




АНР-3121

АНР-3122

ГЕНЕРАТОРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Прибор предназначен для проведения работ в процессах наладки, ремонта и лабораторных исследований.
2. Начало работы с прибором означает, что вы ознакомились с инструкцией и уяснили правила эксплуатации прибора.
3. Изготовитель и поставщик не несут ответственности за приобретение ненужного оборудования.
4. Производитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изделия изменения, не ухудшающие его технические характеристики.
5. Товарный знак  является зарегистрированным и защищенным. Исключительное право на его использование принадлежит правообладателю и охраняется законом. За незаконное использование товарного знака или сходного с товарным знаком обозначения предусмотрена гражданская, административная, уголовная ответственность в соответствии с законодательством РФ.

СОДЕРЖАНИЕ

1. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	3
2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА	3
2.1. Назначение	3
2.2. Возможности	3
2.3. Технические характеристики	4
2.4. Минимальные требования к компьютеру	5
2.5. Комплектность	5
2.6. Описание органов управления	6
3. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ	6
3.1. Меры предосторожности во избежание повреждения прибора	6
3.2. Установка аппаратной части	6
3.3. Установка программного обеспечения	7
3.4. Проверка готовности прибора	8
4. ПОРЯДОК РАБОТЫ	8
4.1. Общие принципы работы прибора	8
4.2. Порядок работы	9
4.3. Настройка пользовательского интерфейса	10
4.4. Главная панель	11
4.5. Панель редактора сигнала	13
4.6. Панель калькулятора формул	14
4.7. Панель свойств сигнала	15
4.8. Панель «лазерного шоу»	18
4.9. Панель настроек	19
4.10. Панель ручного управления	20
4.11. Панель редактора битовых последовательностей	21
4.12. Команды выпадающего меню	21
4.13. Выбор формы сигнала	22
4.14. Управление синхронизацией	23
4.15. Управление выходной частотой	23
4.16. Управление размахом выходных сигналов	23
4.17. Управление фазовым сдвигом	23
4.18. Ручное управление	23
4.19. Схема синхронизации выходного сигнала	23
4.20. Фильтрация и усиление выходного сигнала	24
4.21. Модуляция сигнала	24
4.22. Прямоугольный сигнал с заданной скважностью	24
4.23. Генерация цифрового сигнала	24
4.24. Запись и чтение файлов данных	24
4.25. Распечатка изображения сигналов	25
4.26. Обработка данных внешними табличными процессорами	25
4.27. Использование функции «лазерное шоу»	25
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
5.1. Замена предохранителя	26
6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА	26
7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)	27
8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	27

Генераторы функциональные АНР-3121 и АНР-3122 (далее — приборы) представляют собой источники синусоидального, прямоугольного, треугольного, пилообразного сигналов и сигналов произвольной формы, задаваемых пользователем с помощью математического выражения либо графически.

Приборы предназначены для работы с компьютером по интерфейсам LPT в режиме EPP или USB 1.1.

1. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом работы с прибором он должен быть заземлен путем соединения земляной шины помещения с зажимом защитного заземления прибора.

Перед соединением или разъединением прибора и компьютера, удостоверьтесь, что и прибор, и компьютер выключены.

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



Запрещается подавать внешние сигналы на разъемы «Канал А» и «Канал В».



Запрещается подавать напряжение, выходящее за пределы $-1...+6$ В, на разъем «СИНХР. ВХОД/ВЫХОД» в режиме входа, а также любые сигналы в режиме выхода.

По степени защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу защиты 2 по ГОСТ 51350-99.

2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

2.1. Назначение

Прибор предназначен для выдачи сигналов произвольной формы, включая стандартные и задаваемые пользователем с помощью математических выражений или графически.

Прибор применяется для наладки, ремонта, лабораторных исследований и испытаний приборов и систем, используемых в радиоэлектронике, связи, автоматике, вычислительной и измерительной технике, приборостроении.

Прибор предназначен для работы с компьютером по интерфейсам LPT в режиме EPP и USB 1.1.

2.2. Возможности

Прибор обеспечивает:

- генерацию сигналов стандартной (синусоидальной, прямоугольной, треугольной, пилообразной) и произвольной формы, а также битовой последовательности цифровых сигналов;
- задание формы сигналов вручную, в графическом, математическом виде и по шаблону, считываемому из файла;
- задание формы сигналов по обоим каналам в виде готового изображения (фигуры Лиссажу, режим «лазерного шоу»);
- синхронизацию с внешними устройствами;
- возможность включения и отключения НЧ фильтра;
- дополнительное усиление выходного сигнала (только АНР-3122);
- использование калькулятора формул;
- запись и чтение данных в файлы и из файлов как в универсальном текстовом формате, так и в графическом виде;
- обработку полученных данных с помощью внешних редакторов;
- распечатку полученных данных на принтере;
- выбор и настройку пользовательского интерфейса;
- возможность сохранения и считывания настроек прибора.

2.3. Технические характеристики

Количество выходных каналов: 2

Установка частоты выходного синусоидального сигнала: в диапазоне от 0,1 Гц до 10 МГц.

Частота сигнала, воспроизводимая генератором, определяется его тактовой частотой и длиной сигнала по формуле:

$$f = f_T / N, \text{ где}$$

f — частота сигнала;

f_T — 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.

Основная относительная погрешность воспроизведения частоты не превышает 0,05%.

Дополнительная погрешность воспроизведения частоты, вызванная изменением температуры в пределах рабочей области температур не превышает 0,05% на каждые 10°C изменения температуры.

Максимальный размах выходного напряжения:

АНР-3121: $\pm 2,5$ В на нагрузке 1 МОм
 $\pm 1,25$ В на нагрузке 50 Ом

АНР-3122:
без усилителя: $\pm 2,5$ В на нагрузке 1 МОм
 $\pm 1,25$ В на нагрузке 50 Ом
с усилителем* ± 10 В на нагрузке 50 Ом в диапазоне частот до 1 МГц
 ± 1 В на нагрузке 50 Ом в диапазоне частот до 10 МГц

Шаг дискретной установки выходного напряжения:

АНР-3121: не более 1,5 мВ на нагрузке 1 МОм
не более 1,0 мВ на нагрузке 50 Ом

АНР-3122:
без усилителя не более 1,5 мВ на нагрузке 1 МОм
не более 1,0 мВ на нагрузке 50 Ом
с усилителем не более 10 мВ на нагрузке не менее 50 Ом

Неравномерность уровня выходного синусоидального напряжения в диапазоне частот относительно уровня на частоте 1 кГц не превышает ± 1 дБ.

Длительность фронта и среза (каждого в отдельности) прямоугольного сигнала не превышает 20 нс.

