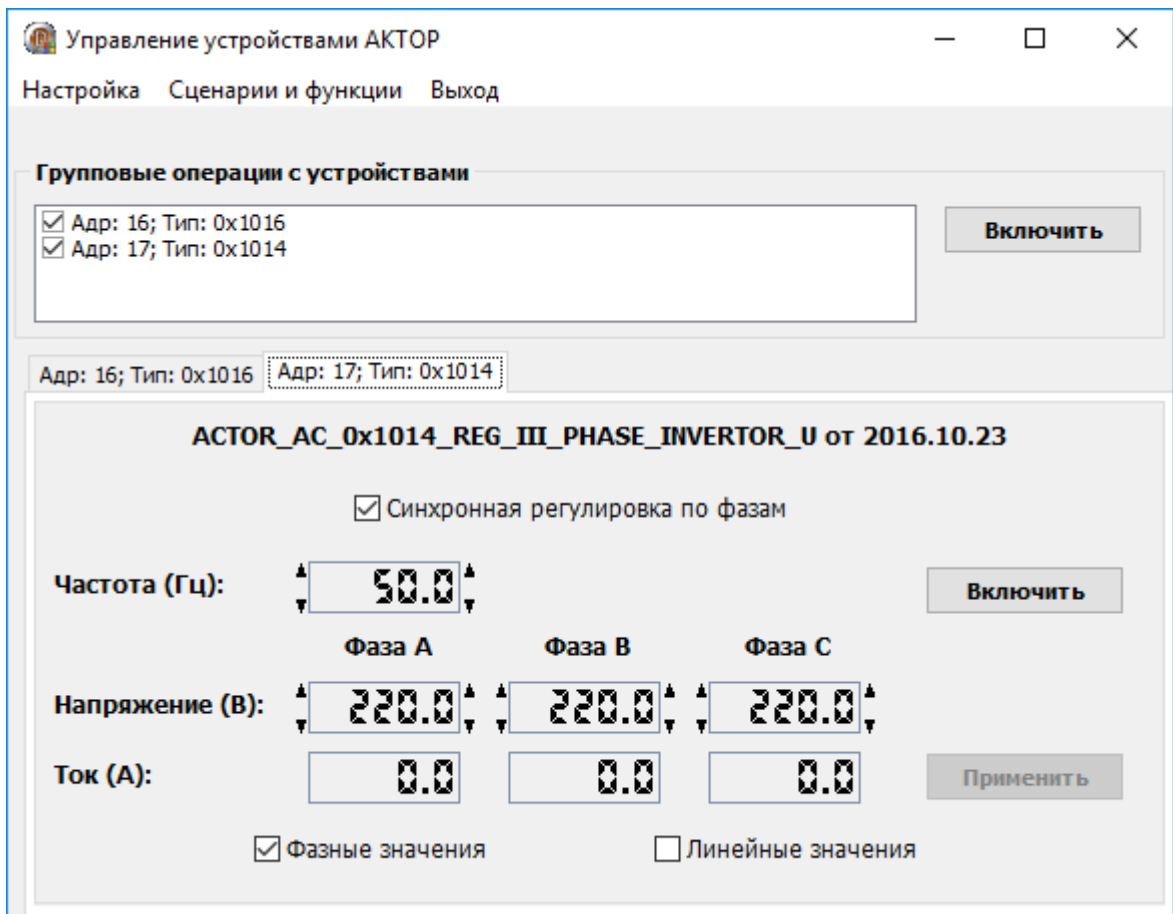
Для подключения демо устройств необходимо выбрать доступные демо версии устройств и задать им MODBus адреса. **ДЛЯ КАЖДОГО УСТРОЙСТВА ДОЛЖЕН БЫТЬ СВОЙ АДРЕС!**



После выбора нажмите «Запомнить список устройств», закройте окно, появится окно интерфейса управления приборами.

