

# Генератор функциональный АНР-3121, АНР-3122

Руководство по эксплуатации

© 2010 АКТАКОМ



**АКТАКОМ**

# Содержание

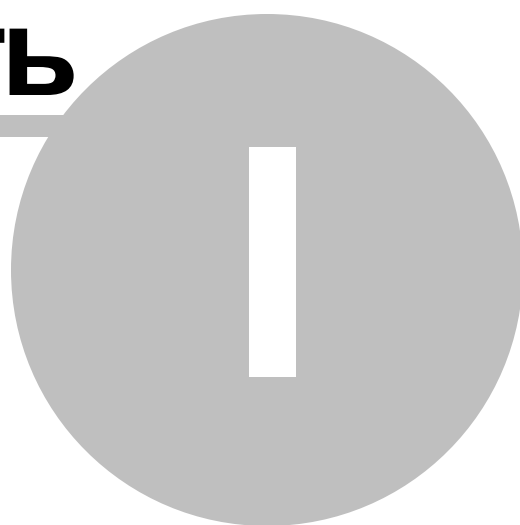
|  |           |
|--|-----------|
| <b>Часть I Введение</b>  | <b>5</b>  |
| 1 Товарный знак АКТАКОМ.....   | 5         |
| 2 Назначение изделия.....  | 5         |
| 3 Технические характеристики.....                                    | 5         |
| Общие технические характеристики.....                                | 6         |
| Синхронизация.....   | 6         |
| Мощностные и конструктивные параметры.....                           | 7         |
| Минимальные требования к компьютеру_2.....                           | 7         |
| Комплектность.....   | 7         |
| <b>Часть II Подготовка изделия к работе</b>                          | <b>9</b>  |
| 1 Указание мер безопасности.....                                     | 9         |
| 2 Установка аппаратной части.....                                    | 9         |
| 3 Лицензионное соглашение.....                                       | 10        |
| 4 Установка программного обеспечения.....                            | 12        |
| 5 Проверка готовности прибора.....                                   | 18        |
| <b>Часть III Порядок работы</b>                                      | <b>20</b> |
| 1 Общее описание программы.....                                      | 20        |
| Использование элементов управления пользовательского интерфейса..... | 21        |
| Описание панелей. Главная панель.....                                | 21        |
| Описание панелей. Панель редактора сигнала.....                      | 23        |
| Описание панелей. Панель калькулятора формул.....                    | 25        |
| Описание панелей. Панель свойств сигнала.....                        | 27        |
| Описание панелей. Панель "лазерного шоу".....                        | 29        |
| Описание панелей. Панель настроек.....                               | 30        |
| Описание панелей. Панель ручного управления.....                     | 32        |
| Описание панелей. Панель редактора битовых последовательностей.....  | 33        |
| Команды выпадающего меню.....  | 34        |
| 2 Управление прибором.....   | 35        |
| Выбор формы сигнала.....   | 35        |
| Управление синхронизацией.....                                       | 35        |
| Управление выходной частотой.....                                    | 36        |
| Управление размахом выходных сигналов.....                           | 36        |
| Управление фазовым сдвигом.....                                      | 36        |
| Ручное управление.....   | 36        |
| 3 Принципы работы прибора.....                                       | 36        |
| Общие принципы работы прибора.....                                   | 37        |
| Схема синхронизации выходного сигнала.....                           | 38        |
| Фильтрация и усиление выходного сигнала.....                         | 38        |
| 4 Решение типичных задач.....  | 38        |
| Модуляция сигнала.....   | 38        |

---

|  |           |
|--|-----------|
| Прямоугольный сигнал с заданной скважностью .....              | 38        |
| Генерация цифрового сигнала .....                              | 39        |
| <b>Часть IV Сервис</b>   | <b>41</b> |
| 1 Долговременное хранение данных.....                          | 41        |
| Запись и чтение файлов данных .....                            | 41        |
| Распечатка изображения сигналов .....                          | 42        |
| Обработка файлов данных внешними табличными процессорами ..... | 42        |
| 2 Дополнительные возможности.....                              | 42        |
| Использование функции “Лазерное шоу” .....                     | 42        |
| Запись и чтение конфигурации программы .....                   | 42        |
| Настройка цветовой схемы .....                                 | 43        |
| Расположение рабочих панелей на экране .....                   | 43        |
| Многоязыковая поддержка .....                                  | 43        |
| 3 Встроенная справочная система.....                           | 44        |
| Использование встроенной справочной системы .....              | 44        |
| <b>Часть V Обслуживание</b>                                    | <b>46</b> |
| 1 Условия эксплуатации.....                                    | 46        |
| 2 Гарантии изготовителя (поставщика).....                      | 46        |
| 3 Техническая поддержка.....                                   | 47        |
| <b>Index</b>   | <b>48</b> |

**Часть**

---



# 1 Введение

## [Назначение изделия](#)

## [Технические характеристики](#)

### [Общие технические характеристики](#)

### [Синхронизация](#)

### [Мощностные и конструктивные параметры](#)

## 1.1 Товарный знак АКТАКОМ

1. Руководство по эксплуатации составлено в соответствии с ГОСТ Р 2.601-2006, 2.610-2006 и включает сведения паспорта и формуляра.
2. Начало работы с прибором означает, что вы ознакомились с инструкцией и уяснили правила эксплуатации прибора.
3. Производитель и поставщик не несут ответственности за приобретение ненужного оборудования.
4. Исключительное право на использование товарного знака АКТАКОМ принадлежит правообладателю «НПП ЭЛИКС», ЗАО и охраняется законом. За незаконное использование товарного знака или сходного с товарным знаком обозначения предусмотрена гражданская, административная, уголовная ответственность в соответствии с законодательством РФ.
5. Производитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изделия изменения, не ухудшающие его технические характеристики.

## 1.2 Назначение изделия

Двухканальный виртуальный цифровой генератор произвольной формы представляет собой 12-разрядный цифровой прибор в стандартном конструктиве приборов серии "USB лаборатория АКТАКОМ", и выдает сигнал произвольной формы или сигнал одной из стандартных форм (синусоидальная, прямоугольная, треугольная и некоторые другие) по двум каналам одновременно. Задание формы и параметров сигналов производится пользователем с помощью компьютера независимо для каждого из каналов. Прибор имеет общий для обоих каналов вход внешней синхронизации для запуска генерации по внешнему событию. Дополнительно прибор также вырабатывает выходной сигнал для синхронизации запуска других приборов.

Принцип действия генераторов основан на задании параметров выходного сигнала с помощью программного обеспечения на персональном компьютере, затем эти параметры преобразуются в цифровую форму, передаются по интерфейсу и записываются в память генератора. Далее с помощью этих данных, считываемых из памяти, цифроаналоговый преобразователь формирует аналоговый сигнал с заданными пользователем параметрами.

## 1.3 Технические характеристики

### [Общие технические характеристики](#)

### [Синхронизация](#)

### [Мощностные и конструктивные параметры](#)

### [Минимальные требования к компьютеру](#)

### [Комплектность](#)

### 1.3.1 Общие технические характеристики

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Количество выходных каналов   | 2                             |
| Диапазон частот выходных сигналов   | 0,1 Гц ... 10МГц              |
| Форма выходных сигналов   | произвольная или стандартная  |
| Частота сигнала, воспроизводимая генератором, определяется его тактовой частотой и длиной сигнала по формуле: $f = fT$ , где  |                               |
| ф - частота сигнала   |                               |
| фТ - тактовая частота генератора, может быть установлена в одно из 16 значений: максимальное - 80 МГц, каждое последующее - в 2 раза меньше - 40 МГц, 20 МГц, 10 МГц и т.д. до 2,441 кГц.                   |                               |
| N - длина сигнала: любое четное целое число выборок в диапазоне от 8 до 131000  |                               |
| Предел основной относительной погрешности воспроизведения частоты не более $\pm 0,05\%$   |                               |
| Предел дополнительной погрешности воспроизведения частоты, вызванной изменением температуры в пределах рабочей области температур, не более $\pm 0,05\%$ на каждые $10^\circ\text{C}$ изменения температуры |                               |
| Максимальный уровень выходного сигнала от пика до пика  |                               |
| без дополнительного усилителя   | $\pm 2,5$ В на нагрузке 50 Ом |
| с дополнительным усилителем (только для АНР-3122)   | $\pm 10$ В на нагрузке 50 Ом  |
| Шаг изменения напряжения выходного сигнала  | не более 1,5 мВ;              |
|   | 10 мВ с усилителем            |
| Длительность фронта прямоугольного сигнала  | не более 20 нс                |
| Выбор формы для обоих каналов   | независимый                   |
| Максимальное число точек на канал   | 128000                        |
| Отключаемый фильтр нижних частот  | 20 МГц                        |

### 1.3.2 Синхронизация

#### Выбор режимов синхронизации

|            |   |
|------------|---|
| Перезапуск | однократный или непрерывный             |
| Источник   | внешний или ручной (внутренний)         |
| Полярность | по восходящему или по спадающему фронту |

#### Входной сигнал внешней синхронизации

|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| Форма        | прямоугольный импульс |
| амплитуда    | ТТЛ – уровень         |
| длительность | не менее 25 нс        |

### Выходной сигнал синхронизации

|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| Форма        | прямоугольный импульс           |
| Амплитуда    | ТТЛ – уровень на нагрузке 1 кОм |
| длительность | не менее 25 нс                  |

### 1.3.3 Мощностные и конструктивные параметры

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| Габаритные размеры    | 260x210x70 мм  |
| Питание               | 220В, 50 Гц    |
| Потребляемая мощность | не более 20 Вт |
| Вес не более          | 1,5 кг         |

### 1.3.4 Минимальные требования к компьютеру\_2

Компьютер, использующийся для работы прибора, должен отвечать следующим минимальным требованиям:

- порт USB 1.1;
- установленная операционная система Windows XP, Windows Vista или Windows 7;
- видеосистема VGA (разрешение 640\*480, 256 цветов), рекомендуется разрешение 800\*600 или более, 24-битный цвет;
- для использования звуковых сообщений программы необходимы звуковая плата и аудиосистема;
- для использования всех возможностей программы мы рекомендуем использование процессора не менее Pentium II 400 и ОЗУ объемом не менее 32 Мб.

### 1.3.5 Комплектность

- АНР-3121 (или АНР-3122) модуль – 1 шт
- сетевой адаптер 7В 2А (АНР-3121) - 1 шт
- кабель питания (АНР-3122) –1 шт
- кабель для соединения устройства с USB портом –1 шт
- руководство по эксплуатации в PDF формате (на CD диске)
- дистрибутив программного обеспечения (на CD диске)
- краткая инструкция

**Часть**

---





## 2 Подготовка изделия к работе

[Указание мер безопасности](#)

[Установка аппаратной части](#)

[Лицензионное соглашение](#)

[Установка программного обеспечения](#)

[Проверка готовности прибора](#)

### 2.1 Указание мер безопасности

Несоблюдение нижеуказанных правил может привести к выходу из строя прибора, компьютера и устройств, подключенных к компьютеру:

- Перед соединением или разъединением модуля и компьютера, удостоверьтесь, что компьютер выключен.
- Запрещается подавать внешние сигналы на выходы каналов.
- Запрещается подавать напряжение выходящее за пределы  $-1...+6$  В ко входу внешней синхронизации.

### 2.2 Установка аппаратной части

Чтобы установить устройство, выключите его, соедините разъем USB порта компьютера с соответствующим разъемом прибора при помощи информационного кабеля, который Вы получили вместе с устройством. Подключите внешний блок питания прибора и переведите выключатель питания прибора в положение "Вкл."

#### Описание органов управления и разъёмов



Рис. 1. Передняя панель ANP-3121



Рис. 1. Передняя панель ANP-3122

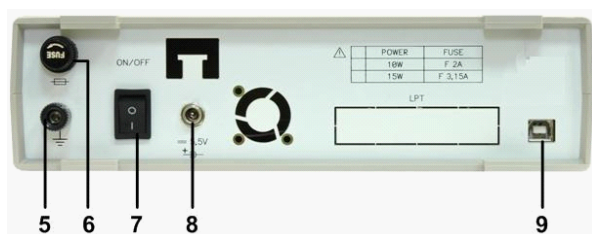


Рис. 2. Задняя панель ANP-3121



Рис. 2. Задняя панель ANP-3122

1. Канал А.
2. Канал В.
3. Синхронизация (вход/выход).
4. Индикатор включения.
5. Клемма заземления.
6. Предохранитель.
7. Выключатель питания

1. Канал А.
2. Канал В.
3. Синхронизация (вход/выход).
4. Индикатор включения.
5. Разъем питания 220 В 50 Гц.
6. Выключатель питания
7. Разъем USB-порта.

8. Разъём питания 7,5 В.
9. Разъём USB-порта.

## 2.3 Лицензионное соглашение

1. Настоящий лицензионный договор заключается между Вами и Правообладателем исключительного права на настоящую Программу, указанному в Руководстве по эксплуатации прибора, к которому или вместе с которым приобретена Программа (далее «Правообладатель»). Заключение лицензионного договора не влечет за собой переход к Вам исключительного права на Программу.

2. Устанавливая, копируя, загружая, осуществляя доступ или иным образом используя Программу, Вы тем самым понимаете и соглашаетесь с условиями настоящего лицензионного договора. Если Вы не согласны с условиями данного лицензионного договора, удалите все файлы Программы с ваших устройств хранения информации и прекратите использование Программы.

3. Вы имеете право установить, использовать, отображать и запускать одну копию Программы только для одного прибора, к которому или вместе с которым приобретена Программа, при этом количество компьютеров, на которых может быть установлена Программа, не ограничено. Использование Программы для нескольких приборов запрещается. Ключ доступа к Программе указан на самоклеящейся этикетке, содержащей указание на тип и номер прибора, которая размещается на упаковке компакт-диска с Программой.

4. Вы не имеете права декомпилировать, дизассемблировать, создавать новые версии, вносить изменения в любую часть Программы.

5. Вы не имеете право продавать, сдавать в аренду, прокат, во временное пользование или иным образом передавать экземпляр Программы, в том числе получать выгоду от распространения Программы. Вам не разрешается распространять эту программу вместе с какими-либо коммерческими Programмами или печатным изданием.

6. Вам разрешается изготовить одну резервную копию, которую Вы вправе использовать только для архивных целей или для замены правомерно приобретенного экземпляра в случаях, когда такой экземпляр утерян, уничтожен или стал непригоден для использования. При этом копия Программы не может быть использована в иных целях, и должна быть уничтожена, если владение экземпляром такой Программы перестало быть правомерным.

7. Правомерно приобретенным экземпляром Программы является экземпляр, полученный одним из следующих способов:

- a. В комплекте с прибором на компакт-диске.

Стоимость экземпляра Программы при этом входит в стоимость прибора. В случае утраты Вами такого экземпляра Программы, он не подлежит бесплатному восстановлению. При выпуске новой версии Программы по Вашему запросу Правообладатель предоставляет Вам доступ к копированию новой версии Программы с сайта в сети Интернет, дополнительно указанного Правообладателем. После получения обновлений запрещается использовать Программу, являющуюся основанием для получения обновлений.

Внимание! Не все ранее выпущенные приборы и новые версии Программы совместимы.