Режимы синхронизации:

Выбор режимов синхронизации

перезапуск однократный (ручной) или непрерывный
источник внешний или внутренний
полярность по восходящему или по спадающему фронту

Входной сигнал внешней синхронизации

форма прямоугольный импульс
амплитуда ТТЛ-уровень
длительность фронта не менее 10 нс

Выходной сигнал синхронизации

форма прямоугольный импульс
амплитуда ТТЛ-уровень на нагрузке 1 кОм
длительность импульса, $2/f_T$, где f_T выражена в МГц

нс

длительность фронта не более 20 нс

Электрическая прочность изоляции между входом сетевого разъема и корпусом прибора выдерживает без пробоя испытательное напряжение частотой 50 Гц и эффективным значением 1,5 кВ в нормальных условиях, в течении не менее 2 с.

* Параметры нормированы для синусоидального сигнала при тактовой частоте 80 МГц

Электрическое сопротивление изоляции цепи питания относительно корпуса прибора не менее 50 МОм при испытательном напряжении 1000 В.

Электрическое сопротивление защитного заземления между зажимом защитного заземления и всеми доступными токопроводящими частями, которые соединены с зажимом защитного заземления, не более 0,5 Ом.

Выбор формы для обоих каналов	независимый
Максимальное число точек на канал	131000
Частота среза отключаемого фильтра нижних частот	15 МГц $\pm 20\%$
Максимальная тактовая частота	80 МГц
Время установления рабочего режима	15 мин.
Время непрерывной работы в рабочих условиях	не более 6 ч
Срок службы	не менее 6 лет

Рабочие условия эксплуатации:

Температура окружающей среды	+5...+40 °C
Относительная влажность воздуха	не более 80 % при 25 °C
Атмосферное давление	от 630 до 800 мм рт. ст.
Температура хранения	от -20 до +50°C
Питание	220 В, 50 Гц
Мощность, потребляемая от сети:	
АНР-3121	не более 12 Вт
АНР-3122	не более 20 Вт

Габаритные размеры (ширина×высота×глубина)	260×70×210 мм
Масса	не более 2,0 кг

2.4. Минимальные требования к компьютеру

- Параллельный порт, работающий в режиме EPP, или порт USB 1.1;
- Операционная система MS Windows 98, Windows Me, Windows NT 4, Windows 2000 или Windows XP;
- Процессор Pentium II 400 МГц;
- ОЗУ объемом 32 Мбайт;
- Вideosистема VGA (разрешение 640×480, 256 цветов), рекомендуются разрешение 800×600 и 24-битный цвет;
- Звуковая плата и аудиосистема для прослушивания звуковых сообщений.

2.5. Комплектность

1. Прибор	1 шт.
2. Кабель для соединения с USB-портом	1 шт.
3. Кабель питания	1 шт.
4. Компакт-диск с программным обеспечением	1 шт.
5. Упаковочная тара	1 шт.
6. Руководство по эксплуатации	1 экз.

2.6. Описание органов управления



Рис. 1. Передняя панель

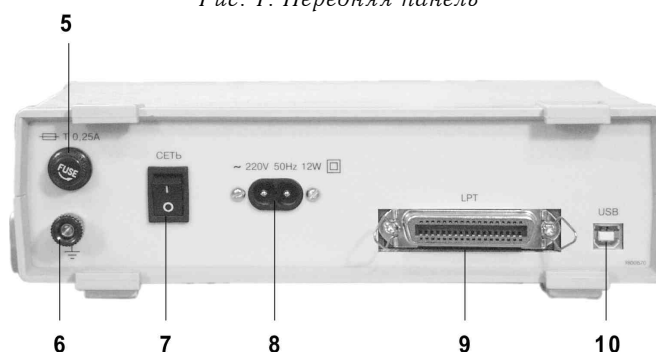


Рис. 2. Задняя панель

1. Канал А.
2. Канал В.
3. Синхронизация (вход/выход).
4. Индикатор включения.
5. Предохранитель.
6. Клемма заземления.
7. Выключатель питания.
8. Разъём питания.
9. Разъём LPT-порта (типа Centronics «CENC-36F»).
10. Разъём USB-порта (типа «USB»).

3. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ

3.1. Меры предосторожности во избежание повреждения прибора

- ⚠ Запрещается работать с незаземлённым прибором.
- ⚠ Запрещается подключать сигнальные выходы прибора к цепям, гальванически связанным с электрической сетью 220 В/50 Гц.
- ⚠ Запрещается подавать внешние сигналы на разъемы «Канал А» и «Канал В».
- ⚠ Запрещается в режиме входа подавать на разъём «СИНХР. ВХОД/ВЫХОД» напряжение, выходящее за пределы $-1...+6$ В.
- ⚠ Запрещается в режиме выхода подавать любые внешние сигналы на разъём «СИНХР. ВХОД/ВЫХОД».

3.2. Установка аппаратной части

Для установки прибора необходимо:

- убедиться в том, что прибор и компьютер выключены и отключены от сети 220 В, 50 Гц.
- заземлить прибор с помощью клеммы заземления на задней стенке прибора, при этом заземляющий контакт сетевой вилки компьютера должен быть подключен к той же шине заземления помещения, что и заземление прибора;
- подключить прибор к компьютеру, соединив его с LPT-портом компьютера (порт должен работать в EPP режиме) кабелем DB-25M–CENC-36M, предназначенным для связи с параллельным портом (рис. 3а, кабель не входит в комплект поставки) или с USB-портом компьютера кабелем типа «А-В», предназначенным для связи с USB портом (рис. 3б, кабель входит в комплект поставки).



Рис. 3.



Внимание:

Одновременное подключение обоих типов кабелей недопустимо!

- подключить прибор и компьютер к сети 220 В, 50 Гц.
- включить компьютер.
- включить питание прибора, при этом должен загореться зеленый индикатор включения на передней панели прибора.

3.3. Установка программного обеспечения

Вставьте носитель с дистрибутивом программного обеспечения АНР-3121/22-Р01 (АНР-3121/22) в дисковод, найдите на нем программу «setup.exe», запустите ее и 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 драйверы интерфейсов USB и EPP. Требуемые для этого файлы при установке ПО будут помещены в рабочую папку программы в подпапку Driver.

Процедуры установки драйверов описаны ниже, а также в файлах AckUSB.txt и AckPIO.txt.

3.3.1. Установка драйвера USB-интерфейса АНР-3121/22 для MS Windows 98, Me, 2000, XP

Необходимые файлы находятся в подкаталоге Driver рабочего каталога программы:

- АНРUsb.inf — инсталляционный файл
- АНРUsb.sys — непосредственно драйвер
- АНРUsb.txt — инструкция по установке

Инсталляция на примере Windows 98

1. Войдите в систему MS Windows.
2. Подключите прибор к компьютеру через USB-кабель.
3. Подождите, пока Windows обнаружит новое устройство.
4. В диалоге «Установка оборудования» нажмите кнопку «Далее».
5. Выберите «Произвести поиск наиболее свежего драйвера для устройства (рекомендуется)» и вновь нажмите «Далее».
6. Отметьте пункт «Указанный ниже источник», укажите путь к инсталляционному файлу драйвера АНРUsb.inf и дважды нажмите «Далее».
7. Дождитесь, пока Windows закончит установку драйвера и нажмите кнопку «Готово».