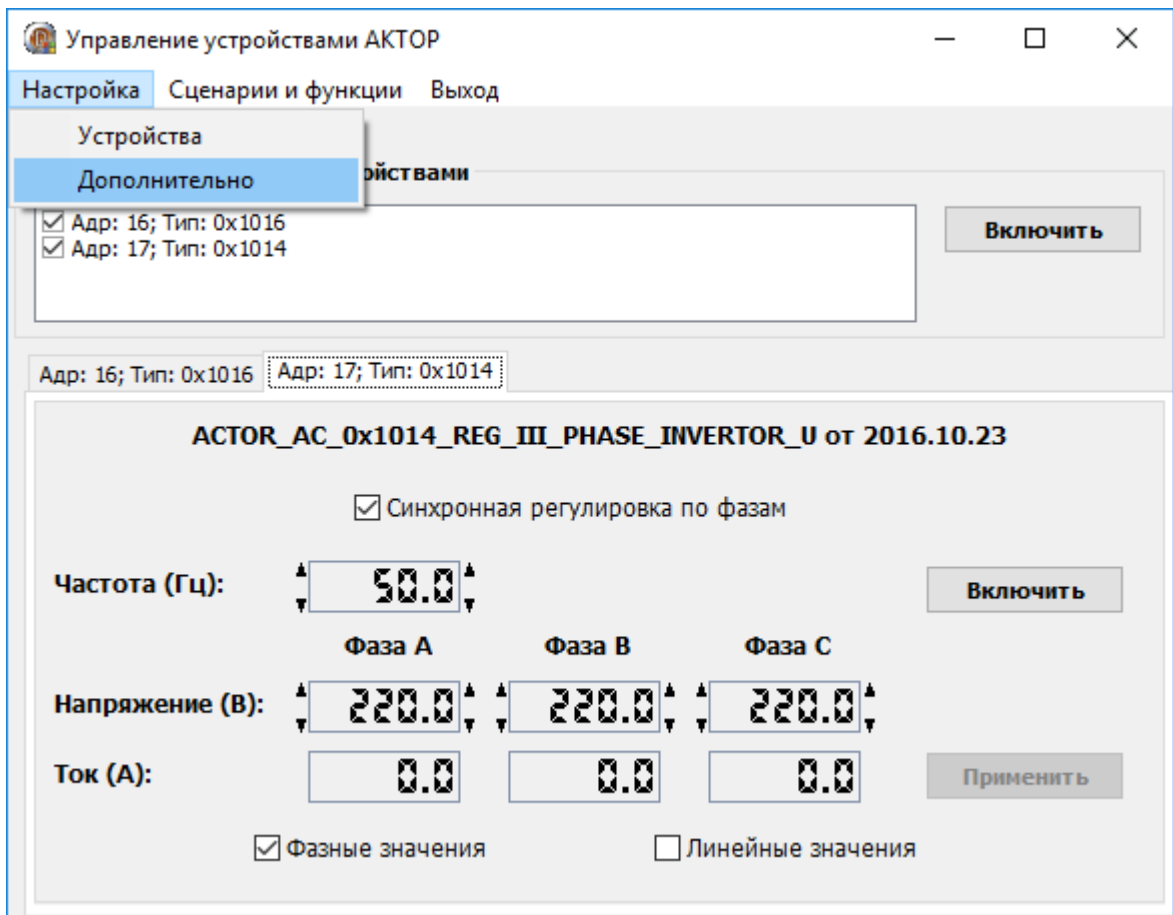


В случае подключения нескольких устройств интерфейс имеет несколько вкладок для управления каждым устройством.

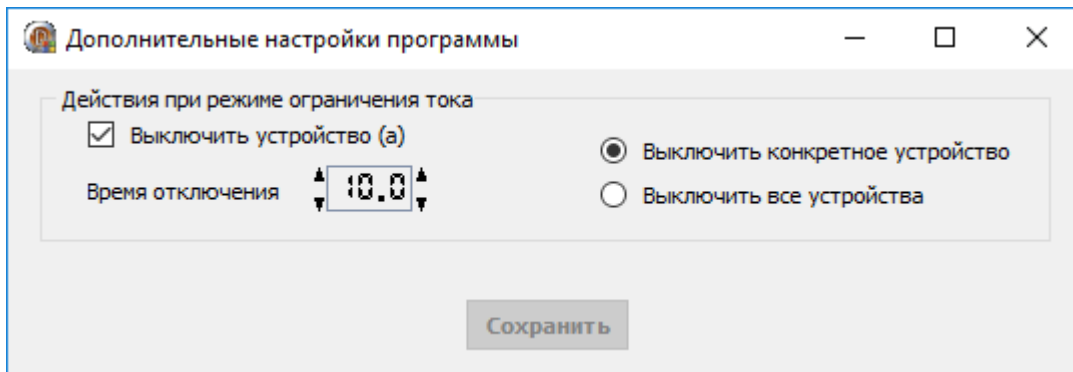


Включение/выключение подключенных приборов возможно отдельное и групповое. Для группового управления необходимо поставить галочки в окне «Групповые операции с устройствами».

Дополнительные настройки группового управления находятся в меню Настройка, Дополнительно.



В нем можно настроить действия всех приборов при срабатывании защиты в одном из них. Время задается в секундах.



