

# **АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПОРТ В-381**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**МИНСК**



## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПОРТА.....</b>	<b>6</b>
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	6
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
1.2.1 <i>Характеристики АЦП.....</i>	<i>7</i>
1.2.2 <i>Характеристики ЦАП.....</i>	<i>8</i>
1.2.3 <i>Характеристики логического анализатора/генератора.....</i>	<i>8</i>
1.2.4 <i>Общие характеристики В–381 .....</i>	<i>10</i>
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	11
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПОРТА .....	12
1.5 МАРКИРОВКА.....	15
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....</b>	<b>16</b>
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	16
2.2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	16
2.2.1 <i>Порядок установки аналого-цифрового порта.....</i>	<i>16</i>
2.2.2 <i>Инсталляция программного пакета .....</i>	<i>17</i>
2.3 ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ .....	17
2.3.1 <i>Отображение органов управления на экране монитора.....</i>	<i>17</i>
2.3.2 <i>Команды меню.....</i>	<i>19</i>
2.3.3 <i>Дополнительные команды меню для ЦАП.....</i>	<i>22</i>
2.3.4 <i>Дополнительные команды меню для логического анализатора/генератора.....</i>	<i>23</i>
2.3.5 <i>Панель инструментов.....</i>	<i>23</i>
2.3.6 <i>Панель информации курсоров.....</i>	<i>27</i>
2.3.7 <i>Панель текущих подсказок.....</i>	<i>27</i>
2.3.8 <i>Панели прокрутки.....</i>	<i>27</i>
2.3.9 <i>Команды клавиатуры.....</i>	<i>28</i>
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>29</b>
<b>4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....</b>	<b>29</b>
<b>5 ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>29</b>
<b>6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....</b>	<b>29</b>



---

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих аналого-цифровой порт В–381, с устройством, основными правилами эксплуатации, обслуживания, простейшего ремонта и транспортирования.

РЭ должно постоянно находиться рядом с аналого-цифровым портом. Перед началом эксплуатации аналого-цифрового порта необходимо внимательно ознакомиться с содержанием настоящего документа.

*Разработчик оставляет за собой право видоизменять и дополнять программное обеспечение без ухудшения основных технических характеристик аналого-цифрового порта.*

---

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПОРТА

## 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Аналого-цифровой порт В–381 (далее В–381) предназначен для ввода в компьютер и вывода из компьютера аналоговых и цифровых сигналов.

В–381 представляет собой многоканальную систему ввода/вывода сигналов и включает в себя:

- 4-х каналный аналого-цифровой преобразователь (далее АЦП) для исследования однократных и периодических электрических сигналов путем их регистрации в цифровой памяти и отображения на экране компьютера и цифрового измерения амплитудных и временных параметров, а также математической обработки результатов измерений;
- 4-х каналный цифро-аналоговый преобразователь (далее ЦАП) для генерации сигналов произвольной формы путем формирования их программными средствами в цифровой памяти компьютера и преобразования сформированного массива данных в аналоговую форму;
- 16-ти каналный логический анализатор/генератор для исследования цифровых электрических сигналов путем регистрации их в цифровой памяти и отображения на экране компьютера, а также для генерации ТТЛ/КМОП-совместимых логических сигналов путем воспроизведения (однократно или циклически) ранее записанной в буферное ОЗУ двоичной информации.

Дополнительно В–381 предоставляет возможность измерений с помощью курсоров и широкие возможности протоколирования результатов измерений.

В–381 является универсальным измерительным прибором широкого применения. Области его возможного использования — автоматизация научных исследований и диагностика в физике, радиотехнике, биологии; настройка электронных схем, телевизионной и радиоаппаратуры; измерение электрических сигналов в различных областях техники.

Нормальными условиями эксплуатации аналого-цифрового порта являются:

- температура окружающей среды  $20 \pm 5$  °С;
- относительная влажность воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 84...106 кПа (630...795 мм рт. ст.).

## 1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1.2.1 Характеристики АЦП

Количество входных измерительных каналов: 4.

Входные параметры каналов:

активное сопротивление	1 МОм,
входная ёмкость	7 пФ.

Полоса пропускания: от 0 до 3 МГц.

Диапазон входных сигналов:  $\pm 10$  В.

Защита входов по напряжению:  $\pm 20$  В.

Объем встроенной памяти: 64 кВыб.

Разрядность АЦП: 14 бит.

Максимальная частота дискретизации: 100 кВыб/с на канал.

АЦП обеспечивает одновременную выборку по всем каналам с максимальной частотой дискретизации.