- b. Отдельно от прибора на компакт-диске.

При этом Вы оплачиваете стоимость такого экземпляра Программы в соответствии с ценами,

действующими на момент его приобретения. Программы, экземпляры которой распространяются подобным образом, могут иметь демонстрационную версию, распространяемую аналогично способу, указанному в подпункте «с» настоящего пункта.

с. Отдельно от прибора при распространении по рассылке или копировании экземпляра Программы с сайта в сети Интернет.

Обязательным условием для получения экземпляра Программы путем копирования Программы с сайта в сети Интернет является предварительное заполнение Анкеты. Заполнив анкету Вы даете согласие на использование Правообладателем полученных в результате заполнения Анкеты данных в своей деятельности.

Способ распространения экземпляров Программы выбирает Правообладатель.

8. Экземпляр Программы распространяется по принципу "AS IS" ("как есть").

a. НИКАКИХ ГАРАНТИЙ НЕ ПРИЛАГАЕТСЯ И НЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕТСЯ.

b. ВЫ ИСПОЛЬЗУЕТЕ ПРОГРАММУ НА СВОЙ СТРАХ И РИСК. ЭКЗЕМПЛЯР ПРОГРАММЫ ПОСТАВЛЯЕТСЯ "В ТОМ ВИДЕ, КАК ЕСТЬ", БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫМИ ГАРАНТИЯМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЦЕЛЯХ.

c. ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ НЕ ГАРАНТИРУЕТ, ЧТО ФУНКЦИИ ПРОГРАММЫ БУДУТ ОТВЕЧАТЬ ВАШИМ ПОТРЕБНОСТЯМ, ЧТО ПРОГРАММА БУДЕТ РАБОТАТЬ БЕЗ ОШИБОК ИЛИ ЧТО ОШИБКИ БУДУТ ИСПРАВЛЕНЫ. ЕСЛИ ОШИБКИ В ПРОГРАММЕ НАНЕСУТ УЩЕРБ, ВСЕ ЗАТРАТЫ НА РЕМОНТ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ НЕСЕТЕ ВЫ (НО НЕ ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ).

d. НИ ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СЛУЧАЙНЫЙ, ПРЯМОЙ ИЛИ КОСВЕННЫЙ, МАТЕРИАЛЬНЫЙ ИЛИ ЛЮБОГО ИНОГО РОДА УЩЕРБ (ВКЛЮЧАЯ, ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ, ПРОСТОИ, УТРАТУ ДЕЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ И ДРУГИЕ ФИНАНСОВЫЕ ПОТЕРИ, ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ РАЗМЕРА).

9. Настоящий Лицензионный договор действует на всей территории Российской Федерации.

10. Настоящий Лицензионный договор является безвозмездным.

11. Настоящий Лицензионный договор заключается на срок, равный сроку действия исключительного права на Программу.

12. Правообладатель может прекратить действие настоящего Лицензионного договора при несоблюдении Вами его положений и условий. При прекращении действия Лицензионного договора Вы обязаны уничтожить все имеющиеся у Вас копии Программы.

13. Настоящий Лицензионный договор регулирует использование обновлений, дополнений, которые могут быть предложены Вам Правообладателем после приобретения Вами исходной копии Программы, если эти обновления и дополнения не сопровождаются отдельными условиями. Условия данного договора могут быть изменены для другой версии Программы.

14. Настоящий Лицензионный договор не предоставляет никаких прав в отношении каких-либо товарных знаков, принадлежащих Правообладателю или третьим лицам.

## 2.4 Установка программного обеспечения

Вставьте носитель с дистрибутивом программного обеспечения в дисковод. В окне автозапуска выберите необходимое программное обеспечение (АКТАКОМ Arbitrary Generator) и нажмите кнопку "Запустить" или на установочном диске найдите файл Setup.exe (находится в каталоге fscommand\PO\ или fscommand\PO\AAG) и запустите его. Следуйте далее инструкциям программы инсталляции.

По окончании процесса установки будет создана программная группа с ярлыками для программы прибора и для его справочной системы. Вы можете запустить их с помощью меню "Пуск". Перед использованием прибора Вам необходимо установить драйвера USB интерфейса. Необходимые для этого файлы будут при установке ПО помещены в рабочую папку программы в подпапку Driver. Описание процедуры установки драйверов Вы можете найти в этом разделе справки ниже.

ИНСТАЛЛЯЦИЯ (на примере Windows 7):

1. Включите ПК, подключите прибор АКТАКОМ к ПК через USB-порт. Включите питание прибора. **ВНИМАНИЕ!** Драйвер можно обновить только при подключенном приборе!
2. Вызовите «Диспетчер устройств» (путем нажатия клавиш Windows + Pause)

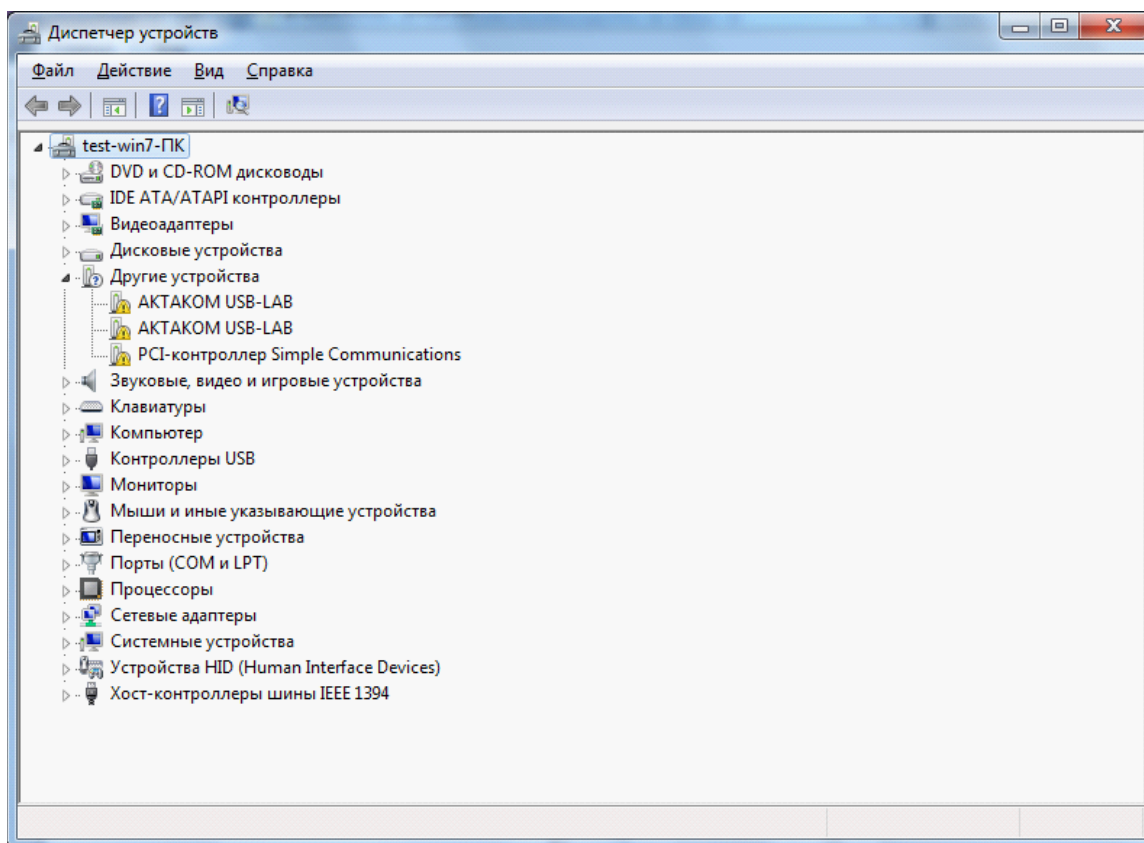


Рисунок 1 Отображение устройств при неустановленном ПО

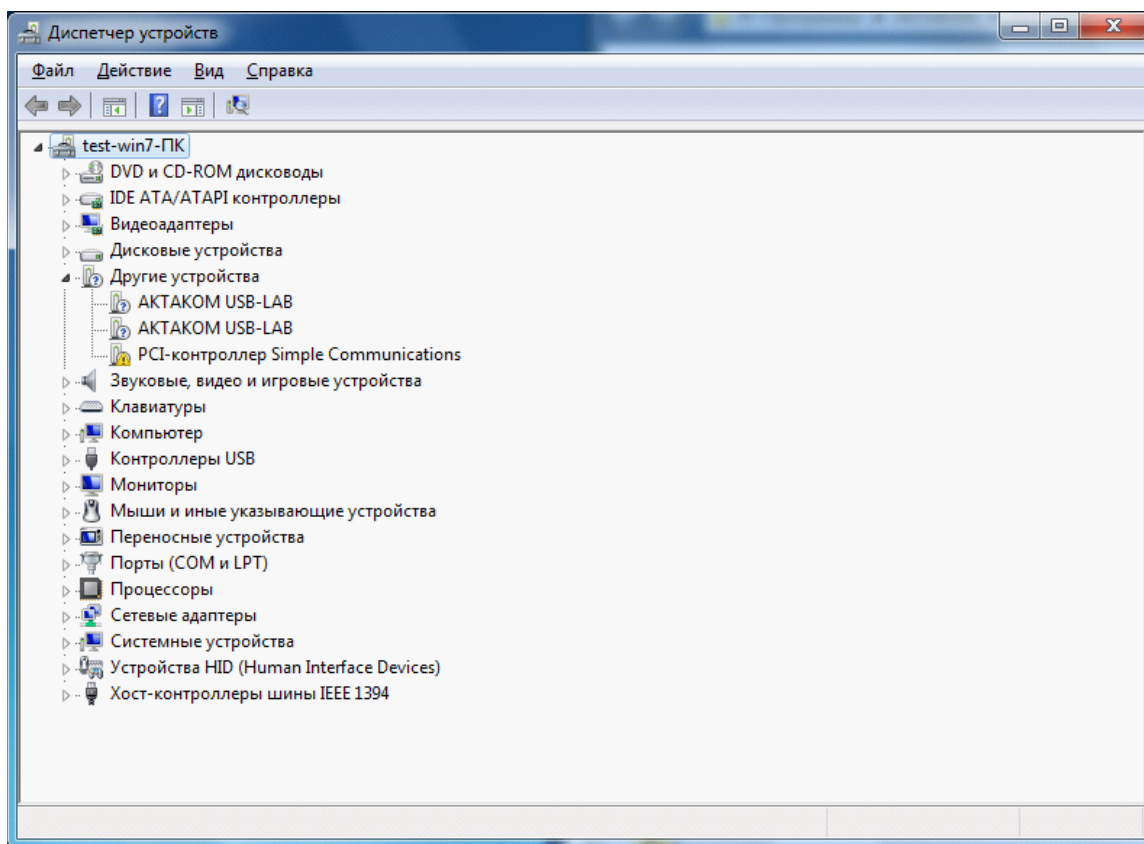
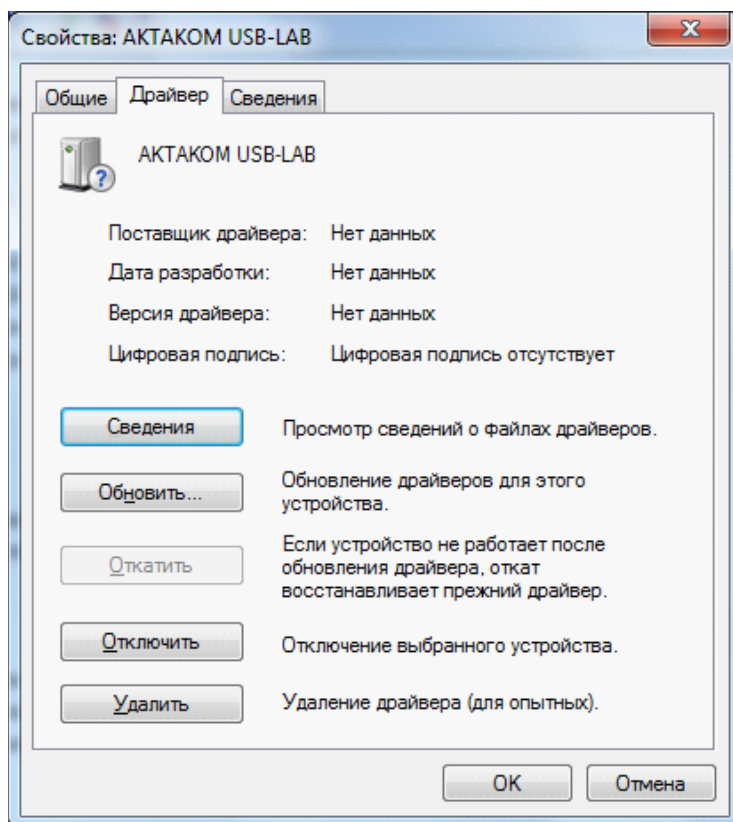
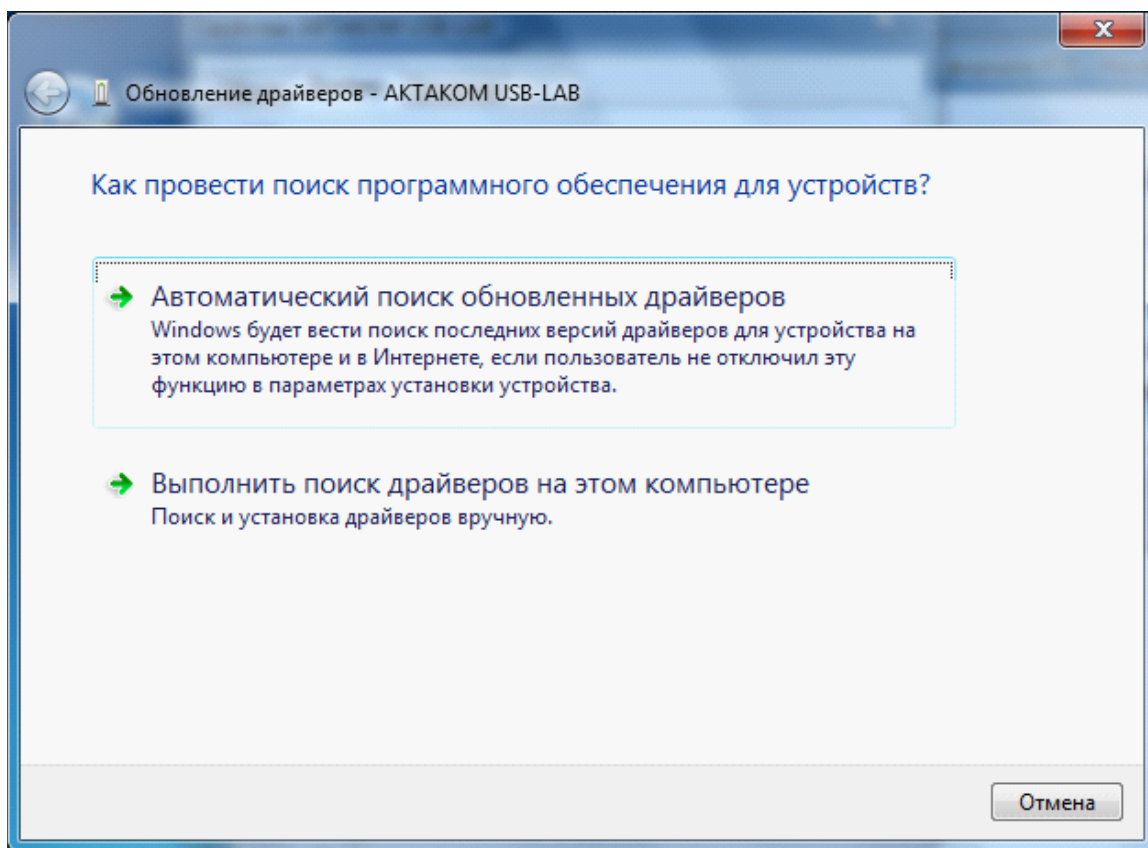