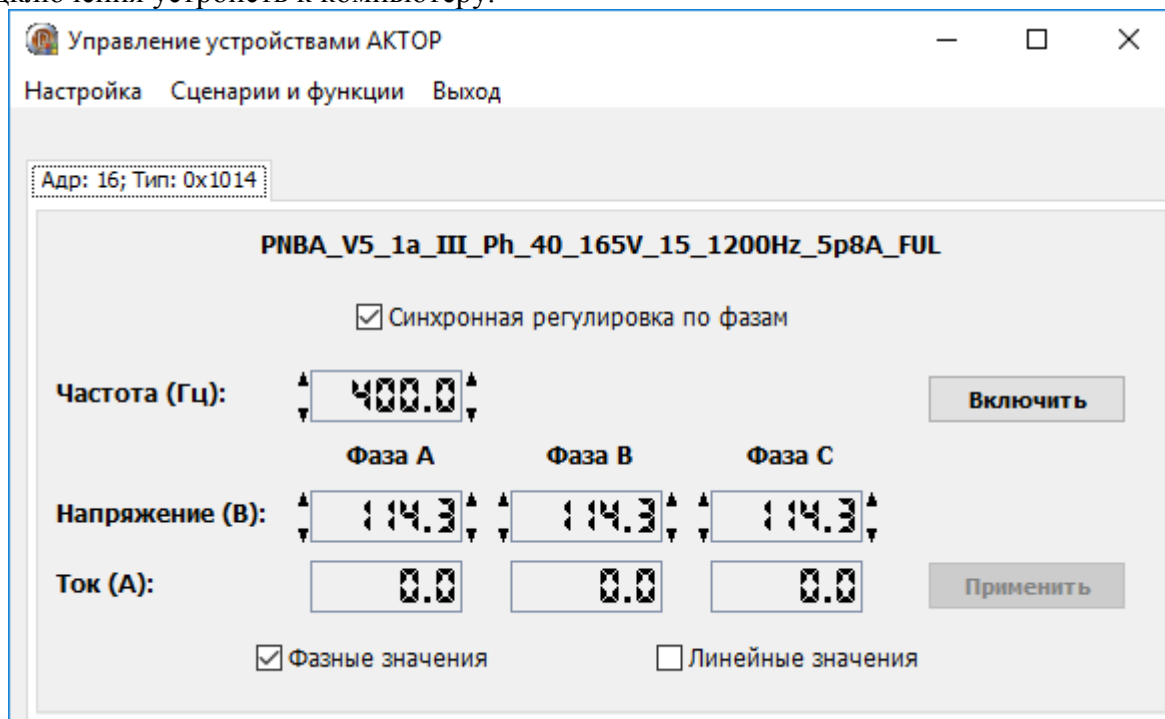
Подключение реального устройства:  
Для подключения реальных приборов необходимо удалить демонстрационные устройства. «Удалить список устройств»

The screenshot shows the 'Устройства, подключенные к компьютеру' window. It has three main sections: 'Реальные устройства', 'Демонстрационные устройства', and 'Информация об устройствах'. In the 'Реальные устройства' section, 'Порт' is set to 'COM1', 'Скорость передачи' is '9600', and 'Адреса' are 'Начальный' and 'Конечный', both set to '16'. A 'Найти' button is present. In the 'Демонстрационные устройства' section, 'Доступные демо-версии' is set to 'Устройство типа 0x1001' and 'Адрес' is '16'. A 'Добавить' button is present. The 'Информация об устройствах' section shows two connected devices: '1: ACTOR\_AC\_0x1016\_REG\_I\_PHASE\_INVERTOR\_U от 2016.12.11 - адрес: 16, тип: 0x1016 Демо-устройство' and '2: ACTOR\_AC\_0x1014\_REG\_III\_PHASE\_INVERTOR\_U от 2016.10.23 - адрес: 17, тип: 0x1014 Демо-устройство'. At the bottom, there is a 'Удалить список устройств' button.

Выбрать COM порт, к которому подключены реальные устройства, задать MODBus адреса. Скорость передачи рекомендуется оставить 9600. Скорость передачи должна соответствовать скорости, установленной в приборе. Нажать кнопку «Найти». В результате программа должна найти подключенные устройства.

The screenshot shows the same 'Устройства, подключенные к компьютеру' window after the search. The settings in the 'Реальные устройства' section remain the same. In the 'Демонстрационные устройства' section, the 'Доступные демо-версии' dropdown is now empty. The 'Информация об устройствах' section now shows only one device: '1: PNBA\_V5\_1a\_III\_Ph\_40\_165V\_15\_1200Hz\_5p8A\_FUL - адрес: 16, тип: 0x1014 Реальное устройство'. At the bottom, there is a 'Запомнить список устройств' button.

Если устройства найдены, необходимо запомнить список устройств и закрыть окно подключения устройств к компьютеру.



Сценарии и функции программно-аппаратного комплекса предназначены для автоматизации процесса его работы. Данный функционал позволит подготовить программу испытаний и выполнить эту программу в автоматическом режиме без вмешательства оператора.

Для подготовки программы испытаний предназначен пункт меню «Сценарии».

В этом пункте меню имеется, как минимум, один подпункт «Описание (создание)», в котором имеются свои подпункты «Сценариев работы» и «Функций пользователя». Это даёт возможность подготовить различные варианты работы комплекса, создавая наборы функций и сценариев работы. Так же там будут располагаться пункты меню, позволяющие запустить конкретный сценарий на выполнение.