3.3.2. Установка драйвера EPP-интерфейса АНР-3121/22 для MS Windows 98, Me, 2000, XP

Необходимые файлы находятся в подкаталоге Driver рабочего каталога программы:

- AckPIO.inf — инсталляционный файл
- AckPIO.sys — непосредственно драйвер
- AckPIO.txt — инструкция по установке

Инсталляция на примере Windows 98

1. Войдите в систему MS Windows.
2. В панели управления Windows запустите апплет «Установка оборудования».
3. Дважды нажмите кнопку «Далее».
4. На запрос автоматического поиска новых устройств выберите «Нет, выбрать из списка» и нажмите кнопку «Далее».
5. Выберите тип устройства «Другие устройства» и вновь нажмите «Далее».
6. Нажмите «Установить с диска», укажите путь к инсталляционному файлу драйвера AckPIO.inf, выберите модель «АКТАКОМ AckPIO Driver» и нажмите «Далее».
7. Нажмите кнопку «Готово» и дождитесь, пока Windows закончит установку драйвера.

Инсталляция на примере Windows XP

1. Войдите в систему MS Windows в качестве администратора или в любом другом, имеющем права администратора.
2. В панели управления Windows запустите апплет «Установка оборудования».
3. Нажмите кнопку «Далее» и подождите, пока Windows закончит поиск новых устройств.
4. Выберите «Да, устройство уже подключено» и нажмите кнопку «Далее».

5. Выберите «Добавление нового устройства» и вновь нажмите «Далее».
6. Выберите «Установка оборудования, выбранного из списка вручную».
7. Выберите тип оборудования «Показать все устройства».
8. Нажмите «Установить с диска», укажите путь к установочному файлу драйвера AskPIO.Inf, выберите модель «АКТАКОМ AskPIO Driver» и нажмите «Далее»
9. Дождитесь, пока Windows закончит установку драйвера и нажмите кнопку «Готово».

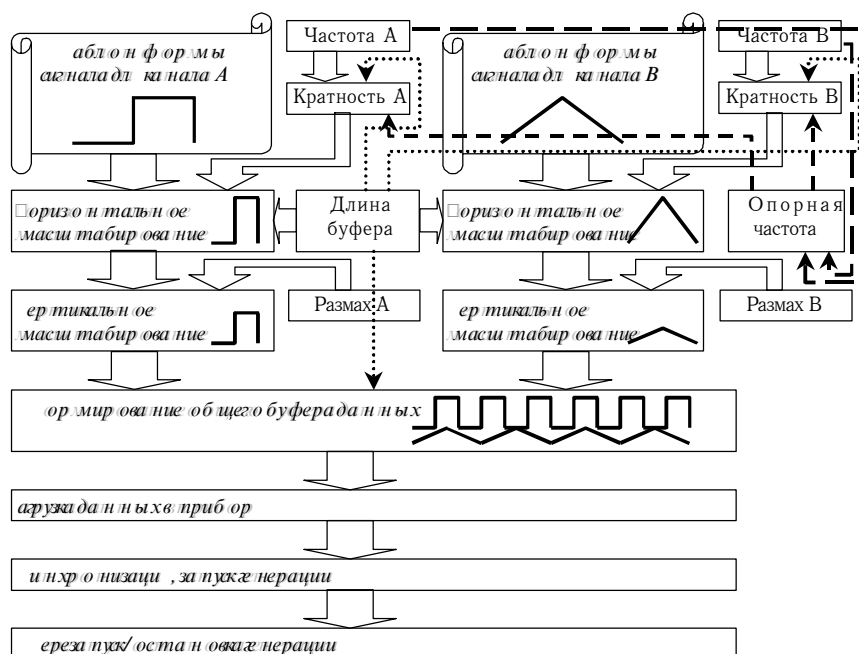
3.4. Проверка готовности прибора

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 (параллельному порту в режиме EPP или порту USB), не задали правильные адреса используемого порта и устройства или не установили необходимые драйверы. Вы можете в любой момент проверить качество связи с прибором и установить правильные адреса с помощью панели настроек программы (см. п. 4.9.2).

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. 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) Требуемый размах выходных сигналов;
- 4) Длина имеющегося буфера памяти прибора.

На первом этапе вычислений подбирается наименьшее общее кратное (НОК) для значений периодов сигналов по обоим каналам. 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. Требуемый шаблон программно строится на заданной длине буфера данных.

После масштабирования по времени производится масштабирование по величине размаха. В полученном шаблоне определяется максимальный размах и нормируется по уровню, заданному пользователем. С тем же коэффициентом корректируются уровни и всех остальных выборок.



Из подготовленных таким образом шаблонов составляется общий буфер данных, который по команде «Загрузить» 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).

4.2. Порядок работы

1. Откройте меню «Пуск → Программы → АКТАКОМ → АНР3121» и запустите программу АНР-3121-Р01 с помощью ярлыка «АНР3121». На экране появится главная панель программы.
2. После запуска ПО в меню «Настройки» нужно выставить режим работы в соответствии с моделью подключенного прибора АНР-3121 или АНР-3122 (см. п. 4.12.2).
3. По умолчанию, при первом запуске программа использует тип интерфейса USB. Если Вы используете интерфейс ЕРР, при этом появится надпись «Не удалось открыть драйвер выбранного интерфейса. Проверьте правильность установки драйверов прибора». С помощью команды главного меню «Панели» вызовите «Панель настроек», откройте в ней вкладку «Техника» и переключите кнопку выбора типа интерфейса из положения «USB интерфейс» в положение «ЕРР интерфейс». Если Вы правильно установили драйвер ЕРР, то программа обнаружит прибор и будет готова к работе. Там же проверьте адрес прибора, который должен быть «31» (см. п. 4.9.2).
4. Чтобы задать сигналы требуемой формы:

- а) вызовите панель редактора сигнала, нажав кнопку  или «Редактор» на главной панели (п. 4.4);
- б) на панели редактора сигнала выберите канал, форму сигнала которого требуется задать (п. 4.5);
- в) если требуется стандартная форма сигнала (синус, треугольник, прямоугольник и т.п.), задайте ее в окне «Форма»;
- г) если требуется нестандартная форма сигнала, то задайте ее вид (формулу) в окне «Формула», установите диапазон значений аргумента в окнах «От» и «До» графы «Диапазон аргумента», установите количество точек на период сигнала в графе «Дискретность» и выберите нужный метод интерполяции в окне «Метод интерполяции»;
- д) нажмите кнопку «Построить»;
- е) после того как выбраны требуемые сигналы или сигнал, необходимо нажать на кнопку  «Запомнить полученный сигнал».