Рисунок 2 Отображение устройств при установленном ПО

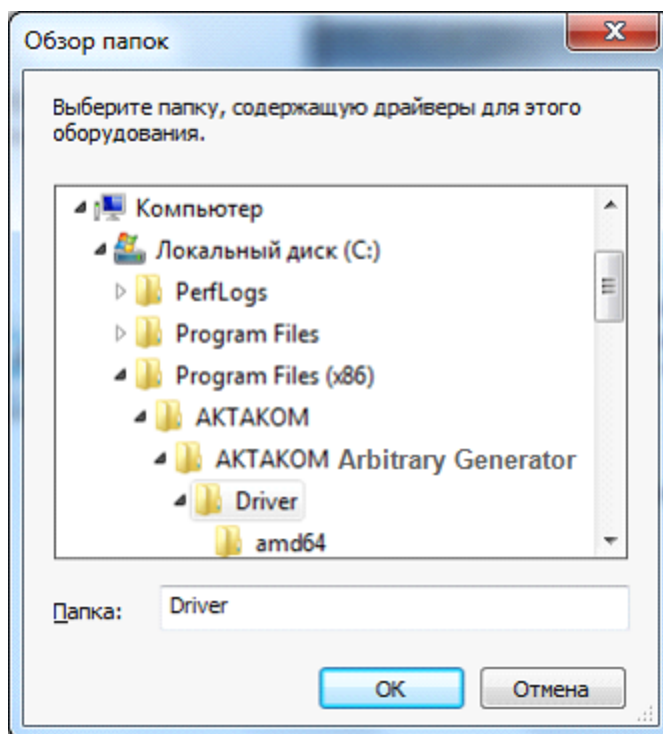
3. Найдите в дереве устройств нужное устройство (АКТАКОМ USB-LAB)
4. Откройте его двойным щелчком, появится окошко, в котором на вкладке «Драйвер» нажмите кнопку «Обновить»



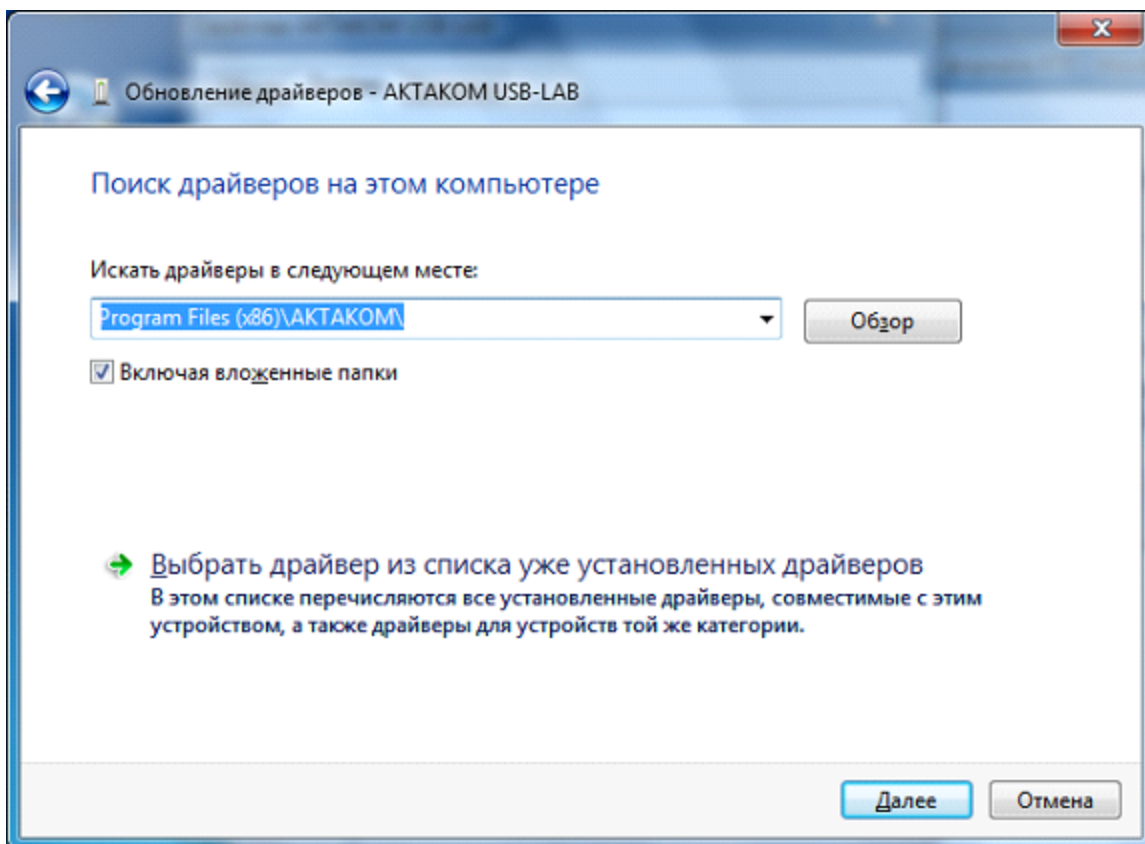
5. Выберите пункт «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере»



6. Выберите директорию, где находится драйвер (в установленной новой программе он находится на диске C:/Program Files (x86)/Driver, если обновляется драйвер – то указывается директория, в которой находится новый драйвер)

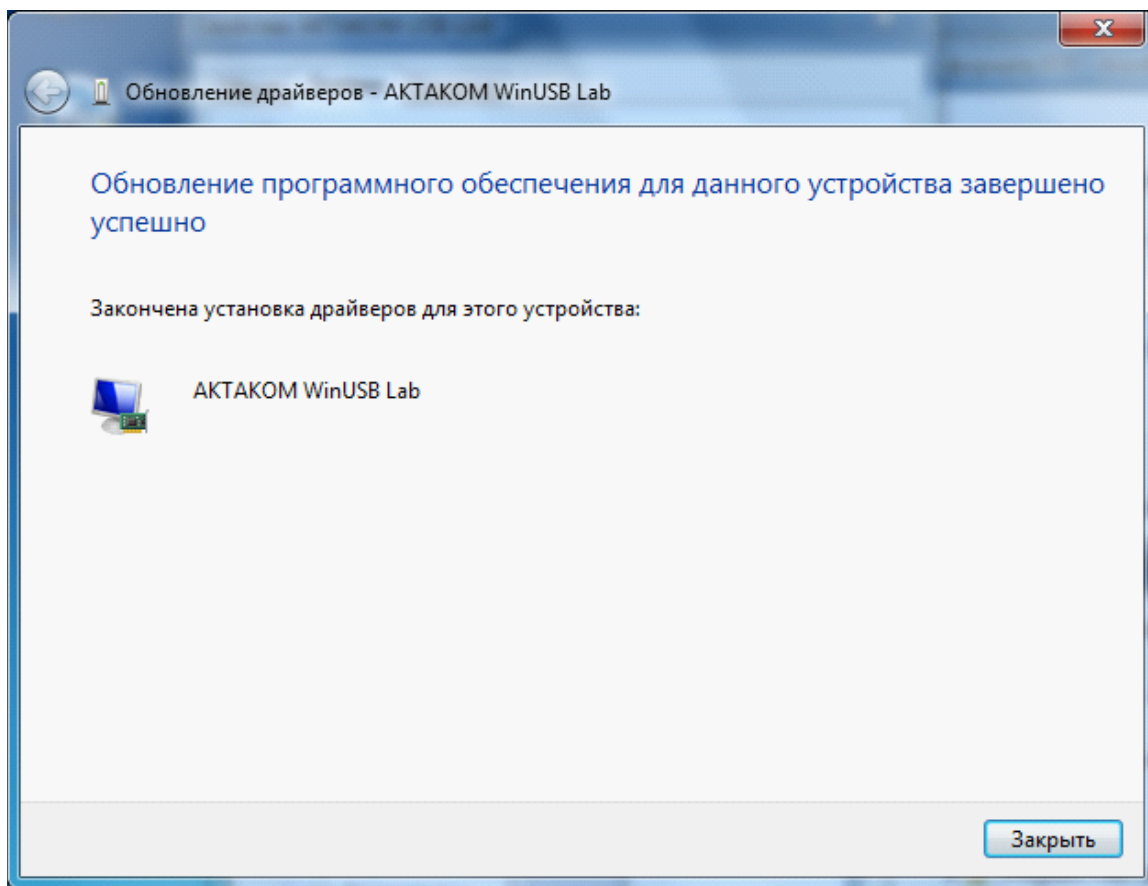


7. Выберите пункт «Включая вложенные папки» и нажмите «Далее»

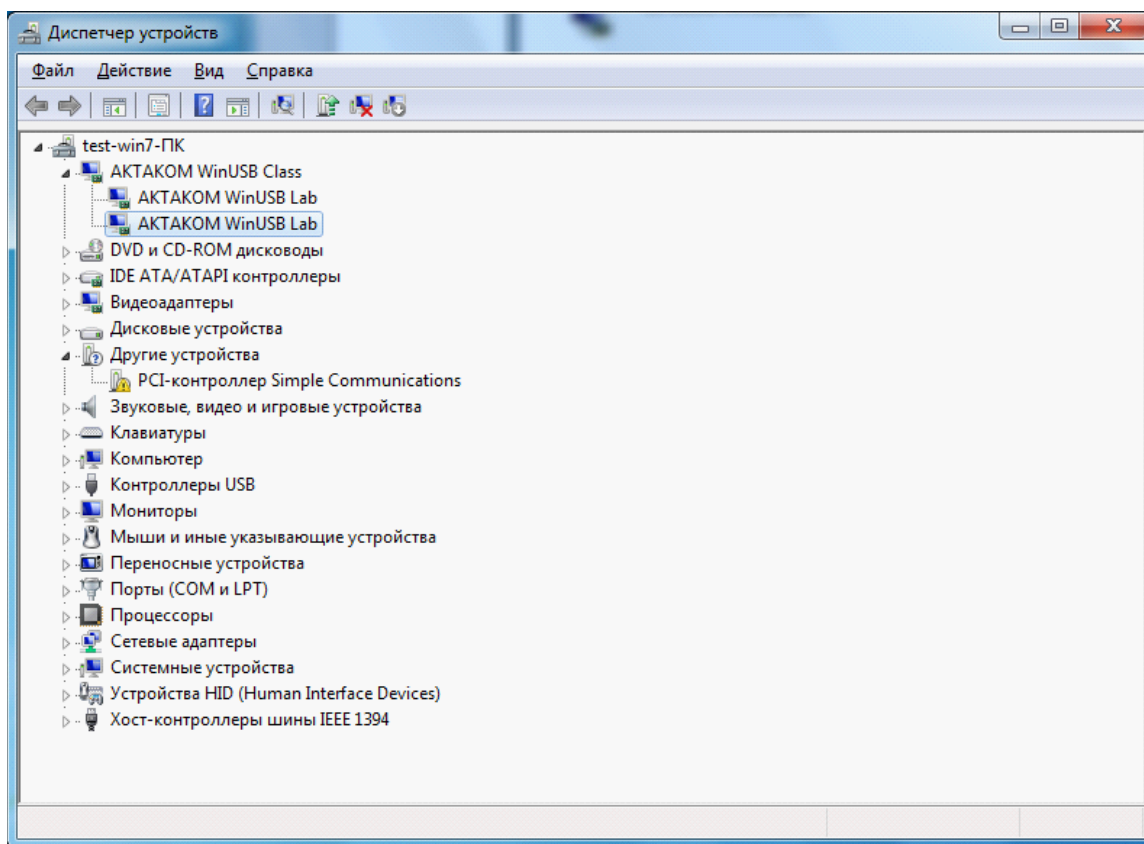




8. Появится окно следующего вида



9. Закреть окно обновления драйвера
10. Повторить вышеописанную процедуру, если это комбинированный прибор, для всех проблемных драйверов (сколько модулей, столько и обновлений драйверов).
11. После обновления всех драйверов, устройства АКТАКОМ должны выглядеть в «Диспетчере устройств» следующим образом.

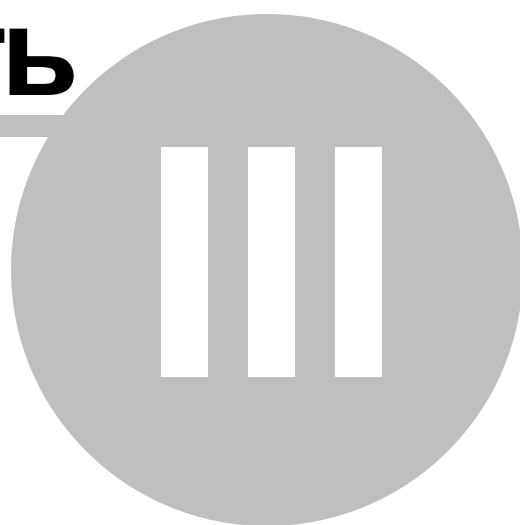


## 2.5 Проверка готовности прибора

Если Вы правильно установили аппаратную и программную части системы, при запуске программа прибора сама обнаружит работающий прибор. В противном случае, программа выдаст предупреждающее сообщение о невозможности обнаружить устройство. Это может быть вызвано тем, что Вы забыли подключить прибор к источнику питания (при включении питания должен загореться зеленый светодиод на лицевой панели прибора), к информационному порту компьютера (порту **USB**), не задали верные адреса используемого порта и устройства или не установили необходимые драйвера. Вы можете в любой момент проверить качество связи с прибором и установить правильные адреса с помощью [панели настроек](#) программы.