### 1. Создание функций

Для создания функций, которые можно записать в прибор и запустить на выполнение самим прибором необходимо выбрать пункт меню «Сценарии» - «Описание (создание)» - «Функций пользователя». На экране появится форма для создания функций (рис. 1):

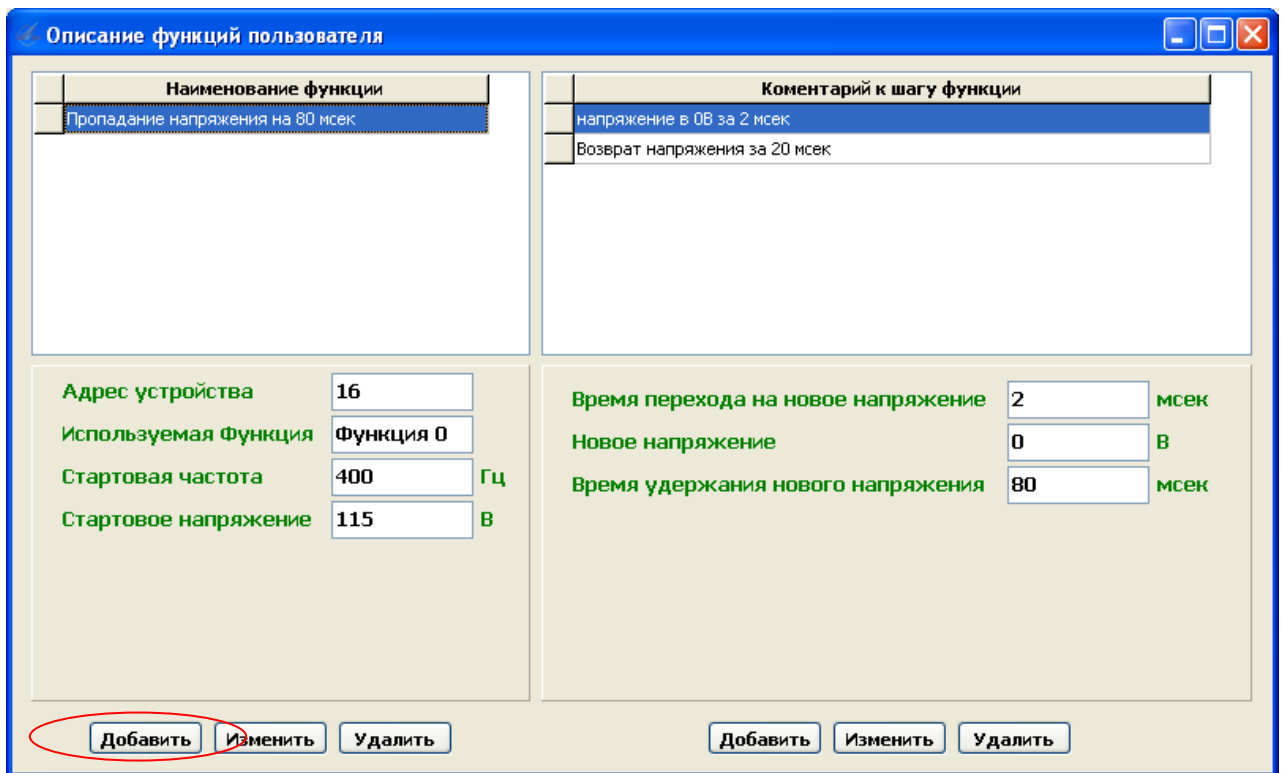


Рис. 1

Чтобы создать новую функцию необходимо нажать кнопку «Добавить» под перечнем функций (рис. 1). На экране появится форма, позволяющая описать саму функцию и стартовые параметры выполнения функции, на которые перейдет прибор перед выполнением самой функции (рис. 2)