В–381 обеспечивает следующие режимы запуска АЦП (синхронизации):

- внутренний — программный;
- внешний — от ТТЛ-совместимого сигнала по одному из 4-х входных каналов логического анализатора.

В–381 обеспечивает следующие виды тактирования:

- внутреннее — от внутреннего кварцевого генератора;
- внешнее — от внешнего источника тактовой частоты (ТТЛ-совместимого сигнала) по одному из 4-х входных каналов логического анализатора.

АЦП обеспечивает следующие дополнительные режимы работы:

- хранение в памяти зарегистрированных сигналов, количество которых ограничивается только объемом свободной памяти управляющего компьютера;
- работа с сигналом, записанным в памяти компьютера.

Управление указанными режимами осуществляется через меню.

АЦП обеспечивает следующие виды цифровых измерений:

- измерение напряжения между двумя маркерами, установленными пользователем, а также напряжения, соответствующего каждому маркеру;

- измерение временного интервала между двумя маркерами, установленными пользователем, а также положения каждого маркера на временной оси.

### 1.2.2 Характеристики ЦАП

Количество выходных каналов:	4.
Выходной диапазон:	$\pm 10$ В на нагрузке 1 кОм.
Объем встроенной памяти:	64 кВыб.
Разрядность ЦАП:	12 бит.
Время установления:	10 мкс.
Максимальная частота дискретизации:	100 кВыб/с на канал.

В–381 обеспечивает следующие режимы запуска ЦАП (синхронизации):

- внутренний — программный;
- внешний — от ТТЛ-совместимого сигнала по одному из 4-х входных каналов логического анализатора.

В–381 обеспечивает следующие виды тактирования:

- внутреннее — от внутреннего кварцевого генератора;
- внешнее — от внешнего источника тактовой частоты (ТТЛ-совместимого сигнала) по одному из 4-х входных каналов логического анализатора.

ЦАП обеспечивает следующие дополнительные режимы работы:

- хранение в памяти сформированных сигналов, количество которых ограничивается только объемом свободной памяти управляющего компьютера;
- работа с сигналом, записанным в памяти компьютера.

Управление указанными режимами осуществляется через меню.

АЦП обеспечивает следующие виды цифровых измерений:

- измерение напряжения между двумя маркерами, установленными пользователем, а также напряжения, соответствующего каждому маркеру;
- измерение временного интервала между двумя маркерами, установленными пользователем, а также положения каждого маркера на временной оси.

### 1.2.3 Характеристики логического анализатора/генератора

Количество активных пробников: 2.



Количество входных каналов: 16 (по 8 в каждом активном пробнике).

Входные параметры канала активного пробника:

входное активное сопротивление  $100 \pm 5$  кОм,  
входная ёмкость 10 пФ.

Максимальная частота дискретизации: 10 МГц.

Ёмкость буферной памяти: 512 отсчет на канал.

### **Характеристики анализатора логических состояний**

Уровни измеряемых сигналов: ТТЛ.

Анализатор обеспечивает регистрацию логических состояний от 16 каналов с глубиной памяти до 512 отсчетов на канал и частотой дискретизации до 10 МГц.

Анализатор обеспечивает работу в режиме внешнего тактирования по сигналу одного из входных каналов с максимальной частотой 10 МГц.

Анализатор обеспечивает следующие режимы запуска развертки:

- программный запуск в режиме автоматической развертки;
- запуск от сигнала по одному из 4-х входных каналов.

### **Характеристики генератора логических последовательностей**

Уровни выходных напряжений: КМОП.

Генератор обеспечивает два режима генерации сформированной логической последовательности:

- однократный — однократная генерация логической последовательности;
- непрерывный — циклическая генерация логической последовательности.

Максимальная длина генерируемой последовательности: 512 бит/канал.

Варианты конфигураций анализатора/генератора для работы в режимах анализатора и генератора представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Режим	Число каналов				
Анализатор	16	12	8	4	—
Генератор	—	4	8	12	16

Анализатор/генератор обеспечивает следующие дополнительные режимы работы:

- запись зарегистрированного сигнала в память;
- считывание зарегистрированного сигнала из памяти;
- работа с сигналом, записанным в память.

Управление указанными режимами осуществляется через меню.

Анализатор/генератор обеспечивает следующие виды цифровых измерений:

- измерение временного интервала между двумя курсорами, установленными пользователем;
- измерение временного интервала между нулевым отсчетом по времени и каждым из двух курсоров, установленных пользователем.

### **1.2.4 Общие характеристики В–381**

Комплекс имеет тумблер и индикатор включения питания, кабель питания и разъем для его подключения.