**Часть**

---



### 3 Порядок работы

#### Общее описание программы

Использование элементов управления пользовательского интерфейса

Описание панелей. Главная панель

Описание панелей. Панель редактора сигнала

Описание панелей. Панель калькулятора формул

Описание панелей. Панель свойств сигнала

Описание панелей. Панель "лазерного шоу"

Описание панелей. Панель настроек

Описание панелей. Панель ручного управления

Описание панелей. Панель редактора битовых последовательностей

Команды выпадающего меню

#### Управление прибором

Выбор формы сигнала

Управление синхронизацией

Управление выходной частотой

Управление размахом выходных сигналов

Управление фазовым сдвигом

Ручное управление

#### Принципы работы прибора

Общие принципы работы прибора

Схема синхронизации выходного сигнала

Фильтрация и усиление выходного сигнала

#### Решение типичных задач

Модуляция сигнала

Прямоугольный сигнал с заданной скважностью

Генерация цифрового сигнала

### 3.1 Общее описание программы

Использование элементов управления пользовательского интерфейса

Описание панелей. Главная панель

Описание панелей. Панель редактора сигнала

Описание панелей. Панель калькулятора формул

[Описание панелей. Панель свойств сигнала](#)

[Описание панелей. Панель "лазерного шоу"](#)

[Описание панелей. Панель настроек](#)

[Описание панелей. Панель ручного управления](#)

[Описание панелей. Панель редактора битовых последовательностей](#)

[Команды выпадающего меню](#)

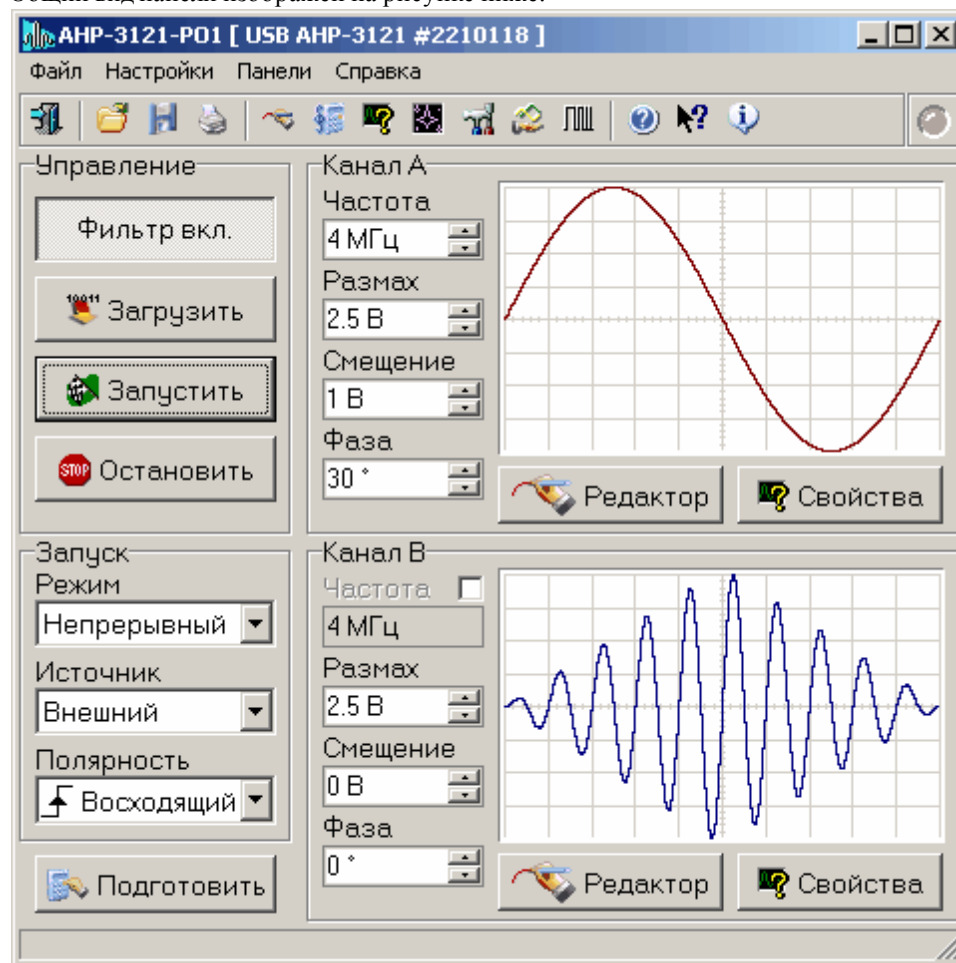
### 3.1.1 Использование элементов управления пользовательского интерфейса

Пользовательский интерфейс программы состоит из набора рабочих панелей (окон). Каждая панель содержит набор управляющих элементов (УЭ), позволяющих пользователю влиять на работу программы, и индикаторов, отображающих необходимую информацию. В отличие от УЭ, на индикаторы пользователь непосредственно влиять не может. Большинство этих элементов являются частью стандартного интерфейса Windows и не требуют специальных пояснений по использованию.

Для управления программой пользователь может также использовать команды выпадающего [меню](#) главной панели.















### 3.1.2 Описание панелей. Главная панель

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



#### Описание УЭ и индикаторов

Инструментальные кнопки:

-  - выход из программы.
-  - загрузить записанный ранее файл данных (см. [Запись и чтение файлов данных](#)).
-  - сохранить последние подготовленные для записи в прибор данные (см. [Запись и чтение файлов данных](#)).
-  - [распечатка изображения сигналов](#) .
-  - показать [панель редактора сигнала](#) .
-  - показать [панель калькулятора формул](#) .
-  - показать [панель свойств сигнала](#) .
-  - показать [панель "лазерного шоу"](#) .
-  - показать [панель настроек](#) .
-  - показать [панель ручного управления](#) .
-  - показать [панель редактора битовых последовательностей](#) .
-  - вызвать справку программы и открыть ее на странице “содержание”.
-  - вызвать справку программы и открыть ее на странице “поиск”.
-  - показать окно с краткими сведениями о программе и производителе.

## Управление

**Фильтр выкл./вкл.** - включение/выключение аналогового фильтра низких частот выходных сигналов.

**Загрузить** - загрузить подготовленные данные в прибор.

**Запустить** - подать генератору команду разрешения запуска.

**Остановить** - остановить генерацию сигналов.

## Запуск

**Режим** - выбор режима запуска.

**Источник запуска** - выбор источника запуска.

**Полярность** - выбор логики запуска.

**Подготовить** - рассчитать данные для загрузки в буфер прибора (см. [Общие принципы работы прибора](#)).

## Канал А (В)

**Частота** - регулятор частоты выходного сигнала по каналу А (В). Пользователь может задать любую желаемую частоту в диапазоне от 0.1 Гц до 10 МГц. После подготовки данных загрузки (кнопка **Подготовить**) в этом поле будет выведена реальная частота генерируемого сигнала, ближайшая к требуемой из возможных для прибора при прочих заданных условиях. Справа от регулятора частоты канала В расположен также чекбокс, позволяющий включить/выключить блокировку частоты этого канала. Если блокировка включена, частота по каналу В автоматически устанавливается равной частоте канала А. В этом случае значительно упрощаются вычисления при подготовке данных сигналов и уменьшаются вносимые при этом искажения в исходный шаблон формы сигнала.

**Размах** - регулятор размаха выходного сигнала по каналу А (В). Может быть установлен в пределах от 1.5 мВ до 5 В (для АНР-3122 - от 5 мВ до 20 В). *Замечание:* здесь и везде далее (если не указано явно иное) используется размах сигнала произвольной формы. Под размахом сигнала произвольной формы понимается разница между максимальным и минимальным его уровнями. Т.о., если Вы зададите

генерацию синусоидального сигнала с размахом 5 Вольт, измеренное вольтметром среднеквадратическое значение на выходе генератора будет составлять ~1.77 Вольт.

**Фаза** - регулятор фазы выходного сигнала по каналу А (В). Может быть установлена в пределах от -360° до +360°.

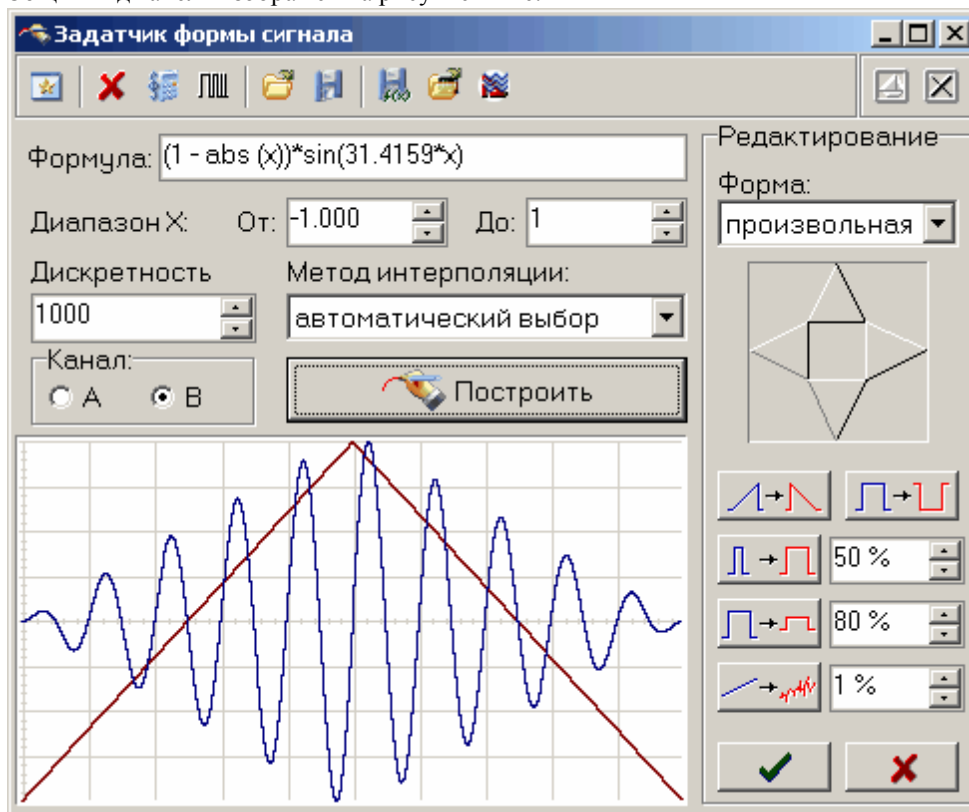
**График** - графическое изображение текущего шаблона формы сигнала по каналу А (В).

**Редактор** - вызов [панели редактора сигнала](#).

**Характеристики** - вызов [панели свойств сигнала](#).

### 3.1.3 Описание панелей. Панель редактора сигнала

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



#### Описание УЭ и индикаторов

##### Кнопочная панель



- показать [главную панель](#)



- выставить “нулевые” сигналы по обоим каналам



- показать [Панель калькулятора формул](#)



- показать [панель редактора битовых последовательностей](#)



- открыть [файл данных](#)



- записать [данные в файл](#)



- сохранить данные по выбранному каналу как файл табулированной функции (см. [Панель калькулятора формул](#))



- загрузить сигнал из файла данных осциллографа АСК-3106 или АСК-4106.



- Перейти в редактор формы сигналов АКТАКОМ АРР-3011 (эта кнопка недоступна, если редактор АРР-3011 не установлен в системе).

**Формула** - математическое описание формы сигнала.

**От** - нижний предел вычислений.

**До** - верхний предел вычислений.



- вычислить и изобразить форму сигнала.

**Канал** - выбрать канал для редактируемого сигнала.

**Дискретизация** - выбрать количество точек для представления данного шаблона формы.

**Метод интерполяции** - выбор метода горизонтального масштабирования данного шаблона формы. Выбирайте “отсутствует” для сигналов с максимально крутыми фронтами (таких, как меандр), “линейная” - для сигналов, состоящих из прямолинейных отрезков (например: треугольник или пила), “параболическая” или “автоматический выбор” для сигналов сложной формы, включающих криволинейные участки.

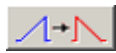
График отображает шаблон генерируемых сигналов и позволяет вручную задавать их форму (нарисуйте нужную форму мышкой).

### Редактирование

**Форма** - стандартные формы сигнала.



- сдвиг сигнала.



- горизонтальная инверсия.



- вертикальная инверсия.



- горизонтальный масштаб.



- вертикальный масштаб.



- добавить случайный шум.



- запомнить полученный сигнал.



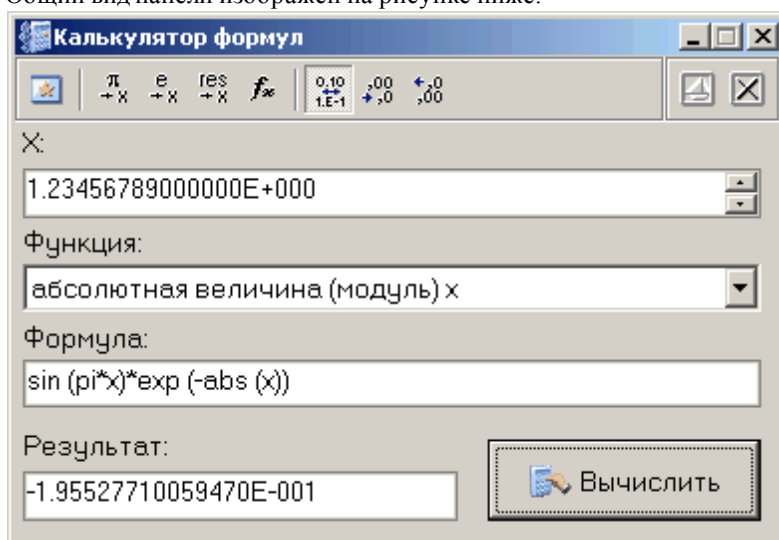
- отменить не запомненные изменения.

Инструкции по использованию редактора сигналов см. в разделе [Выбор формы сигнала](#).



### 3.1.4 Описание панелей. Панель калькулятора формул

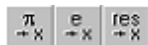
Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



#### Описание УЭ и индикаторов



- показать [главную панель](#).



- поместить в поле переменной соответственно значение числа Пи (3.1415...) , е (2.7183...) или результат предыдущего вычисления.



- вставить в выражение выбранную функцию.



- переключатель формата отображения чисел: с плавающей точкой или экспоненциальный.



- уменьшить или увеличить точность отображения (разрядность) чисел. Действует только при выборе экспоненциального формата отображения.



- Включение/выключение режима “плавающей панели”. Плавающая панель всегда располагается поверх других не плавающих панелей, даже не будучи активной.



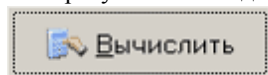
- закрыть панель.

**X=** - поле переменной. Установленное здесь число будет при вычислениях подставлено в выражение вместо параметра “x”.

**Функция** - выбор стандартной функции из списка.

**Формула** - математическое выражение для вычислений.

**Результат** - результат последних вычислений.



- вычислить результат выражения.