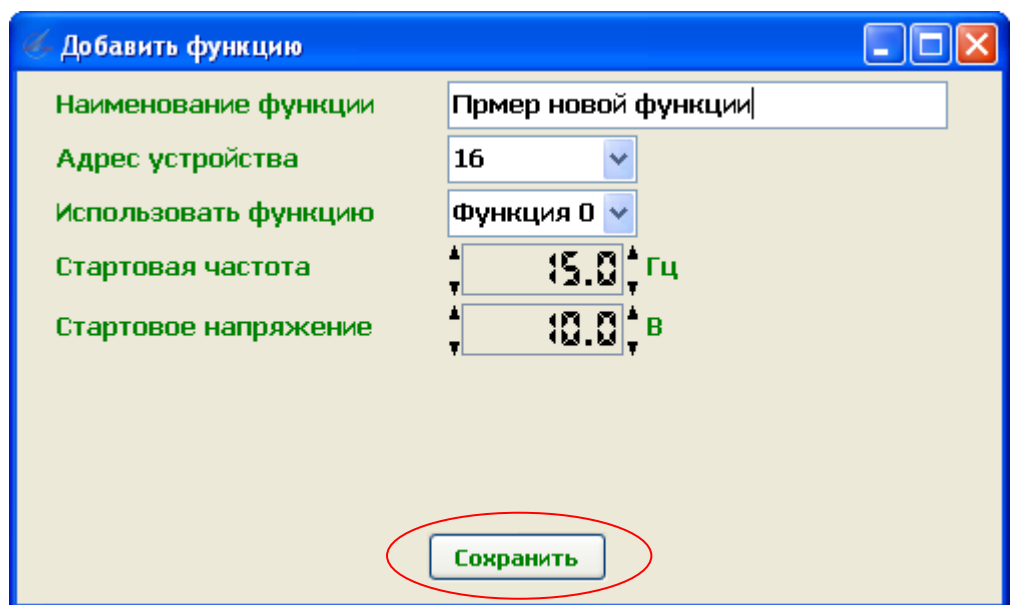


Рис. 2

На этой форме необходимо указать:

- «Наименование функции», по которому будет производиться вся дальнейшая работ с этой функцией.
- «Адрес устройства», в котором будет запускаться эта функция. Выбирается из выпадающего списка.

- «Используемая функция» - номер функции в приборе от 0 до 3, по которой прибор будет выполнять эту функцию. Выбирается из выпадающего списка.
- «Стартовая частота и напряжение», на которые перейдет прибор перед началом выполнения тела функции.

Нажимаем кнопку «Сохранить» (рис. 2) для сохранения указанных параметров.

Чтобы изменить или удалить функцию необходимо при выделенной функции в перечне функций нажать на кнопки «Изменить» и или «Удалить» соответственно (рис 2).

После создания самой функции необходимо наполнить её шагами. Для добавления шага функции необходимо нажать на кнопку «Добавить» под перечнем шагов функции (рис. 3)

Описание функций пользователя

Наименование функции	Комментарий к шагу функции
Пропадание напряжения на 80 мсек	напряжение в 0В за 2 мсек Возврат напряжения за 20 мсек

Адрес устройства: 16  
Используемая функция: Функция 0  
Стартовая частота: 400 Гц  
Стартовое напряжение: 115 В

Время перехода на новое напряжение: 2 мсек  
Новое напряжение: 0 В  
Время удержания нового напряжения: 80 мсек

Добавить | Изменить | Удалить

Рис. 3

На экране появится форма для внесения информации по одному шагу функции (рис. 4)

Изменить шаг функции

Описание шага функции: напряжение в 0В за 2 мсек на 80 мсек

Время перехода на новое напряжение: 2 мсек  
Новое напряжение: 0.0 В  
Время удержания нового напряжения: 80 мсек

Сохранить

Рис. 4

На этой форме необходимо указать:

- Понятное «Описание шага функции».
- «Время перехода на новое напряжение» - это время в течение которого прибор должен установить новое напряжение
- «Новое напряжение» - собственно само напряжение, на которое должен перейти прибор.
- «Время удержания нового напряжения» - время в течение которого прибор будет работать с установленным новым напряжением.

Нажимаем кнопку «Сохранить» (рис. 5) для сохранения параметров шага функции. Таким же образом добавляем необходимое количество шагов функции.

Для изменения и удаления шага функции необходимо нажать соответствующие кнопки под перечнем шагов функции (рис. 4)

**ВАЖНО:** Общее время выполнения одной функции (время перехода на новое напряжение + время удержания нового напряжения **всех** шагов функции) не должно превышать 1 сек (1000 мсек). Всё остальные шаги по изменению параметров устройства с длительностью более 1 сек (1000 мсек) формируются при создании сценариев работы комплекса.

## 2. Создание сценариев

Для создания сценария работы необходимо выбрать пункт меню «Сценарии» - «Описание (создание)» - «Сценариев работы». На экране появится форма для создания сценариев (рис. 5).

Наименование сценария	Описание шага	Команда
Пробный сценарий	Сохранить параметры основного устройства	Запомнить состояние устройства
Выполнение функций	Включить основное устройство	Включить устройство
	Параметры осн. устройства F=400Гц, Ua=115В, Ub=115В,	Установить параметры уст-ва
	Модуляция фазы А: F=10кГц, U=10В	Установить параметры уст-ва
	Включить модуляцию фазы А: F=10кГц, U=10В	Включить устройство
	Модуляция фазы В: F=10кГц, U=10В	Установить параметры уст-ва
	Включить модуляцию фазы В: F=10кГц, U=10В	Включить устройство
	Модуляция фазы С: F=10кГц, U=10В	Установить параметры уст-ва

Адрес устройства: 16  
 Напряжение фаза А: 115 В  
 Напряжение фаза В: 115 В  
 Напряжение фаза С: 115 В  
 Частота: 400 Гц  
 Длительность шага: 10000 мсек

[Добавить] [Изменить] [Удалить]

Рис. 5

Работа по созданию сценариев происходит аналогично созданию функций. Сначала создаётся сам сценарий - кнопка «Добавить» под перечнем сценариев (рис.6). На экране появится форма для создания самого сценария, на которой необходимо указать «Наименование сценария» (рис. 6)