При этом в основном окне главной панели и в окне редактора отобразится заданная форма сигнала для каждого канала.

5. Аналогично можно задать форму сигнала типа «фигура «Лиссажу» произвольного вида, для этого Вам необходимо включить панель «Лазерное шоу» (п.п. 4.8, 4.27).
6. Для того чтобы посмотреть свойства заданных сигналов нажмите кнопку «Характеристики» главной панели. При этом на ПК появиться панель «Свойства сигналов», в этом окне пользователь может просмотреть результаты подготовки данных для загрузки в буфер прибора (4.4, 4.7).
7. Если Вы хотите избежать автоматической корректировки данных, воспользуйтесь возможностью ручного управления. Вы можете вручную выставить все, включая скрытые, параметры сигналов в явном виде, не полагаясь на работу автоматики. Для этого используйте панель ручного управления прибором (п.п. 4.10, 4.18).
8. После выбора и сохранения шаблона формы сигнала на главной панели нужно установить частоту сигнала (от 100 мГц до 10 МГц), величину размаха (в вольтах), фазу (в градусах).
9. Для получения на обоих каналах сигналов одинаковой частоты (при этом формы сигналов могут быть различными) необходимо убрать галочку в окошке «Частота» канала «В» (п. 4.4).
10. После того как все необходимые параметры были выставлены, последовательно нажать кнопки «ПОДГОТОВИТЬ» и «ЗАГРУЗИТЬ».

При необходимости повторите процедуры по п.п. 4, 6-10 для второго канала.

11. Для запуска генерации сигнала нажать кнопку «ЗАПУСТИТЬ». В результате на выходе соответствующего канала появится сигнал с заданными параметрами, который можно наблюдать, подключив выходы генератора к входам осциллографа.

4.3. Настройка пользовательского интерфейса

Пользовательский интерфейс программы состоит из набора рабочих панелей (окон). Каждая панель содержит набор управляющих элементов (далее — 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.

4.3.1. 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.

4.3.2. 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 усложняться из-за недостатка свободного места на экране. Для упрощения поиска нужной панели можно использовать следующие специальные возможности.

4.3.3. «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».

4.3.4. «Плавающие» панели

Для вызова этой команды используется кнопка-переключатель .

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

4.3.5. 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 программы «Блокнот», имеющейся в MS Windows. Изменения следует вносить построчно, следя за тем, чтобы количество строк в файле осталось неизменным. Количество символов в строке файла не должно превышать 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.

Для получения различных дополнительных языковых наборов посетите сайт в Интернете <http://www.aktakom.ru>.

4.3.6. 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.

4.3.7. Встроенная справочная система

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

4.3.8. Всплывающие подсказки

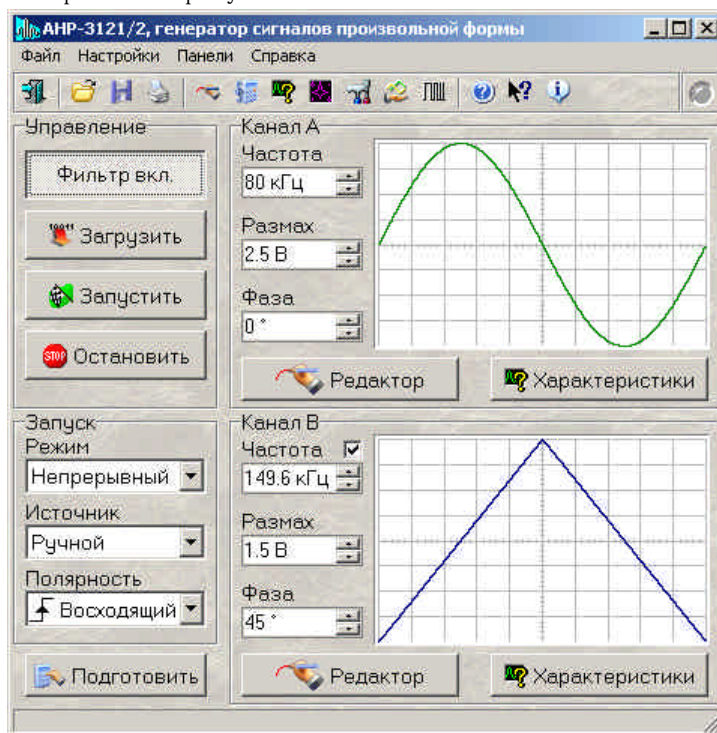
Всплывающие подсказки, в первую очередь, предназначены для облегчения освоения работы с программой начинающих пользователей.

Все элементы пользовательского интерфейса, которые могут вызвать сомнения в своем назначении, снабжены короткими пояснениями, которые появляются в маленьком окошке, если подвести к этому элементу курсор мыши и оставить его там некоторое время неподвижным.

Всплывающие подсказки могут быть включены или выключены с помощью панели настроек или командой «Всплывающие подсказки» меню «Настройки». Если Вы уже хорошо знакомы с работой программы, мы рекомендуем отключить эту опцию.

4.4. Главная панель

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



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 со 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 (однократный, непрерывный).

Источник запуска — Выбор источника запуска (ручной, внешний).

Полярность — Выбор полярности сигнала запуска (восходящий, спадающий).

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 (между последней цифрой и размерностью должен быть пробел). 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 (\leq — включить блокировку, ☒ — выключить блокировку). 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).

Замечание. Здесь и везде далее используется размах сигнала произвольной формы. Под размахом сигнала произвольной формы понимается разница между максимальным и минимальным его уровнями. При этом, если Вы зададите генерацию синусоидального сигнала с размахом 5 В, измеренное вольтметром среднеквадратическое значение на выходе генератора будет составлять $\sim 1,77$ В.

Фаза — Регулятор фазы выходного сигнала по каналу А (В). Может быть установлена в пределах от -360° до $+360^\circ$.

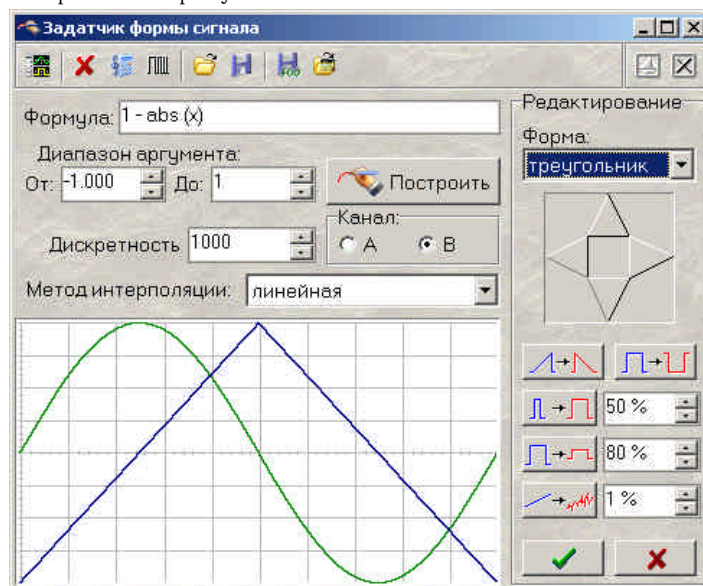
График — Графическое изображение текущего шаблона формы сигнала по каналу А (В).