Для записи формул Вы можете использовать символ переменной X, численные константы в формате с плавающей точкой или в экспоненциальном (123.456 или эквивалентное 1.23456 E+2) разрешаются знаки операций: +(сложение), -(вычитание), /(деление), \*(умножение), ^(возведение в степень). Для изменения приоритета вычислений можно использовать круглые скобки (). Распознаются следующие стандартные функции:

|         |            |
|---------|------------|
| sin (x) | синус x;   |
| cos (x) | косинус x; |
| tan (x) | тангенс x; |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <code>asin (x)</code>          | арксинус $x$ ;  |
| <code>acos (x)</code>          | арккосинус $x$ ;  |
| <code>atan (x)</code>          | арктангенс $x$ ;  |
| <code>sinh (x)</code>          | гиперболический синус $x$ ;   |
| <code>cosh (x)</code>          | гиперболический косинус $x$ ;   |
| <code>tanh (x)</code>          | гиперболический тангенс $x$ ;   |
| <code>exp (x)</code>           | число $e$ в степени $x$ ;   |
| <code>ln (x)</code>            | натуральный логарифм $x$ ;  |
| <code>lg (x)</code>            | десятичный логарифм $x$ ;   |
| <code>sqrt (x)</code>          | квадратный корень из $x$ ;  |
| <code>floor (x)</code>         | наибольшее целое не превышающее $x$ ;   |
| <code>ceil (x)</code>          | наименьшее целое не ниже $x$ ;  |
| <code>round (x)</code>         | округление $x$ к ближайшему целому  |
| <code>abs (x)</code>           | абсолютная величина (модуль) $x$ ;  |
| <code>deg (x)</code>           | преобразует радианы в градусы;  |
| <code>rad (x)</code>           | преобразует градусы в радианы;  |
| <code>sgn (x)</code>           | знак $x$ , если $x$ - отрицательное число, возвращает (-1), иначе (1);  |
| <code>sgz (x)</code>           | то же, что <code>sgn (x)</code> , но для $x=0$ возвращает 0   |
| <code>rand (x)</code>          | случайное число от 0 до заданного значения $x$ ;  |
| <code>filetab (file, x)</code> | вычисляется интерполированное значение функции $f(x)$ , заданной таблицей в текстовом файле <code>file</code> (см. прим. ниже). |
| <code>binfile (file, x)</code> | $x$ -ый член битовой последовательности, заданной файлом <code>file</code>  |

Аргумент функции должен заключаться в круглые скобки.

**Примечания:**

- функция `filetab` использует для определения узлов интерполяции текстовый файл, имя которого должно быть указано в качестве первого аргумента, без кавычек, запятая в имени файла не допускается. Если указано только краткое имя файла, без указания пути к нему, файл ищется в рабочем каталоге программы. Узлы интерполяции указываются в файле построчно, в формате:  $x,y$ . В первых двух строчках файла записывается постоянная служебная информация - идентификаторы типа файла, должны быть 31323133 и 434E5546. Например, файл со следующим содержанием:

```
31323133
```

```
0      434E5546
```

```
1      20.0,0.241
```

```
2      21.0,0.253
```

```
3      22.0,0.266
```

```
4      23.0,0.278
```

```
5      24.0,0.291
```

```
6      25.0,0.303
```

```
7      30.0,0.367
```

```
8      40.0,0.497
```

```
9      50.0,0.630
```

```
10     60.0,0.766
```

```
11     70.0,0.905
```

```
12     75.0,0.975
```

```
13     80.0,1.047
```

```
14     90.0,1.191
```

```
15     100.,1.337
```

```
16     120.,1.637
```

```
17     150.,2.100
```

```
18     170.,2.417
```

```
19     200.,2.901
```

```
20     220.,3.229
```

```
21     250.,3.728
```

```
22     задает функцию зависимости напряжения (в милливольтгах) на концах термопары ВР(А)-2
```

от градиента температуры в диапазоне от 20°C до 250°C с переменным шагом.

- функция `binfile` возвращает логическое значение (0 или 1), соответствующее значению бита  $x$  в указанном битовом файле. Файл читается побайтно, биты в байте отсчитываются от младшего к старшему. Например, `binfile (func.bin, 15)` вернет значение старшего бита второго байта в файле `func.bin`. Если указано только краткое имя файла, без указания пути к нему, файл ищется в рабочем каталоге программы.

Вы можете также использовать в формулах обозначения констант:

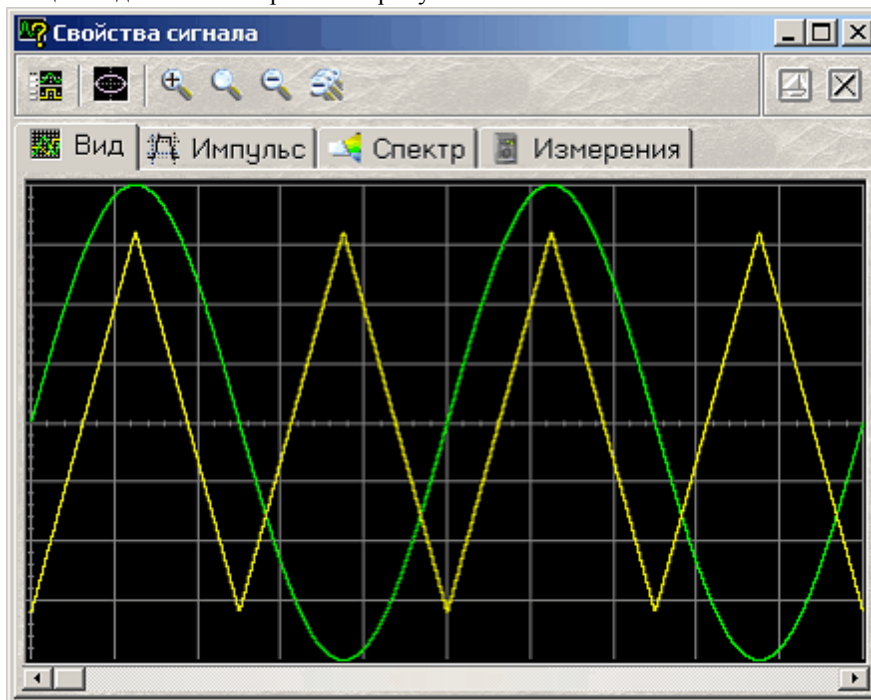
$\pi$  = 3.1415926535897932384626433832795

$e$  = 2.7182818284590452353602874713527

Для разделения элементов формулы допустимо использовать пробелы (но не в именах функций).

### 3.1.5 Описание панелей. Панель свойств сигнала

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



В этом окне пользователь может просмотреть результаты подготовки данных для загрузки в буфер прибора.

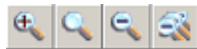
#### Описание УЭ и индикаторов



- показать [главную панель](#).



- включить/выключить режим отображения фигуры Лиссажу.



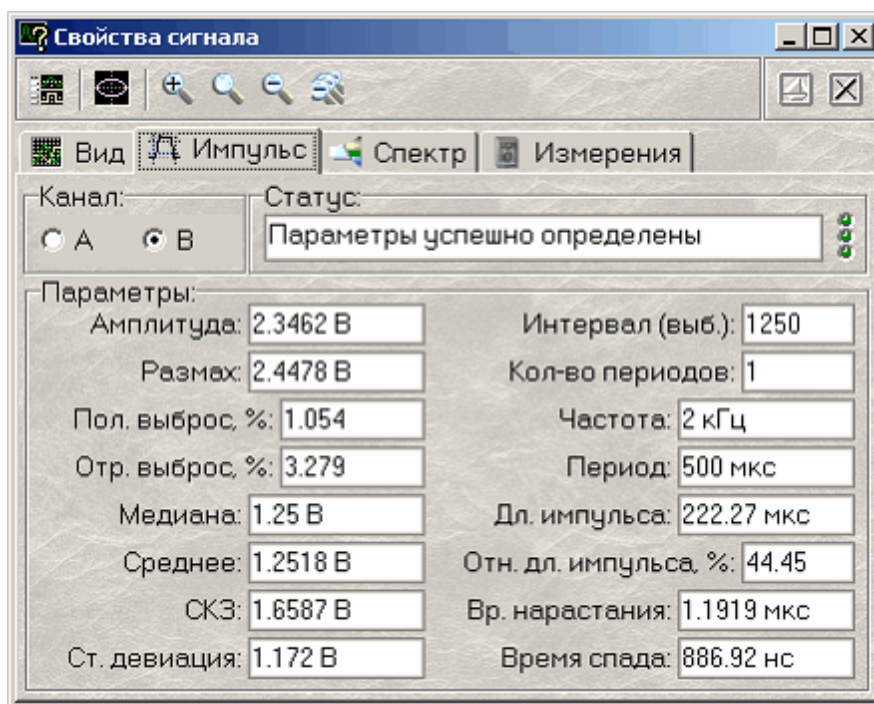
- кнопки управления горизонтальным масштабом графика просмотра данных.

Последовательно: растянуть график по горизонтали, исходный масштаб графика, сжать график по горизонтали, показать весь буфер данных.

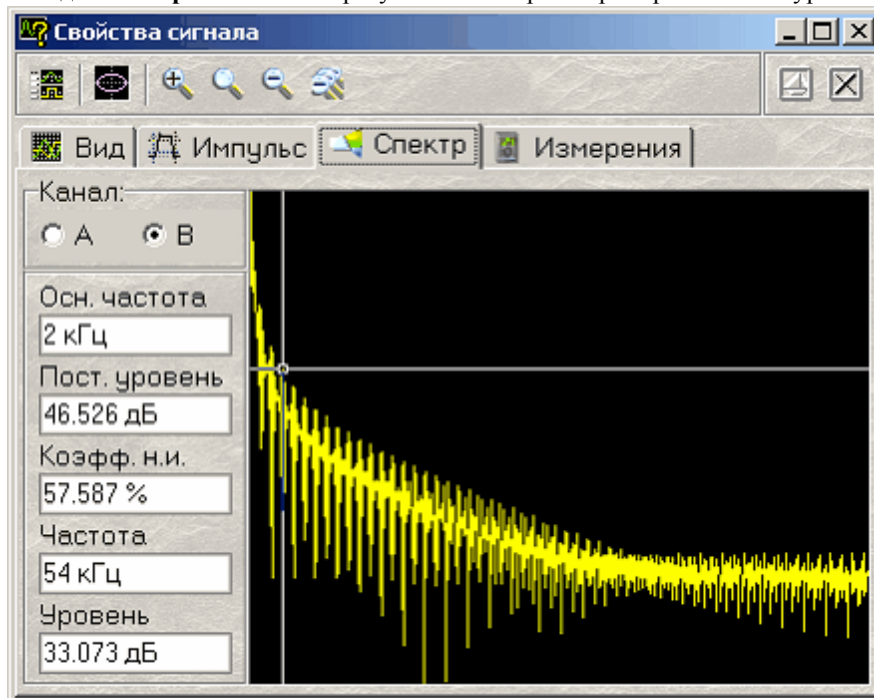
#### Отображение результатов

**Вкладка Вид** - показывает вид сигналов по обоим каналам в одном масштабе.

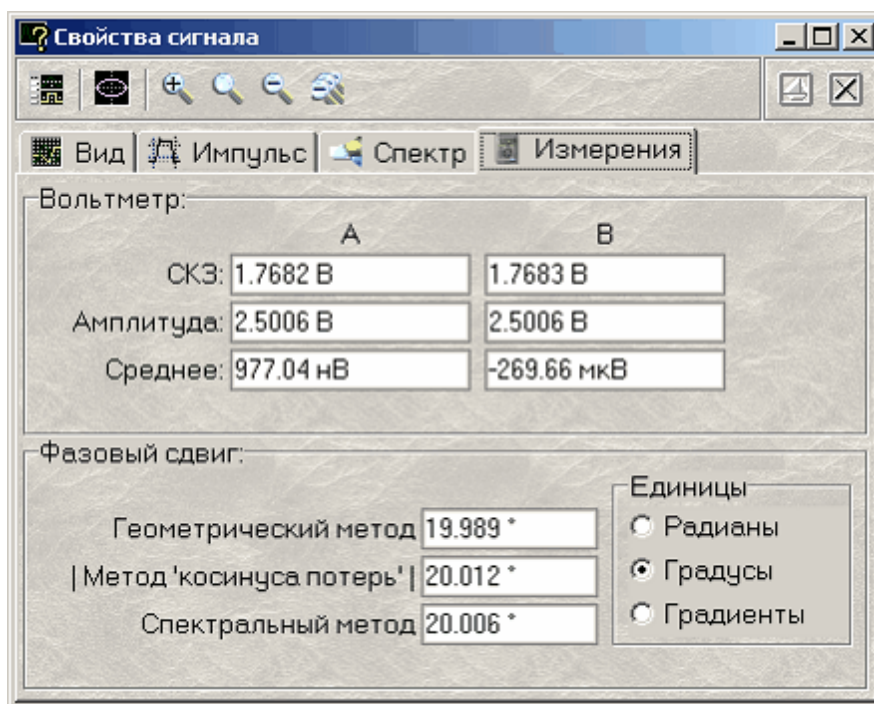
**Вкладка Импульс** - показывает результаты измерений импульсных параметров.



**Вкладка Спектр** - показывает результаты быстрого преобразования Фурье.

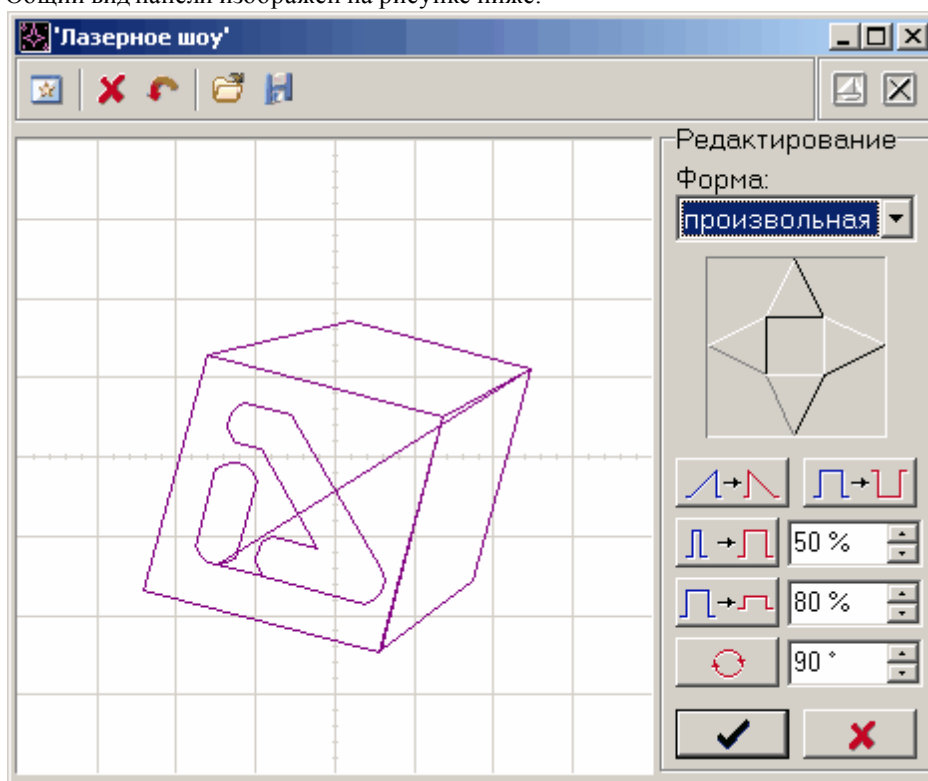


**Вкладка Измерения** - показывает результаты измерений цифрового “вольтметра” и вычислений фазового сдвига.








### 3.1.6 Описание панелей. Панель "лазерного шоу"

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



#### Описание УЭ и индикаторов

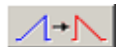
-  - показать [главную панель](#)
-  - очистить изображение
-  - отменить последнее действие с изображением
-  - открыть [файл данных](#)
-  - записать [данные в файл](#)

### Редактирование

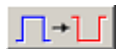
**Форма** - выбор одной из стандартных форм.



- сдвиг фигуры.



- горизонтальная инверсия.



- вертикальная инверсия.



- горизонтальный масштаб.



- вертикальный масштаб.