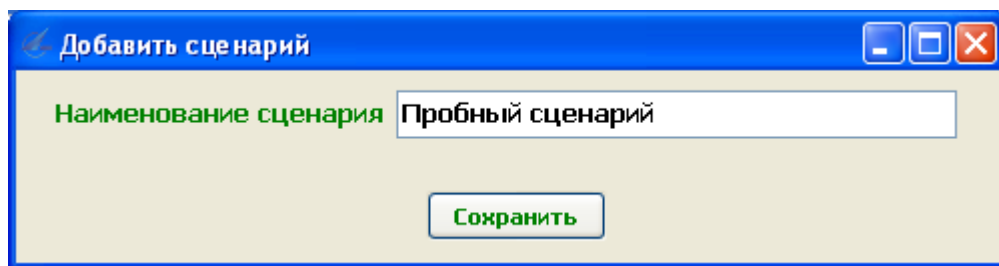


Рис. 6

Потом создаются шаги сценария (кнопка «Добавить» под перечнем шагов сценария). Появится форма для описания шага сценария (рис. 7).

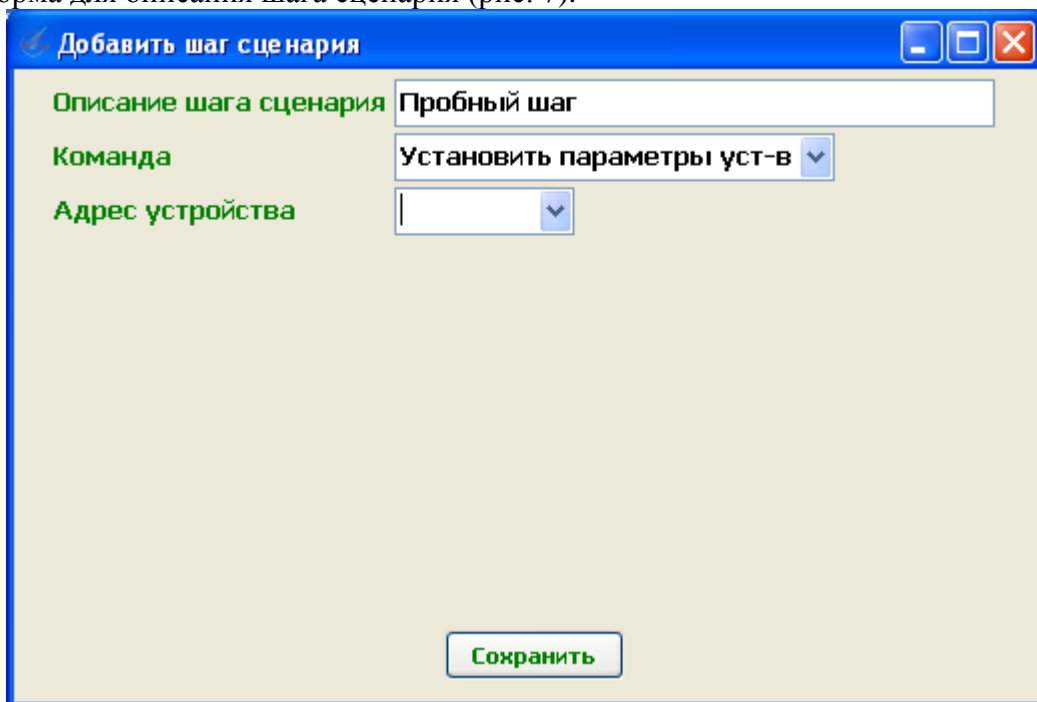


Рис. 7

На этой форме необходимо указать все параметры шага сценария.

- «Описание шага сценария» - аналогично функциям
- «Команда» - выбирается из выпадающего списка. Команда – это конкретное указание программе, что нужно делать. Имеется 9 команд (см. перечень команд). В зависимости от команды на экране будут появляться поля с необходимыми параметрами шага сценария.

**Перечень команд сценария:**

**а) «Установить параметры устройства»** - по этой команде устанавливаются параметры работы устройства (рис. 8).

Рис. 8

- «Адрес устройства» - аналогично функциям.
- «Напряжение» - новое напряжение по всем фазам устройства, которые необходимо установить.
- «Частота» - новая частота, которую необходимо установить устройству.
- «Длительность шага» - временной интервал, в течение которого прибор будет работать с установленными новыми параметрами.

б) «Записать параметры функции пользователя» - по этой команде программа при выполнении сценария запишет заранее определённые в функции пользователя параметры в устройство для дальнейшего выполнения функции. Соответственно необходимо указать все параметры (рис. 9)

Рис. 9

- «Адрес устройства» - аналогично функциям.
- «Функция пользователя» заранее описанная функция в разделе «Описание создание функций»

в) «Выполнить функцию пользователя» - по этой команде программа передаст устройству команду на выполнение ранее записанной в устройство функции. Появятся поля для указания необходимой для этой команды информации (рис. 10).