Редактор — Вызов панели редактора сигнала.

Характеристики — Вызов панели свойств сигнала.

4.5. Панель редактора сигнала

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



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.

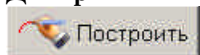
Формула — Математическое описание формы сигнала.

От — Нижний предел вычислений.

До — Верхний предел вычислений.

Канал — Выбрать канал для редактируемого сигнала.

Дискретность — выбрать количество точек для представления данного шаблона формы.



— Вычислить и изобразить форму сигнала.

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.

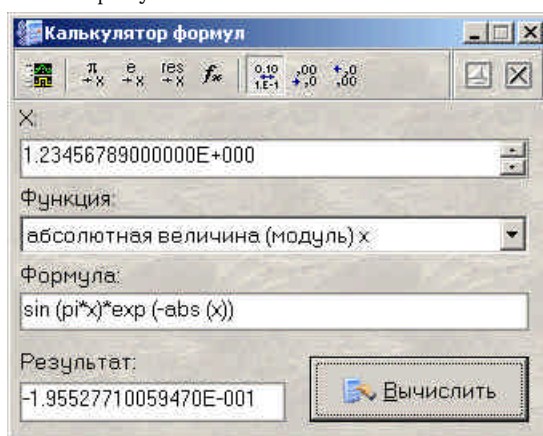


- Запомнить полученный сигнал.
- Отменить незапомненные изменения.

Инструкции по использованию редактора сигналов см. в разделе «Выбор формы сигнала».

4.6. Панель калькулятора формул

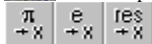
Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



Описание УЭ и индикаторов



— Переключиться на главную панель.



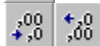
— Поместить в поле переменной соответственно значение числа π (3,1415...), e (2,7183...) или результат предыдущего вычисления.



— Вставить в выражение выбранную функцию.



— Переключатель формата отображения чисел: с плавающей точкой или экспоненциальный.



— Уменьшить или увеличить точность отображения (разрядность) чисел.



— Включение/выключение режима «плавающей панели». Плавающая панель всегда располагается поверх других не плавающих панелей, даже не будучи активной.



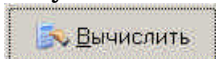
— Закрыть панель.

X= — Поле переменной. Установленное здесь число будет при вычислениях подставлено в выражение вместо параметра «х».

Функция — Выбор стандартной функции из списка.

Формула — Математическое выражение для вычислений. О правилах записи выражений см. «Использование эмулятора сигналов».

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 1.23456E+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 ;
$\operatorname{asin}(x)$	арксинус x ;
$\operatorname{acos}(x)$	арккосинус x ;
$\operatorname{atan}(x)$	арктангенс x ;
$\sinh(x)$	гиперболический синус x ;
$\cosh(x)$	гиперболический косинус x ;
$\tanh(x)$	гиперболический тангенс x ;
$\exp(x)$	число e в степени x ;
$\ln(x)$	натуральный логарифм x ;
$\lg(x)$	десятичный логарифм x ;
\sqrt{x}	квадратный корень из x ;
$\operatorname{floor}(x)$	наибольшее целое не превышающее x ;

ceil (x)	наименьшее целое не ниже x;
round (x)	округление x к ближайшему целому
abs (x)	абсолютная величина (модуль) x;
deg (x)	преобразует радианы в градусы;
rad (x)	преобразует градусы в радианы;
sgn (x)	знак x, если x — отрицательное число, возвращает (−1), иначе (1);
sgz (x)	то же, что sgn (x), но для x=0 возвращает 0
rand (x)	случайное число от 0 до заданного значения x;
filetab (file, x)	вычисляется интерполированное значение функции f(x), заданной таблицей в текстовом файле file (см. прим. ниже)
binfile (file, x)	x-ый член битовой последовательности, заданной файлом file

Аргумент функции должен заключаться в круглые скобки.

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 строках файла записывается постоянная служебная информация - идентификаторы типа файла, должны быть 31323133 и 434E5546. Например, файл со следующим содержимым:

```
31323133
434E5546
20.0,0.241
21.0,0.253
22.0,0.266
23.0,0.278
24.0,0.291
25.0,0.303
30.0,0.367
40.0,0.497
50.0,0.630
60.0,0.766
70.0,0.905
75.0,0.975
80.0,1.047
90.0,1.191
100.,1.337
120.,1.637
150.,2.100
170.,2.417
200.,2.901
220.,3.229
250.,3.728
```

задает функцию зависимости напряжения (в милливольтках) 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).

4.7. Панель свойств сигнала

С помощью этой панели пользователь может просмотреть результаты подготовки данных для загрузки в буфер прибора.

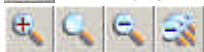
Описание УЭ и индикаторов



— Показать главную панель.



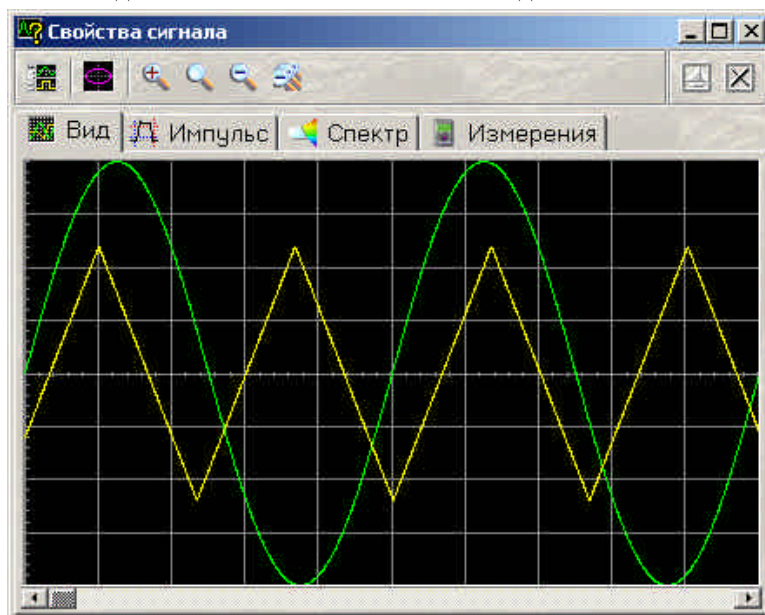
— Включить/выключить режим отображения фигуры Лиссажу.