- повернуть изображение на заданный угол



- запомнить полученную фигуру Лиссажу.



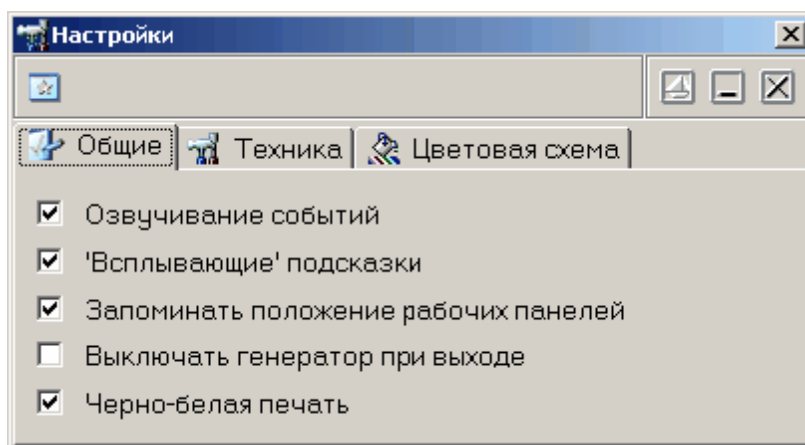
- отменить не запомненные изменения.

Пояснения по использованию см. в разделе [Использование функции “Лазерное шоу”](#).

## 3.1.7 Описание панелей. Панель настроек

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.

### Вкладка “Общие”



**Озвучивание событий** - разрешить использовать звуковые сообщения программы (компьютер должен быть оснащен аудиосистемой). Не влияет на использование звука для стандартных сообщений Windows.

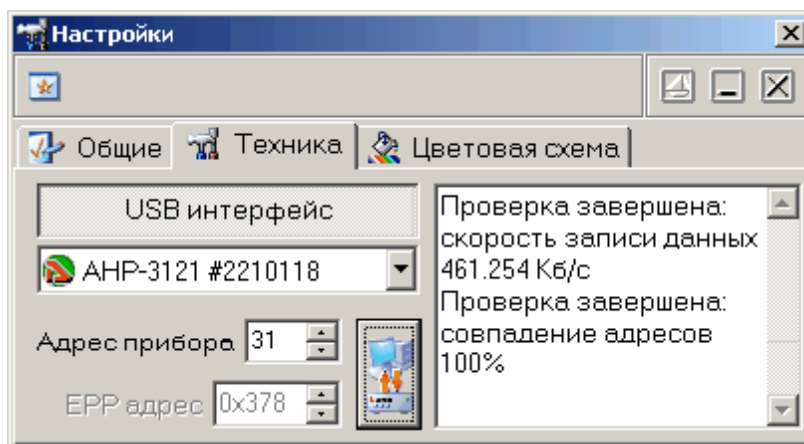
**“Всплывающие” подсказки** - использовать всплывающие подписи элементов пользовательского интерфейса программы. Если Вы хорошо знакомы с работой программы, мы рекомендуем

отключить эту опцию, для ускорения работы программы и исключения визуальных помех.  
**Запоминать положение рабочих панелей** - запоминать при выходе и восстанавливать при запуске программы положение рабочих панелей.

**Выключать генератор при выходе** - автоматически выключать генерацию сигналов при выходе из программы.

**Черно-белая печать** - оптимизировать при распечатке изображение для черно-белой печати. При использовании цветного принтера снимите эту метку.

### Вкладка “Техника”



**EPP интерфейс / USB интерфейс** - переключатель интерфейса между прибором и ПК.

**AUL-устройства** - выпадающий список доступных устройства АКТАКОМ USB Lab. С помощью этого списка пользователь может выбрать нужное устройство из нескольких доступных.

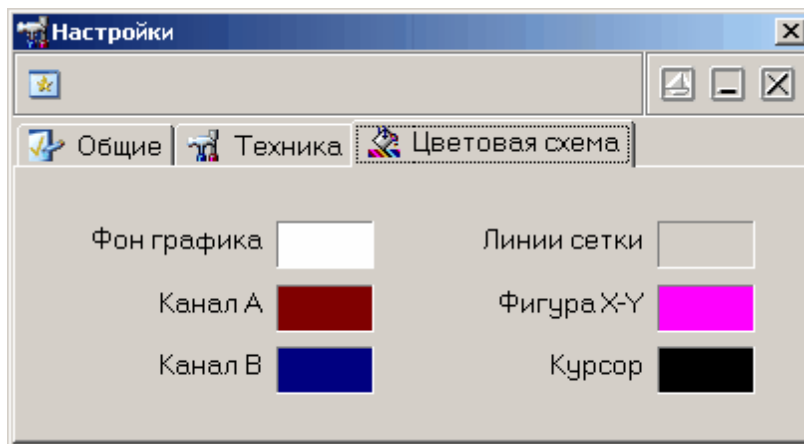
**Адрес прибора** - задает индивидуальный адрес устройства (от 0 до 31, определяется перемычками на плате прибора).

**EPP адрес** - адрес используемого параллельного порта (шестнадцатеричное число, обычно 378).



- кнопка тестирования связи. Измеряется скорость записи данных в прибор. Результаты проверки отображаются в текстовом окне ниже. Признаком неудовлетворительного качества связи следует считать скорость записи данных менее 200 Кб/с.

### Вкладка “Цветовая схема”



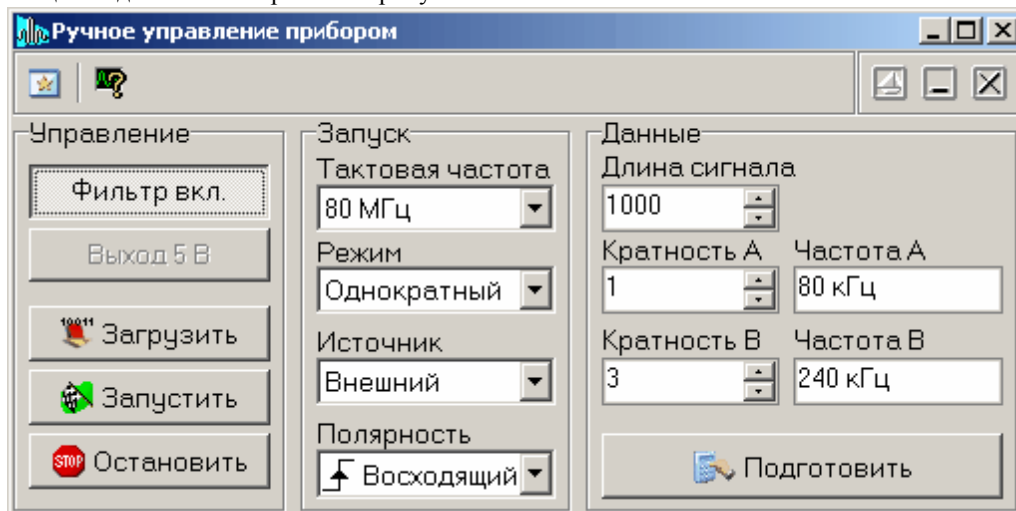
Позволяет задавать удобные пользователю цвета различных элементов графика. Щелчок левой



кнопкой мыши - выбор цвета, щелчок правой кнопкой мыши устанавливает цвет по умолчанию.

### 3.1.8 Описание панелей. Панель ручного управления

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



#### Описание УЭ и индикаторов

##### Управление

**Фильтр выкл./вкл.** - включение/выключение аналогового фильтра низких частот выходных сигналов.

**Выход 5 В/20 В** - включение/выключение усилителя выходных сигналов (только для АНР-3122).

**Загрузить** - загрузить подготовленные данные в прибор.

**Запустить** - подать генератору команду разрешения запуска.

**Остановить** - остановить генерацию сигналов.

##### Запуск

**Тактовая частота** - выбор опорной частоты (частоты дискретизации) генератора.

**Режим** - выбор режима запуска.

**Источник запуска** - выбор источника запуска.

**Полярность** - выбор логики запуска.

##### Данные

**Длина сигнала** - общий объем используемой для записи данных памяти прибора (в выборках).

**Кратность А (В)** - количество вписываемых в общий буфер шаблонов формы по каналу А (В).

**Частота А (В)** - показывает частоту выходного сигнала по каналу А (В), соответствующую установленным параметрам длины и кратности.

**Читать** - прочитать данные из прибора.

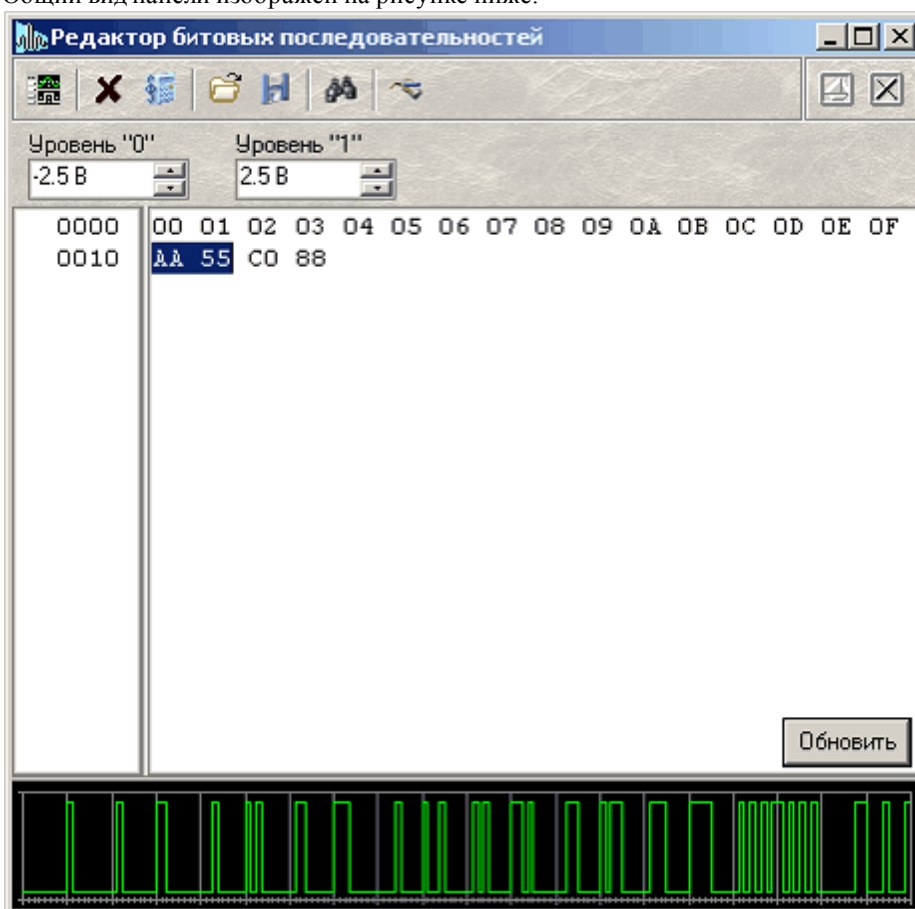
**Подготовить** - рассчитать данные для загрузки в буфер прибора (см. [Общие принципы работы прибора](#)).

Пояснения к параметрам, используемым для ручного управления прибором, см. в разделе [Ручное управление](#).



### 3.1.9 Описание панелей. Панель редактора битовых последовательностей

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



Панель служит для создания, просмотра и редактирования небольших битовых файлов, используемых в качестве аргумента функции binfile (file, x) (см. раздел [Генерация цифрового сигнала](#)).

#### Описание УЭ и индикаторов



- показать [главную панель](#)



- удалить все данные



- показать [Панель калькулятора формул](#)



- открыть битовый файл



- записать битовый файл



- найти подстроку в тексте битовой последовательности



- копировать данные в [панель редактора сигнала](#)

**Уровень "0"** - напряжение, соответствующее уровню логического нуля

**Уровень "1"** - напряжение, соответствующее уровню логической единицы

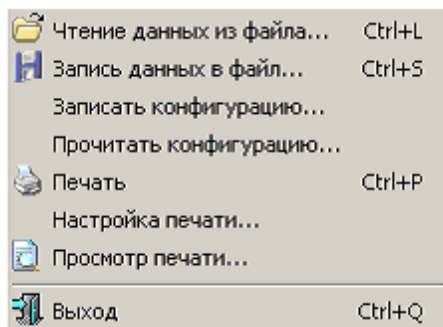
Ниже расположены два текстовых поля. Правое содержит текстовое представление редактируемой битовой последовательности в виде последовательности байтов, каждый байт изображается двумя шестнадцатеричными цифрами, байты отделяются друг от друга пробелами. Левое поле показывает шестнадцатеричный адрес (номер по порядку байта в файле) первого байта в соответствующей строке

правого поля. Для того, чтобы задать нужную битовую последовательность, впишите последовательно нужные байты в правое текстовое поле и нажмите внизу кнопку “Обновить” или просто нажмите Enter на клавиатуре - введенный текст будет распознан, переведен в битовую форму и отображен на графике внизу панели.

### 3.1.10 Команды выпадающего меню

Структура выпадающих меню главной панели дает наиболее полные возможности для управления программой.

#### Меню Файл



**Запись (чтение) файла данных...** - вызов диалогового окна для сохранения (загрузки) файла данных.

**Записать (прочитать) конфигурацию...** - вызов диалогового окна для сохранения (загрузки) файла настроек программы.

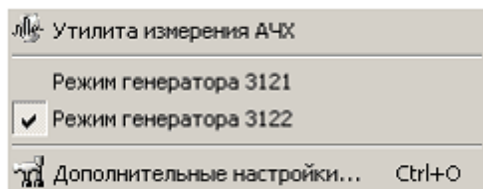
**Печать** - распечатать на принтере изображение сигнала на графике и текущие настройки прибора.

**Настройка печати** - вызывает диалоговое окно настроек принтера.

**Просмотр печати** - вызывает окно предварительного просмотра страницы для печати.

**Выход** - завершение работы с программой.

#### Меню Настройки

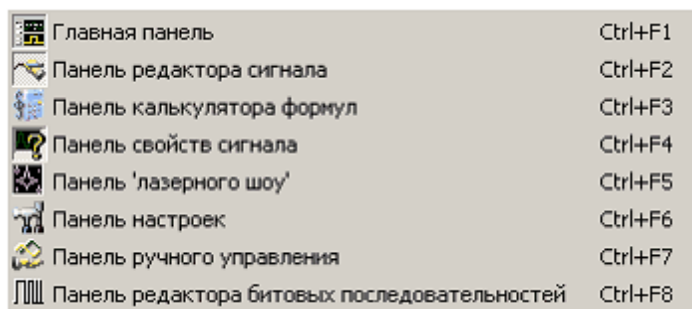


**Утилита измерения АЧХ** - вызов программы-утилиты измерения АЧХ (опционально, необходим осциллограф АСК-310х).

**Режим генератора 3121 (3122)** - переключить программу в режим генератора АСК-3121 (АСК-3122).

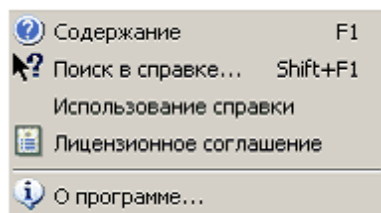
**Дополнительные настройки** - показать [панель настроек](#) программы.