Рис. 10

Нужно заполнить поля:

- «Адрес устройства» - адрес устройства, которому предназначена эта команда.
- «Функция пользователя» заранее описанная функция в разделе «Описание (создание) функций»
- «Количество повторов функции» - необходимое количество повторов указанной функции. Если в этом поле указан «0» (ноль), то команда будет выполняться бесконечное число раз, пока оператор не остановит выполнение сценария.

**ВАЖНО:** Перед описанием шага сценария с командой «Выполнить функцию пользователя» **обязательно** должен быть описан шаг с командой «Записать параметры функции пользователя». Иначе прибор выполнит другую функцию, которая была в него записана когда-то.

г) «Выполнить функцию устройства» - аналогично команде «Выполнить функцию пользователя» с той лишь разницей, что там указывается функция, которая зашита в устройстве производителем (рис. 11).

Рис. 11

д) **«Выполнить внешний сценарий»** - по этой команде выполняется заранее описанный сценарий действий в разделе «Описание (создание) сценариев» (рис 12). В этом случае указывается сценарий, который необходимо выполнить и количество повторов выполнения этого сценария. При указании количества повторов сценарии «0» (ноль) указанный сценарий будет выполняться бесконечное число раз, пока сценарий не будет остановлен оператором.

Рис. 12

е) **«Запомнить состояние устройства»** - по этой команде программа запоминает полное состояние устройства на момент выполнения команды (рис 13). Рекомендуется выдавать эту команду в самом начале сценария, если есть необходимость по

окончании сценария восстановить прежнее состояние устройства. Восстановление состояния устройства производится командой «Восстановить состояние устройства».

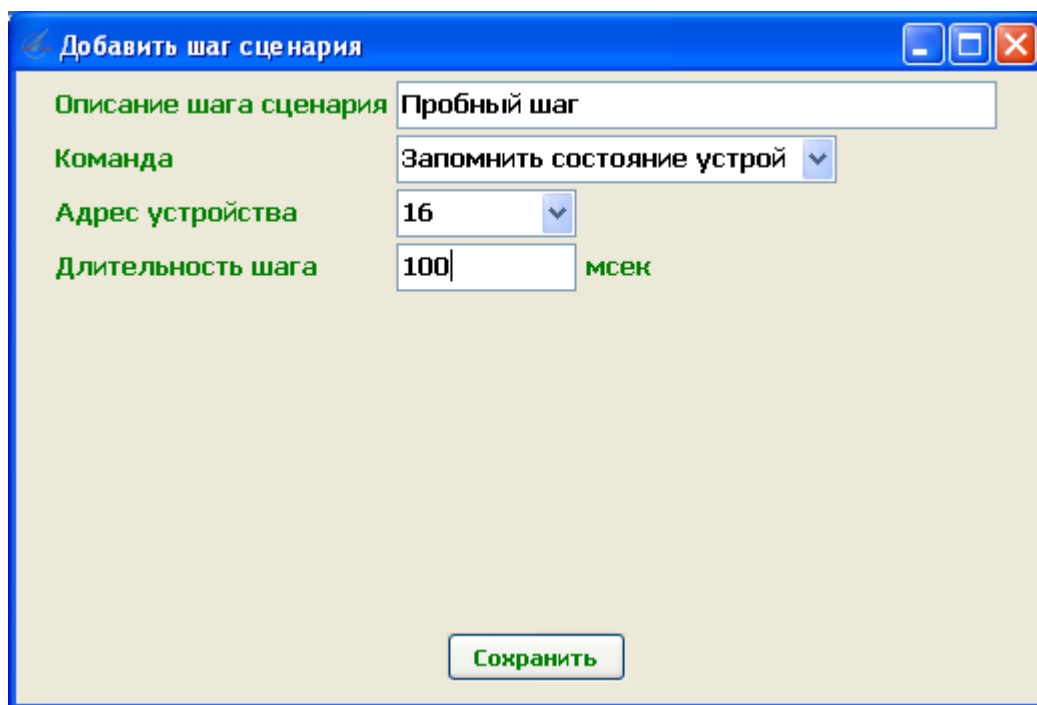


Рис. 13

Соответственно заполняются поля

- «Адрес устройства» - адрес устройства, которому предназначена эта команда.
- «Длительность шага» - интервал ожидания пред выполнением следующего шага сценария.

**ж) «Восстановить состояние устройства»** - по этой команде программа восстанавливает состояние устройства, запомненное по команде «Запомнить состояние устройства». Указываемые параметры аналогичны команде «Запомнить ...»

**ВАЖНО:** Команды «Запомнить состояние устройства» и «Восстановить состояние устройства» **парные**. Т.е. **обязательно** сначала должна быть команда «Запомнить состояние устройства» и потом, **обязательно**, команда «Восстановить состояние устройства».