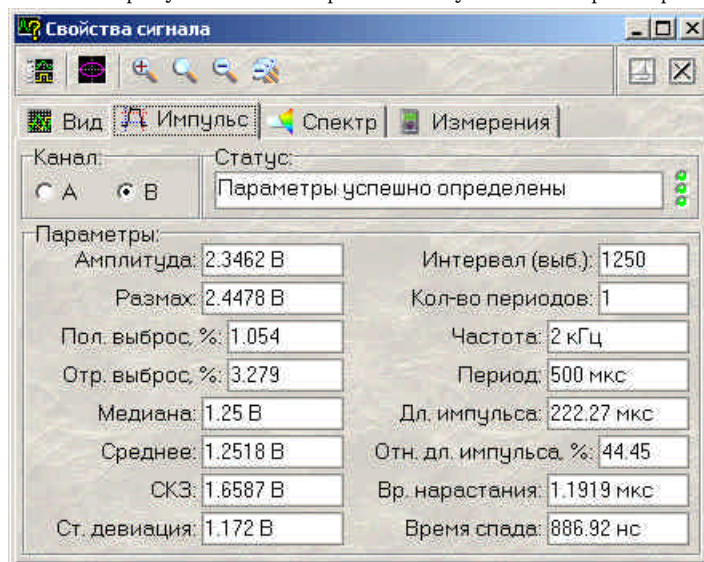
— Кнопки управления горизонтальным масштабом графика просмотра данных. Последовательно: растянуть график по горизонтали, исходный масштаб графика, сжать график по горизонтали, показать весь буфер данных.

Отображение результатов

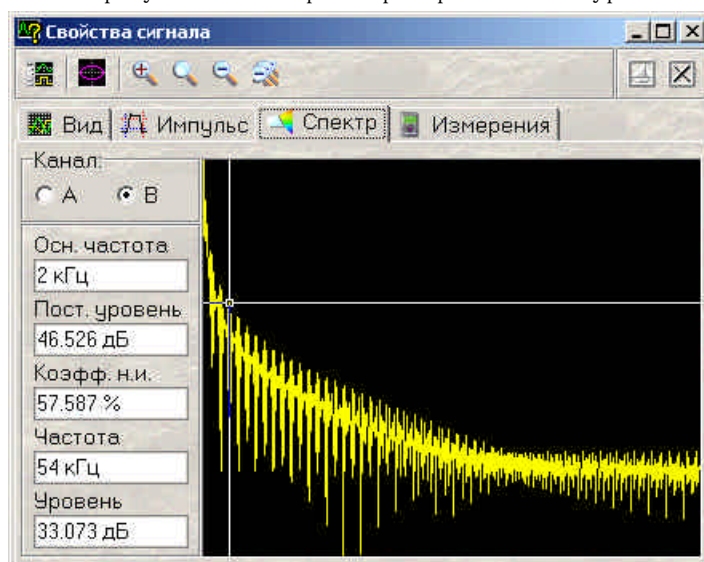
Вкладка «Вид» показывает вид сигналов по обоим каналам в одном масштабе.



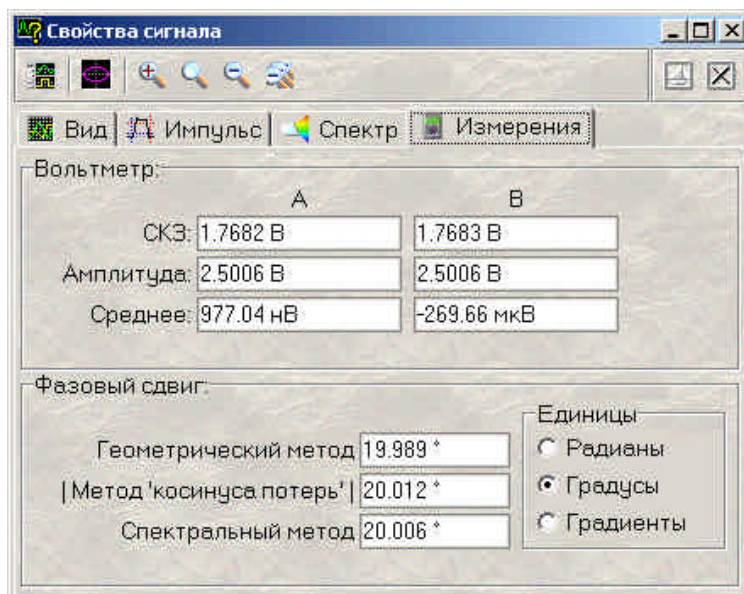
Вкладка «Импульс» показывает результаты измерений импульсных параметров.



Вкладка «Спектр» показывает результаты быстрого преобразования Фурье.

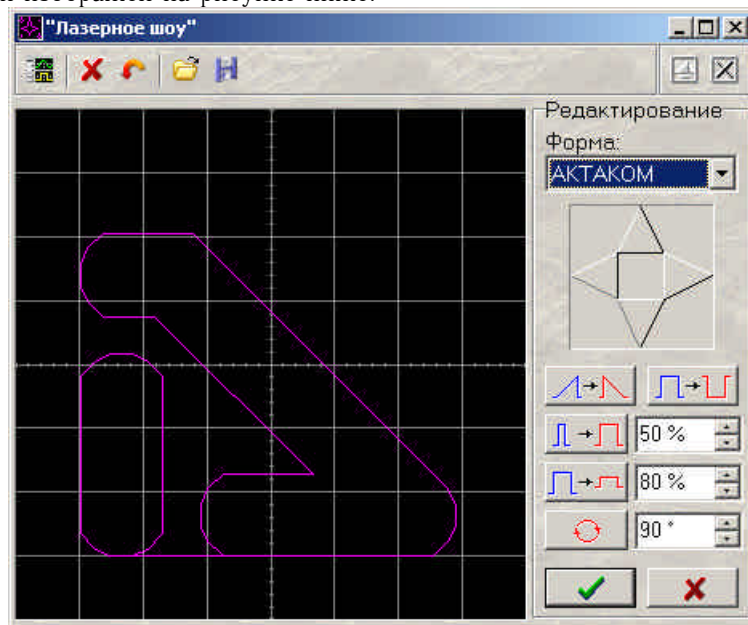


Вкладка «Измерения» показывает результаты измерений цифрового «вольтметра» и вычислений фазового сдвига.








4.8. Панель «лазерного шоу»

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.


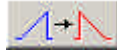



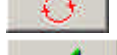
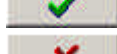



Описание УЭ и индикаторов

-  — Показать главную панель.
-  — Очистить изображение.
-  — Отменить последнее действие с изображением.
-  — Открыть файл данных.
-  — Записать данные в файл.

4.8.1. Редактирование

Форма — Выбор одной из стандартных форм.