#### Меню Панели



Содержит список основных рабочих панелей программы. Открытые в текущий момент панели отмечены.

### Меню Справка



**Содержание** - Показать оглавление файла справки.

**Поиск в справке** - открыть вкладку поиска по ключевому слову в файле справки.

**Использование справки** - показать инструкции по использованию справочной системы Windows.

**Лицензионное соглашение** - показать условия Лицензионного соглашения об использовании данного программного обеспечения.

**О программе** - вывод кратких сведений о программе.

## 3.2 Управление прибором

### [Выбор формы сигнала](#)

### [Управление синхронизацией](#)

### [Управление выходной частотой](#)

### [Управление размахом выходных сигналов](#)

### [Управление фазовым сдвигом](#)

### [Ручное управление](#)

### 3.2.1 Выбор формы сигнала

Для выбора формы выходного сигнала воспользуйтесь [панелью редактора сигнала](#).

Для описания сигнала в этой панели Вы можете использовать три способа:

Выбрать один из стандартных сигналов из выпадающего списка “Форма”.

Задать сигнал в виде математической формулы в строке “Формула”. Правила записи математических выражений для этого элемента описаны в разделе [Панель калькулятора формул](#).

Просто нарисовать нужную форму мышкой на графике. Чтобы провести непрерывную кривую, нажмите левую кнопку мыши и проведите курсором по графику. Чтобы провести прямой отрезок, щелкните левой кнопкой в начале отрезка, а затем в его конце. Чтобы отрезок соединялся не с точкой последнего левого щелчка, а с ближайшей точкой кривой, щелкните предварительно правой кнопкой.

Кроме того, Вы можете загрузить форму сигнала из ранее подготовленного [файла данных](#), возможно, обработанного [внешним приложением](#).

Для одновременного задания формы сигнала по обоим каналам для генерации определенной фигуры Лиссажу, воспользуйтесь [функцией “Лазерное шоу”](#).

### 3.2.2 Управление синхронизацией

Для выбора [режима запуска](#) воспользуйтесь переключателем “Режим” в [главной панели](#).  
Доступные режимы:

**Однократный** - генерация сигнала начинается по возникновению события синхронизации и заканчивается после однократной генерации заданного буфера данных;

**Непрерывный** - генерация сигнала начинается по возникновению события синхронизации, после генерации заданного буфера данных происходит автоматический перезапуск генерации с начального адреса. Если во время генерации вновь происходит событие синхронизации, также вызывается немедленный перезапуск.



Источник запуска устанавливается с помощью расположенного ниже переключателя “Источник”:  
**Ручной** - событие запуска вырабатывается по команде пользователя (кнопка “Запустить”);  
**Внешний** - событие запуска определяется по сигналу на входе внешней синхронизации.

Для внешнего запуска можно выбрать полярность запускающего импульса:

**Восходящий** - событие запуска вырабатывается по обнаружению восходящего (переднего) фронта запускающего импульса;



**Спадающий** - событие запуска вырабатывается по обнаружению спадающего (заднего) фронта запускающего импульса.

### 3.2.3 Управление выходной частотой

Вы можете изменять частоту выходного сигнала с помощью регуляторов “Частота” в главной панели в пределах от 0.1 Гц до 10 МГц. Частота может быть установлена отдельно для каждого канала или же Вы можете изменять частоты по обоим каналам одновременно, заблокировав регулятор частоты канала В (чекбокс рядом с регулятором в главной панели). Выставив желаемую частоту, нажмите кнопку “ Пересчитать” для расчета новых данных и затем кнопку “ Загрузить” для загрузки данных в прибор.



Учтите, что, поскольку для генерации сигналов по обоим каналам используется один сигнал опорной частоты дискретизации, возможности независимого управления частотой по каналам ограничены. После пересчета данных программа выставит на регуляторах реальные значения генерируемых частот, по возможности близких к требуемым.

### 3.2.4 Управление размахом выходных сигналов

Вы можете изменять размах выходного сигнала с помощью регуляторов “Размах” в главной панели в пределах от 1.5 мВ до 5 В (для АНР-3122 - от 5 мВ до 20 В). Выставив желаемые значения, нажмите кнопку “ Пересчитать” для расчета новых данных и затем кнопку “ Загрузить” для загрузки данных в прибор.

*Замечание:* здесь и везде далее (если не указано явно иное) используется размах сигнала произвольной формы. Под размахом сигнала произвольной формы понимается разница между максимальным и минимальным его уровнями. Т.о., если Вы зададите генерацию синусоидального сигнала с размахом 5 Вольт, измеренное вольтметром среднеквадратическое значение на выходе генератора будет составлять ~1.77 Вольт.

### 3.2.5 Управление фазовым сдвигом

Вы можете изменять фазу выходного сигнала с помощью регуляторов “Фаза” в главной панели в пределах от  $-360^\circ$  до  $+360^\circ$ . Выставив желаемые фазы, нажмите кнопку “ Пересчитать” для расчета новых данных и затем кнопку “ Загрузить” для загрузки данных в прибор.

### 3.2.6 Ручное управление

При использовании для управления параметрами сигналов регуляторов в главной панели программа автоматически исправляет внутренние параметры данных, описывающих сигналы. Если Вы хотите устранить всякую возможность произвола при работе с загружаемыми в прибор данными, воспользуйтесь возможностью ручного управления. Вы можете вручную выставить все, включая скрытые, параметры сигналов в явном виде, не полагаясь на работу автоматики.

Для работы с генератором с помощью ручного управления ознакомьтесь предварительно с принципами работы прибора.

## 3.3 Принципы работы прибора

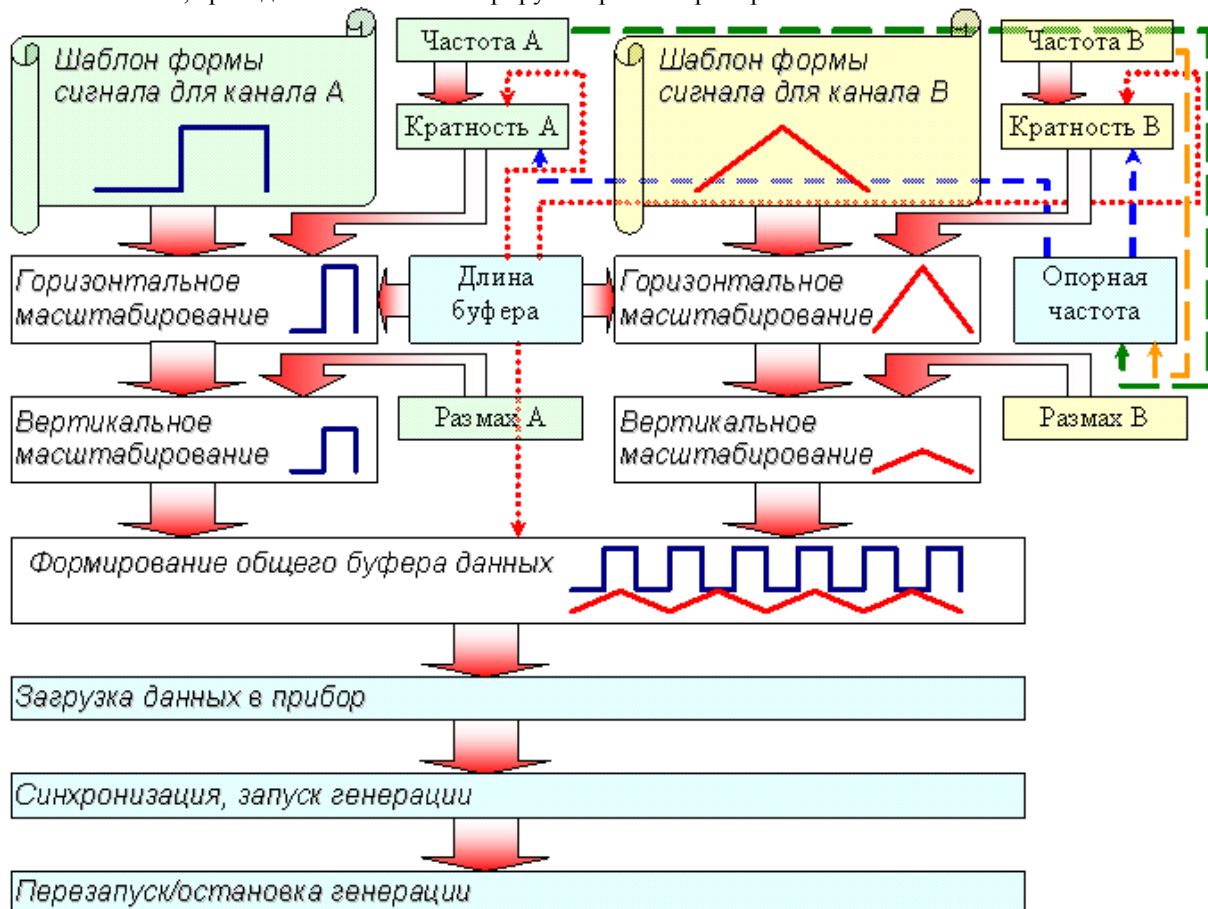
[Общие принципы работы прибора](#)

[Схема синхронизации выходного сигнала](#)

[Фильтрация и усиление выходного сигнала](#)

### 3.3.1 Общие принципы работы прибора

На схеме, приведенной ниже иллюстрируется работа прибора.



Для выработки сигналов используются следующие исходные данные:

- 1) Шаблоны формы сигналов;
- 2) Требуемые выходные частоты;
- 3) Требуемые значения выходного размаха;
- 4) Длина имеющегося буфера памяти прибора.

На первом этапе вычислений подбирается наименьшее общее кратное (НОК) для периодов по обоим сигналам. Поскольку возможности прибора ограничены максимальной длиной буфера памяти, при подборе НОК могут автоматически корректироваться частоты и понижаться дискретность представления формы сигнала. Для устранения этих нежелательных эффектов пользователь может воспользоваться возможностью ручного управления прибором. В этом случае задаются не частоты, а непосредственно длины буферов и кратности шаблонов.

В любом случае, далее производится горизонтальное масштабирование шаблонов: с помощью интерполяционных формул требуемый шаблон строится на заданной длине буфера данных.

После масштабирования по времени производится масштабирование по размаху. В полученном шаблоне определяется максимальный размах и нормируется по размаху, заданному пользователем. С тем же коэффициентом корректируются уровни и всех остальных выборок. *Замечание:* при использовании ручного управления прибором вертикальное масштабирование не производится, используются оригинальные уровни точек из шаблона формы.

Из подготовленных таким образом шаблонов составляется общий буфера данных, который по команде пользователя пересылается в память прибора.

Запуск генерации сигналов по обоим каналам начинается в соответствии с установленным режимом синхронизации.

После генерации всего записанного массива данных происходит либо остановка генерации (если

установлен одиночный режим работы), либо прибор вновь перезапускает генерацию данных с начала (непрерывный режим).

### 3.3.2 Схема синхронизации выходного сигнала

В приборе предусмотрены режимы внешней и внутренней синхронизации.

В режиме внешней синхронизации по команде запуска генерации, поступившей из компьютера, прибор переходит в состояние ожидания запускающего события по входу внешней синхронизации. Генерация сигналов начинается только по обнаружению на этом входе фронта указанной полярности. Далее, если установлен однократный режим генерации, то после воспроизведения всего записанного в память прибора сигнала генерация остановится на уровне последней выборки и прибор вернется в состояние ожидания запуска. Если же установлен непрерывный режим, то после воспроизведения содержимого памяти генерация немедленно автоматически продолжится с начала буфера данных. В любом случае, по каждому новому обнаруженному событию запуска генерация перезапускается с начала буфера данных.

В режиме внутренней синхронизации (для его включения в программе следует установить ручной режим запуска) генерация начинается немедленно по команде запуска генерации, поступившей из компьютера. При этом также вырабатывается импульс внутренней синхронизации, который выдается на выход синхронизации прибора. В непрерывном режиме генерации импульс внутренней синхронизации будет вырабатываться далее при каждом перезапуске. В однократном режиме будет выдано два синхроимпульса - один - в начале, другой - в конце генерации буфера данных.

### 3.3.3 Фильтрация и усиление выходного сигнала

Генератор оснащен аналоговым фильтром низких частот 5-го порядка с частотой среза около 15 МГц. Вы можете его включить или выключить с помощью кнопки “Фильтр вкл./выкл.” в [главной панели](#) или в [панели ручного управления](#).

Модель АНР-3122 кроме того снабжена услителем выходных сигналов, расширяющая диапазон выходных амплитуд с 5 Вольт до 20 Вольт.

## 3.4 Решение типичных задач

### [Модуляция сигнала](#)

### [Прямоугольный сигнал с заданной скважностью](#)

### [Генерация цифрового сигнала](#)

#### 3.4.1 Модуляция сигнала

Хотя прибор не имеет аппаратных средств реализации модулированных сигналов, Вы можете использовать возможности задания сигнала математическим выражением (см. [панель редактора сигнала](#)) для решения этой задачи:

$A(x) \cdot \sin(\omega_0 x + \varphi_0)$  - амплитудная модуляция,  $A(x)$  - модулирующий сигнал;

$A \cdot \sin(\omega_0 x + \varphi(t))$  - фазовая модуляция,  $\varphi(t)$  - модулирующий сигнал;

$A \cdot \sin(\omega(t)x + \varphi_0)$  - частотная модуляция,  $\omega(t)$  - модулирующий сигнал;

Например:

```
filetab (func.csv, x) * sin (10*x)
```

Данная формула задает амплитудную модуляцию с несущей частотой в 10 раз большей частоты модулирующего сигнала. Модулирующая функция описывается таблицей, считываемой из файла.

#### 3.4.2 Прямоугольный сигнал с заданной скважностью

Хотя прибор не имеет аппаратных средств реализации импульсных сигналов с заданной скважностью, Вы можете использовать возможности задания сигнала математическим выражением (см. [панель редактора сигнала](#)) для решения этой задачи.

Например, задайте следующую формулу:

$sgn(x)$

Если при этом указать диапазон изменения переменной от -1 до 2, результатом вычислений будет прямоугольный импульс со скважностью 3, или, иначе, с коэффициентом заполнения  $\frac{1}{3}$ .

### 3.4.3 Генерация цифрового сигнала

В программе имеются средства для имитации цифровых (битовых) последовательностей. Цифровой бинарный сигнал представляет собой последовательность прямоугольных импульсов, базовый и верхний уровень этих импульсов соответствуют уровням логических нуля и единицы. Для удобства представления таких сигналов в список функций интерпретатора математических выражений редактора сигналов введена функция `binfile (file, x)`, которая возвращает логическое значение (0 или 1), соответствующее значению бита `x` в указанном битовом файле (описание функций см. в разделе [Описание панелей. Панель калькулятора формул](#)). Для создания и редактирования битовых файлов Вы можете воспользоваться входящим в программу [редактором битовых последовательностей](#).