**з) «Включить устройство»** - команда на включение устройства (рис. 14).

Необходимые параметры: «Адрес устройства» и «Длительность шага» - интервал ожидания перед следующим шагом сценария.

Добавить шаг сценария

Описание шага сценария Пробный шаг

Команда Включить устройство

Адрес устройства 16

Длительность шага 1000 мсек

Сохранить

Рис. 14

з) «**Выключить устройство**» - команда на выключение устройства (рис. 15).  
Необходимые параметры: «Адрес устройства» и «Длительность шага» - интервал ожидания перед следующим шагом сценария.

Добавить шаг сценария

Описание шага сценария Пробный шаг

Команда Выключить устройство

Адрес устройства 16

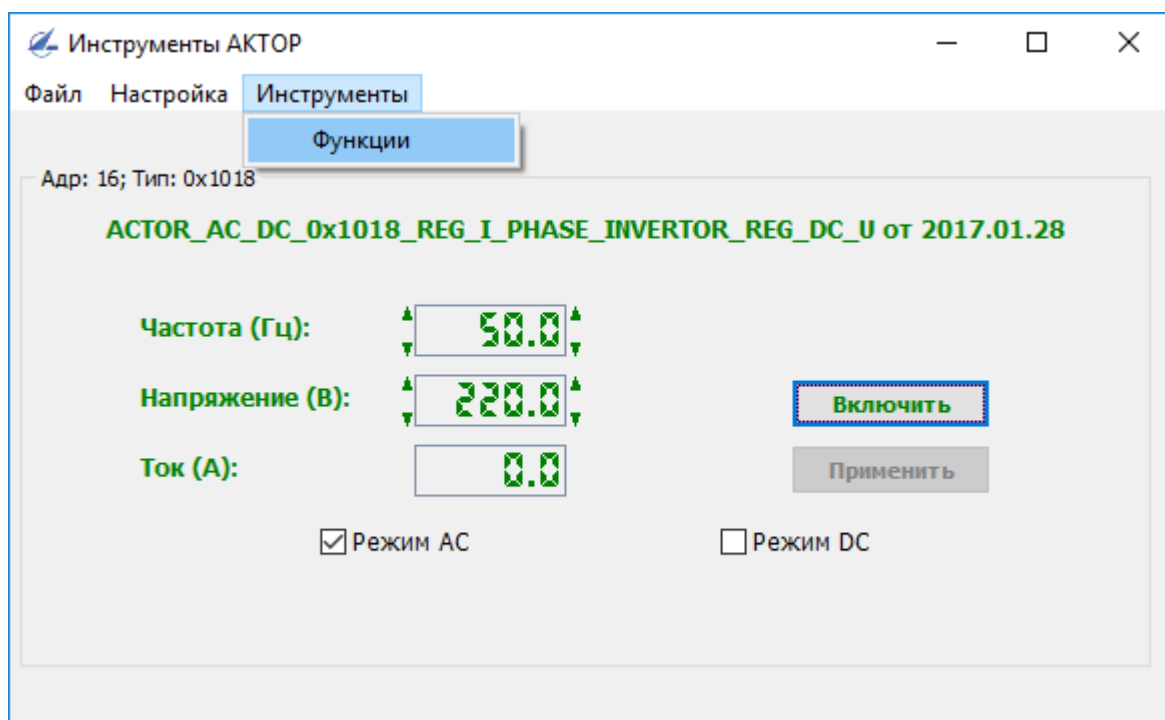
Длительность шага 100 мсек

Сохранить

Рис. 15

## Программа ADTools.

Программа предназначена для подготовки, тестирования и записи функций в прибор. Подключение прибора осуществляется аналогично программе ADControl. Для работы с функциями необходимо зайти в меню Инструменты, Функции



Запись параметров функций пользователя осуществляется аналогично ADControl.

Запись функции в RAM – функция будет записана в оперативную память прибора. Выполнение функции можно запустить из RAM.

Запись функции в EEPROM – функция будет записана в долговременную память прибора. (Рекомендуется предварительно протестировать выполнение функции из RAM). После записи функции в EEPROM, функция будет доступна для запуска с клавиатуры прибора.

Программа позволяет осуществлять импорт/экспорт функций как в режиме связи с реальным прибором, так и в режиме работы с демонстрационным устройством.

Описание функций пользователя

Экспорт функций | Импорт функций

- Выгрузка одной функции
- Выгрузка всех функций

Коментарий к шагу функции	
1	
2	

Адрес устройства: 16

Используемая Функция: Функция 0

Стартовая частота: 50 Гц

Стартовое напряжение: 60 В

Время перехода на новое напряжение: 1000 мс

Новое напряжение: 120 В

Время удержания нового напряжения: 1000 мс

Добавить | Изменить | Удалить

Добавить | Изменить | Удалить

Записать в RAM | Выполнить из RAM | Записать в EEPROM | Выполнить из EEPROM