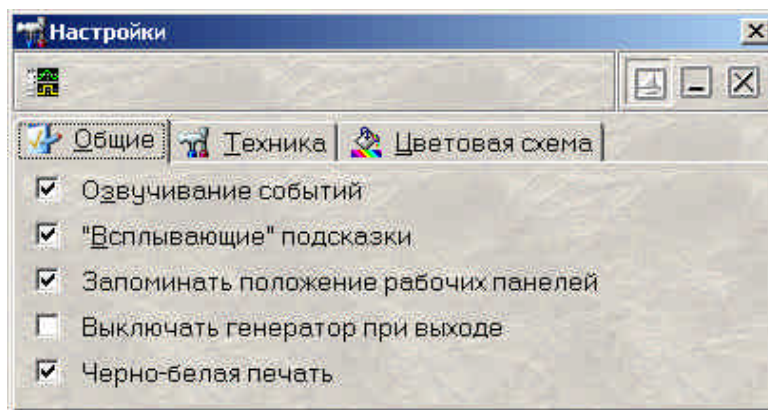
-  — Сдвиг фигуры.
-  — Горизонтальная инверсия.
-  — Вертикальная инверсия.
-  — Горизонтальный масштаб.
-  — Вертикальный масштаб.
-  — Повернуть изображение на заданный угол
-  — Запомнить полученную фигуру Лиссажу.
-  — Отменить не запомненные изменения.

Пояснения по использованию см. в разделе «Использование функции «лазерное шоу».

4.9. Панель настроек

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.

4.9.1. Вкладка «Общие»



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

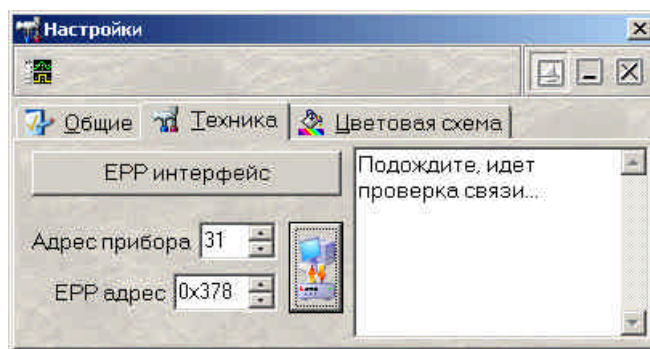
«Всплывающие» подсказки — Использовать всплывающие подписи элементов пользовательского интерфейса программы. Если Вы хорошо знакомы с работой программы, мы рекомендуем отключить эту опцию, для ускорения работы программы и исключения визуальных помех.

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.

4.9.2. Вкладка «Техника»



ЕРР интерфейс / USB интерфейс — Переключатель интерфейса между прибором и ПК.

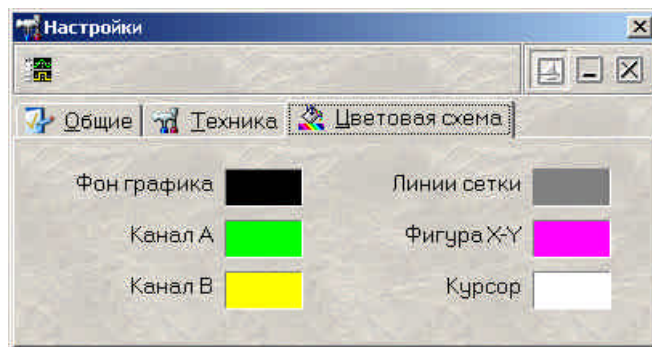
Адрес прибора — Задаёт индивидуальный адрес устройства от 0 до 31, определяется перемычками на плате прибора. При выпуске прибора изготовителем установлен адрес 31.

ЕРР 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 100 Кб/с.

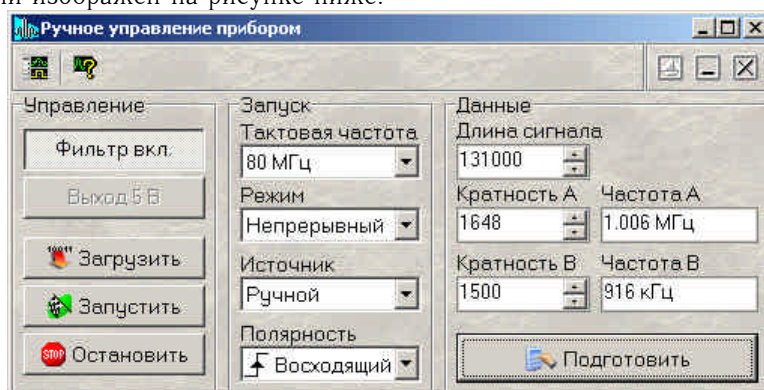
4.9.3. Вкладка «Цветовая схема»



Позволяет задавать удобные пользователю цвета различных элементов графика. Щелчок левой кнопкой мыши — выбор цвета, щелчок правой кнопкой мыши устанавливает цвет по умолчанию.

4.10. Панель ручного управления

Общий вид панели изображен на рисунке ниже.



4.10.1. 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.

4.10.2. Запуск

Тактовая частота — Выбор тактовой частоты (частоты дискретизации) генератора.

Режим — Выбор режима запуска.

Источник запуска — Выбор источника запуска.

Полярность — Выбор логики запуска.

4.10.3. Данные

Длина сигнала — Общий объем буфера в памяти прибора, используемого для записи данных (в выборках).

Кратность А (В) — Количество вписываемых в общий буфер шаблонов формы по каналу А (В).

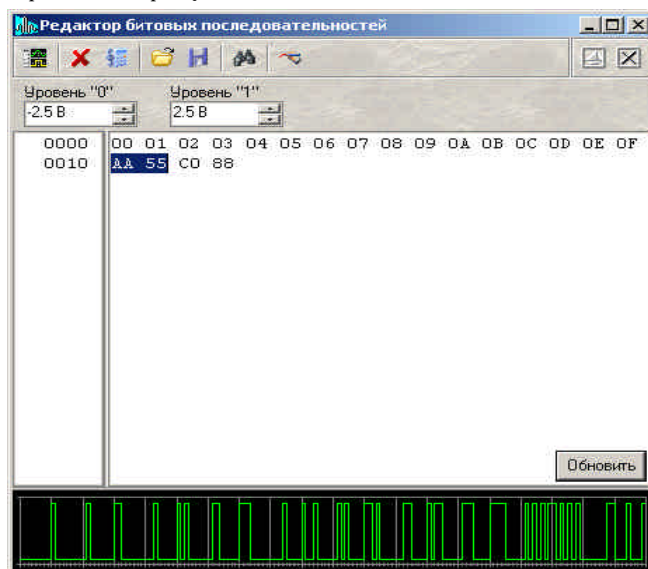
Частота А (В) — Показывает частоту выходного сигнала по каналу А (В), соответствующую установленным параметрам длины и кратности.

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».