**Часть**

---

**IV**



## 4 Сервис

### [Долговременное хранение данных](#)

[Запись и чтение файлов данных](#)

[Распечатка изображения сигналов](#)

[Обработка файлов данных внешними табличными процессорами](#)

### [Дополнительные возможности](#)

[Использование функции “Лазерное шоу”](#)

[Запись и чтение конфигурации программы](#)

[Настройка цветовой схемы](#)

[Расположение рабочих панелей на экране](#)

[Многоязыковая поддержка](#)

### [Встроенная справочная система](#)

[Использование встроенной справочной системы](#)

## 4.1 Долговременное хранение данных

[Запись и чтение файлов данных](#)

[Распечатка изображения сигналов](#)


[Обработка файлов данных внешними табличными процессорами](#)

### 4.1.1 Запись и чтение файлов данных

Программа может сохранять и затем загружать используемые данные на различных этапах их обработки, поэтому команды записи данных в файл, вызываемые пользователем из разных рабочих панелей программы, создают файлы разных типов данных, используя битовый формат АКТАКОМ USB Lab или текстовый формат CSV, см. ниже).

1. Файлы данных, подготовленных для загрузки в прибор. Записываются командой из [главной панели](#). Это данные, уже прошедшие полную обработку в программе и содержащие значения выборок по обоим каналам генератора. Используется формат файлов АКТАКОМ USB Lab.


2. Файлы шаблонов форм сигнала. Записываются командой из [панели редактора сигнала](#). Это данные, содержащие только шаблоны формы по выбранному каналу генератора. Используется формат файлов АКТАКОМ USB Lab. Для редактирования может использоваться редактор формы сигналов АКТАКОМ APP-3011.

3. Файлы функций. Записываются командой “Записать сигнал в файл как табулированную функцию” (кнопка ) из [панели редактора сигнала](#). Это данные, описывающие шаблон формы по одному из каналов как функцию для редактора математических выражений (см. [Панель калькулятора формул](#)). Используется текстовый формат CSV.

4. Файлы “лазерного шоу”. Записываются командой из [панели "лазерного шоу"](#). Это данные, содержащие шаблоны формы фигуры Лиссажу. Используется текстовый формат CSV.


Текстовый формат CSV (Comma Separated Values) может быть в дальнейшем открыт как самой программой прибора, так и любым текстовым редактором или процессором электронных таблиц (см раздел [Обработка записанных данных внешними табличными процессорами](#)).

## 4.1.2 Распечатка изображения сигналов

Функция печати подготовленных выходных сигналов вызывается кнопкой  или командой **Печать** меню **Файл**. По этой команде на принтере распечатывается изображение сигналов из [панели свойств сигнала](#) и некоторая дополнительная текстовая информация о сигналах.

Для предварительной настройки принтера воспользуйтесь командой **Настройки печати**, для предварительного просмотра распечатываемой страницы - командой **Просмотр печати** из того же меню **Файл**.

## 4.1.3 Обработка файлов данных внешними табличными процессорами

Пользователь имеет возможность использовать для просмотра или обработки данных, используемых прибором, любую удобную ему программу, способную работать с текстовыми файлами в формате “CSV”. Этот формат, в который файлы данных АКТАКОМ USB Lab могут быть преобразованы с помощью входящей в комплект программного обеспечения утилитой  **Конвертор AUL-файлов**, удобен в первую очередь своей универсальностью - его понимают самые разные программы, от MS Windows Notepad до MS Excel. Вы можете использовать для работы с этими файлами практически любой текстовый редактор или табличный процессор, ограничения накладываются только на объем загружаемой информации. В этом случае рекомендуется разбивать большой файл данных на несколько достаточно мелких порций.

Если в Вашей операционной системе приложение, открывающее файлы “CSV”, не определено, Вы можете сделать это самостоятельно с помощью Проводника Windows, меню **Вид**, команда **Свойства папки**, вкладка **Типы файлов**.

Замечание для того, чтобы формат данных корректно передавался между программой прибора и внешними приложениями, в Вашей операционной системе в качестве символа разделителя списка должна использоваться запятая, а в качестве разделителя дробной части чисел - точка (Меню Пуск -> Настройки -> Панель управления -> Язык и стандарты -> Числа).

## 4.2 Дополнительные возможности

[Использование функции “Лазерное шоу”](#)  
[Запись и чтение конфигурации программы](#)  
[Настройка цветовой схемы](#)  
[Расположение рабочих панелей на экране](#)  
[Многоязыковая поддержка](#)

### 4.2.1 Использование функции “Лазерное шоу”

Программа позволяет пользователю задавать форму сигналов по обоим каналам для генерации фигур Лиссажу в виде готового изображения. Воспользуйтесь для этого [панелью “лазерного шоу”](#). Здесь Вы можете выбрать одну из стандартных фигур или нарисовать собственную, а затем отредактировать полученное изображение. Построенную фигуру можно записать в файл (как последовательность координат узловых точек фигуры) и в дальнейшем вновь загрузить ее в программу для работы. Сохраненный файл можно отредактировать в текстовом виде (см. раздел [Обработка файлов данных внешними табличными процессорами](#)).

Для ручной прорисовки фигуры на графике последовательно укажите левым щелчком мыши узловые точки. Для прорисовки сплошной линии проведите курсором мыши по графику, удерживая нажатой ее левую кнопку. Если при добавлении новой узловой точки удерживать на клавиатуре нажатой клавишу <Shift>, отрезок фигуры, соединяющий две последние введенные точки, будет помечен как “невидимый” - при построении выходного сигнала программа проведет переход между этими точками с максимальной скоростью. Чтобы удалить последнюю введенную точку, нажмите правую кнопку мыши.

### 4.2.2 Запись и чтение конфигурации программы

Для того, чтобы пользователю не приходилось при каждом запуске программы заново выставлять настройки системы, реализованы несколько функций сохранения и загрузки конфигурации системы.

При каждом выходе из программы настройки системы сохраняются в файле `default.cfg` в рабочем каталоге. При следующем запуске программа читает этот файл и восстанавливает настройки. Если этот файл не обнаружен, то устанавливаются настройки по умолчанию и создается новый файл настроек. Допустимо удалить файл `default.cfg` для восстановления оригинальных настроек программы.

Кроме автоматического сохранения и загрузки настроек можно использовать команды **Записать конфигурацию** и **Прочитать конфигурацию** [меню Файл](#). Эти команды позволяют пользователю записывать и читать вручную различные варианты конфигурации системы для стандартных вариантов работы.

### 4.2.3 Настройка цветовой схемы

Для того, чтобы Вы могли читать графическую информацию с рабочих панелей с максимальным удобством, в программе предусмотрена возможность пользовательской настройки цветовой схемы. С помощью [панели настроек](#) Вы можете выбрать цвета различных элементов графических индикаторов (фон, линии сетки, кривые сигналов, метки курсоров...), наиболее подходящие для Вашего рабочего места.

Вы можете создать различные цветовые схемы и выбирать их с помощью функций [записи и чтения конфигурации программы](#).

### 4.2.4 Расположение рабочих панелей на экране

Программа состоит из нескольких рабочих панелей, которые являются отдельными окнами Windows и могут располагаться на экране в любом месте совершенно независимо друг от друга. Когда Вы используете одновременно несколько панелей, работа с ними может усложниться из-за недостатка свободного места на экране. Для упрощения поиска нужной панели можно использовать следующие специальные возможности.

#### “Сворачивание” и “Разворачивание”

Для вызова этих команд используются кнопки  .

В отличие от одноименных стандартных операций окон Windows, эти команды не убирают окно с экрана и не превращают его в значок, а только уменьшают его высоту, оставляя строку заголовка и верхнюю кнопочную полосу, которые остаются на месте и могут даже быть активными. Эти команды удобны, чтобы временно освободить место на экране для рассматривания лежащих ниже панелей, при этом не убирая сворачиваемую панель и оставляя ее “под рукой”.

#### “Плавающие” панели

Для вызова этой команды используется кнопка-переключатель .

Плавающая панель всегда располагается поверх других не плавающих панелей, даже не будучи активной. Это свойство полезно, когда Вы хотите провести операции с фоновой панелью, но не хотите терять из виду меньшую панель.

### 4.2.5 Многоязыковая поддержка

В программе предусмотрена возможность выбора одного из предустановленных или пользовательских языков интерфейса. Для этого все текстовые сообщения и надписи пользовательского интерфейса программы вынесены в доступные текстовые файлы: файл сообщений “`mess.txt`” и несколько файлов надписей “`*UIR.txt`”, которые должны находиться в рабочем каталоге программы. Для замены, различные наборы этих файлов для различных языков должны находиться в отдельных подкаталогах, сопровождаемые файлом-описанием “`language.dsc`”. Это также простой текстовый файл, содержащий всего четыре строки: первая представляет собой имя шрифта, который должен использоваться для этого языка, вторая - изменение размера шрифта (чтобы оставить размер шрифтов программы неизменным, введите здесь ноль, чтобы уменьшить на 2 пункта - введите: -2), третья - название языка, и четвертая - пример текста для просмотра пользователем при его выборе.

Для загрузки в программу Вашего собственного варианта текстовых ресурсов выполните следующие шаги:

Найдите в рабочем каталоге программы файлы имеющегося языкового набора “`mess.txt`”,

“\*UIR.txt” и “language.dsc” и создайте в другом каталоге их резервные копии.

Внесите необходимые изменения в файлы с помощью любого текстового редактора, например, с помощью имеющейся в MS Windows программы “Блокнот”. Изменения следует вносить построчно, следя за тем, чтобы количество строк в файле осталось неизменным. Количество символов в строке файла не должно 260. Для ввода в текст символа абзаца используйте комбинацию символов “\n”.

Запустите программу и проверьте загрузку нового языка интерфейса. Если результат оказался неудовлетворительным, восстановите файлы языкового набора из резерва.

Вы можете также обратиться в АКТАКОМ для получения различных дополнительных языковых наборов, посетив наш сайт в Интернете: <http://www.aktakom.ru>

## 4.3 Встроенная справочная система

### [Использование встроенной справочной системы](#)

#### 4.3.1 Использование встроенной справочной системы

Для того, чтобы вызвать встроенный файл справки программы, воспользуйтесь командами меню **Справка** .

**Часть**

---



## 5 Обслуживание

[Условия эксплуатации](#)  
[Гарантии изготовителя \(поставщика\)](#)  
[Техническая поддержка](#)

### 5.1 Условия эксплуатации

- Питающие и входные напряжения, температура хранения и эксплуатации в соответствии с общим разделом технических характеристик.
- Относительная влажность не более 90% при температуре 25° С.
- Атмосферное давление от 495 до 795 мм. рт. ст.
- В помещениях хранения и эксплуатации не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.
- Не допускаются падения и вибрация.
- После пребывания в предельных условиях (хранения, транспортировки) время выдержки прибора в нормальных (эксплуатационных) условиях не менее 2-х часов.

### 5.2 Гарантии изготовителя (поставщика)

1. Гарантия предусматривает бесплатный ремонт или замену запчастей, комплектующих в течение всего указанного в гарантийном талоне гарантийного срока.

2. Изготовитель гарантирует соответствие характеристик изделия только требованиям, изложенным в разделе "Технические характеристики", в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, изложенных в настоящей инструкции.

3. Гарантийное обслуживание осуществляется при наличии заполненного гарантийного талона. Гарантийный талон является единственным документом, подтверждающим право на гарантийное обслуживание техники. Гарантийное обслуживание выполняется на территории предприятия-изготовителя, т.к. после ремонта или замены изделие должно быть подвергнуто испытаниям на стенде. Доставка неисправного прибора выполняется за счет и силами потребителя, если в специальном договоре на поставку не указано иное.

4. Гарантийные обязательства на стандартные и дополнительные аксессуары, указанные в разделе "Комплектность", действуют при соблюдении условий эксплуатации в течение 3-х месяцев.

5. Гарантийные обязательства не распространяются на расходные материалы, дискеты, программное обеспечение, если это не оплачивалось дополнительно.

6. Замененные (сломанные) запасные части и комплектующие являются собственностью изготовителя. Решения изготовителя, связанные с гарантией, являются окончательными.

7. Гарантийный ремонт не производится в случае:

7.1. истечения гарантийного срока;

7.2. отсутствия правильно заполненного гарантийного талона;

7.3. нарушения заводской пломбы или специального бумажного маркера;

7.4. нарушения потребителем правил эксплуатации, в том числе: превышения питающих или входных напряжений или частоты, что привело к пробое защитных цепей питания или неисправности высокочувствительных входных каскадов; использования не предусмотренных настоящей инструкцией входных и сетевых шнуров, щупов и т.д.;

7.5. наличия механических повреждений, в том числе, трещин, сколов, разломов, разрывов корпуса или платы и т.п.; тепловых повреждений, в том числе, следов паяльника, оплавления, брызг припоя и т.п.; химических повреждений, проникновения влаги внутрь прибора, в том числе, окисления, разъедания металлизации, следов коррозии или корродирования, конденсата или морского соляного тумана и т.п.;

7.6. наличия признаков постороннего вмешательства, нарушения заводского монтажа.

### 5.3 Техническая поддержка

Для получения фирменной технической поддержки АКТАКОМ Вы можете посетить наш сайт в Интернете: <http://www.aktakom.ru>

Также Вы можете направлять свои вопросы, пожелания и предложения по электронной почте: [e-mail: support@aktakom.ru](mailto:support@aktakom.ru)

# Index

## - Z -

- Битовый сигнал 33, 39
- Выбор формы сигнала 35
- Гарантии изготовителя (поставщика) 46
- Генерация цифрового сигнала 39
- Запись и чтение конфигурации программы 42
- Запись и чтение файлов данных 41
- Использование встроенной справочной системы 44
- Использование функции "Лазерное шоу" 42
- Использование элементов управления пользовательского интерфейса 21
- Команды выпадающего меню 34
- Комплектность 7
- Лазерное шоу 42
- Лицензионный договор 10
- Минимальные требования к компьютеру 7
- Многоязыковая поддержка 43
- Модуляция сигнала 38
- Мощностные и конструктивные параметры 7
- Настройка цветовой схемы 43
- Обработка файлов данных внешними табличными процессорами 42
- Общие принципы работы прибора 37
- Общие технические характеристики 6
- Описание органов управления и разъёмов 9
- Описание панелей. Главная панель 21
- Описание панелей. Панель "лазерного шоу" 29
- Описание панелей. Панель калькулятора формул 25
- Описание панелей. Панель настроек 30
- Описание панелей. Панель редактора битовых последовательностей 33
- Описание панелей. Панель редактора сигнала 23
- Описание панелей. Панель ручного управления 32
- Описание панелей. Панель свойств сигнала 27
- Проверка готовности прибора 18
- Прямоугольный сигнал с заданной скважностью 38
- Распечатка изображения сигналов 42
- Расположение рабочих панелей на экране 43
- Редактор битовых последовательностей 33
- Режим генерации фигур Лиссажу 42
- Ручное управление 36
- Синхронизация 6
- Схема синхронизации выходного сигнала 38
- Техническая поддержка 47
- Указание мер безопасности 9
- Управление выходной частотой 36
- Управление размахом выходных сигналов 36
- Управление синхронизацией 35
- Управление фазовым сдвигом 36
- Условия эксплуатации 46
- Установка аппаратной части 9
- Установка программного обеспечения 12
- Фильтрация и усиление выходного сигнала 38
- Цифровой сигнал 33, 39