4.11. 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

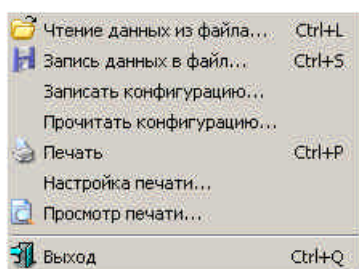
Уровень «1» — напряжение, соответствующее уровню логической единицы.

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.

4.12. Команды выпадающего меню

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

4.12.1. 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.

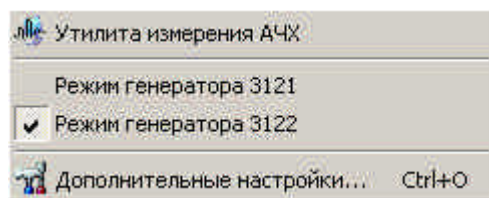
Печать — Распечатать на принтере изображение сигнала на графике и текущие настройки прибора.

Настройка печати — Вызывает диалоговое окно настроек принтера.

Просмотр печати — Вызывает окно предварительного просмотра страницы для печати.

Выход — Завершение работы с программой.

4.12.2. Меню «**Настройки**»

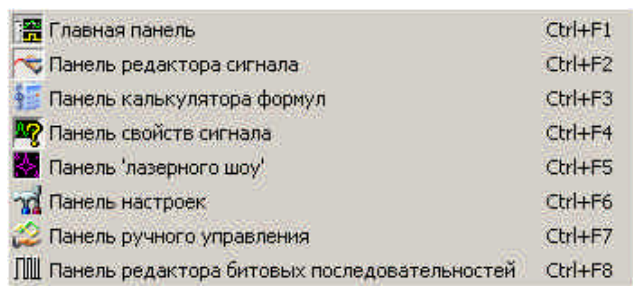


Утилита измерения АЧХ — вызов программы-утилиты измерения АЧХ (опционально, необходим осциллограф АСК-310х).

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

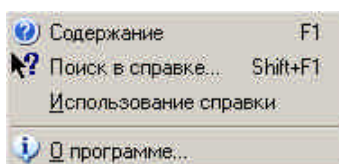
Дополнительные настройки — показать панель настроек программы.

4.12.3. Меню «**Панели**»



Содержит список основных рабочих панелей программы. Пиктограммы открытых в текущий момент панелей изображаются «утопленными».

4.12.4. 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.

О программе — вывод кратких сведений о программе.

4.13. 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, в том числе и обработанного внешним приложением.

Для одновременного задания формы сигнала по обоим каналам для генерации определенной фигуры Лиссажу, воспользуйтесь функцией «лазерное шоу».

4.14. 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.

4.15. 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.



Следует иметь в виду, 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.

4.16. Управление размахом выходных сигналов

Вы можете изменять размах выходного сигнала с помощью регуляторов «Размах» в главной панели. Выставив желаемые величины размаха, нажмите кнопку  «Подготовить» для расчета новых данных и затем кнопку  «Загрузить» для загрузки данных в прибор.

Замечание. Здесь и везде далее используется размах сигнала произвольной формы. Под размахом сигнала произвольной формы понимается разница между максимальным и минимальным его уровнями. При этом, если Вы зададите генерацию синусоидального сигнала с амплитудой 5 В, измеренное вольтметром среднеквадратическое значение на выходе генератора будет составлять ~1,77 В.

4.17. Управление фазовым сдвигом

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

4.18. Ручное управление

При использовании для управления параметрами сигналов регуляторов в главной панели программа автоматически корректирует внутренние параметры данных, описывающих сигналы. Если Вы хотите избежать автоматической корректировки данных, 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.

4.19. 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 непрерывный режим генерации сигналов, то 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 ком-

пьютера. При этом также вырабатывается импульс внутренней синхронизации длительностью не менее 25 нс, который выдается на выход синхронизации прибора. В непрерывном режиме генерации этот импульс будет вырабатываться далее при каждом перезапуске. В однократном режиме будет выдано два таких синхроимпульса — один — в начале, другой — в конце генерации буфера данных.

4.20. 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 усилителем выходных сигналов, расширяющим диапазон размаха выходных сигналов с 5 В до 20 В.

4.21. 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, созданного пользователем.

4.22. 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 $1/3$.

4.23. Генерация цифрового сигнала


Программа имеет средства имитации цифровых (битовых) последовательностей. Цифровой бинарный сигнал является последовательностью 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.

4.24. 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 форматов данных, хотя при этом может использоваться одинаковый формат самих файлов (формат CSV, см. ниже). Для того, чтобы не путать файлы разных данных, мы предлагаем помещать их в различные подкаталоги. Программа работает со следующими типами файлов данных:

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. Могут записываться как в текстовом, так и в битовом виде. Битовый формат экономичнее и эффективнее, зато текстовый допускает использование внешнего редактора.

2. Файлы шаблонов форм сигнала. Записываются командой из панели редактора сигнала. Это данные, содержащие только шаблоны формы по обоим каналам генератора.


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»).

4. Файлы «лазерного шоу». Записываются командой из панели «лазерного шоу». Это данные, содержащие шаблоны форм фигур Лиссажу.

5. Файлы, записанные из программ других двухканальных приборов USB-лаборатории (напр., АСК-3105, АСК-3106, АСК-4106).

Для этих файлов используется универсальный текстовый формат CSV (Comma Separated Values), который может быть в дальнейшем открыт как самой программой генератора, так и любым текстовым редактором или процессором электронных таблиц (см. «Обработка данных внешними табличными процессорами»).

4.25. 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».

4.26. Обработка 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 котором сохраняются файлы данных, 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 в проводнике Windows, меню «Вид», команда «Свойства папки», вкладка «Типы файлов».

Замечание. Для того, чтобы формат данных корректно передавался между программой осциллографа 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»).

4.27. 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.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Замена предохранителя

Если при включении питания осциллографа индикатор «ВКЛ.» не светится, замените предохранитель следующим образом:

- отключите питание прибора, установив выключатель «СЕТЬ» на задней панели в положение «0» и вынув вилку питания из электросети;
- удалите предохранитель из разъёма «FUSE» на задней панели осциллографа;
- установите исправный предохранитель номиналом 0,5 А в разъём «FUSE» на задней панели осциллографа.

Внимание. Прибор не содержит других деталей, предназначенных для технического обслуживания пользователем.

6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

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

Вы можете направлять свои вопросы, пожелания и предложения по электронной почте на адрес support@aktakom.ru.

7. 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 и входных напряжений и частоты, что привело к пробое защитных цепей питания и 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.

8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Генератор функциональный АНР-3121, АНР-3122, заводской номер _____ со-
ответствует техническим условиям и признан годным для эксплуатации.

Сделано в России.

м. п. Дата выпуска _____ 200__ г.

Представитель ОТК _____
(подпись)