В–381 имеет следующие интерфейсы для подключения к компьютеру:

- параллельный порт LPT (протокол ECP/EPP);
- последовательный порт RS–232;
- универсальная шина USB.

Длина кабеля питания: не менее 1,2 м.

Длина соединительных кабелей интерфейсов: не менее 1,2 м.

Напряжение питания:  $220\text{ В} \pm 10\%$ ,  $50 \pm 1\text{ Гц}$ .

Потребляемая мощность: не более 10 ВА.

В–381 не предназначен для эксплуатации во взрывопожароопасных зонах по ПУЭ.

Средняя наработка на отказ: не менее 4000 ч.

Средний срок службы: не менее 5 лет.

Среднее время восстановления работоспособного состояния: не более 3 ч.

Габаритные размеры:  $300 \times 200 \times 66\text{ мм}$ .

Масса: не более 1,5 кг.

### 1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Наименование	Количество, штук
Аналого-цифровой порт В-381	1
Внешний сетевой адаптер 220 В, 50 Гц	1
Соединительный кабель интерфейса EPP/ECF	1
Соединительный кабель интерфейса USB	1
Активный пробник логического анализатора /генератора	2*
Компакт-диск с программным обеспечением	1
Руководство по эксплуатации	1
Упаковка	1

**Примечание:**

\* Активные пробники логического анализатора/генератора поставляются по отдельному заказу.

В состав программного обеспечения входят:

- программа измерительной системы Avant;
- драйвер B181 для Windows 9X/2K/NT/XP;
- документация и библиотека дополнительных функций по драйверу B181 для использования аналого-цифрового порта в качестве встраиваемого устройства;
- примеры использования драйвера B181 для MS Visual C++, Delphi 4.0.

## 1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПОРТА

Управление аналого-цифровым портом осуществляется дистанционно от любого компьютера с помощью программного обеспечения, входящего в комплект комплекса, через стандартные интерфейсы LPT (протокол EPP/ECP), RS-232 либо USB. Связь аналого-цифрового порта с управляющим компьютером осуществляется посредством подключения соединительного кабеля, входящего в комплект поставки В-381, к соответствующим стандартным разъемам управляющего компьютера и интерфейса В-381.

Управляющий компьютер должен обладать следующими основными характеристиками:

- процессор типа Pentium и выше, частота процессора не критична;
- объем оперативной памяти не менее 10 Мбайт;
- порт LPT (ECP/EPP, удовлетворяющий требованиям стандарта IEEE 1284), RS-232 или USB;
- тип монитора VGA, SVGA;
- операционная система Windows 9X/2K/NT/XP.

Внешний вид аналого-цифрового порта представлен на рис. 1.1.



Рис. 1.1

На лицевой панели аналого-цифрового порта имеются семь стандартных разъёмов, объединенные в три группы.

Группа АЦП — четыре разъема типа BNC-J (CP-50.73Ф):

- «1» — сигнальный вход канала 1 АЦП;
- «2» — сигнальный вход канала 2 АЦП;
- «3» — сигнальный вход канала 3 АЦП;
- «4» — сигнальный вход канала 4 АЦП.

Группа **ЦАП** — разъем типа DRB–9F (COM), содержащий девять контактов. При этом контакты разъема соответствуют:

- контакт 1 — сигнальный выход канала 4 ЦАП;
- контакт 2 — сигнальный выход канала 3 ЦАП;
- контакт 3 — сигнальный выход канала 2 ЦАП;
- контакт 4 — сигнальный выход канала 1 ЦАП;
- контакт 5 — не используется;
- контакты 6–9 — общие.

Группа **Цифровой порт** — два разъема «А» и «В» типа SCM–20 (ответная часть для разъема IDC–20) для подключения активных пробников логического анализатора/генератора.

Принцип работы АЦП заключается в следующем. Подаваемые на входы сигналы поступают на входы АЦП, где происходит их преобразование в эквивалентный цифровой код. Данные после АЦП накапливаются в буферном ОЗУ.

Принцип работы ЦАП основан на цифровом синтезе сигнала, который необходимо сформировать, с помощью программного обеспечения. Сформированный сигнал (последовательность кодов) сохраняется в буферной памяти. Затем по сигналу запуска данные с выбранной частотой дискретизации последовательно поступают на цифро-аналоговый преобразователь. Сформированный аналоговый сигнал в дальнейшем проходит несколько этапов обработки (усиления, фильтрации и т. п.) и поступает на соответствующий выход.

Принцип работы логического анализатора близок к принципу работы осциллографа. Главное отличие состоит в том, что наблюдение исследуемых сигналов проводится не в одной или двух, а в существенно большем количестве точек одновременно. Другое принципиальное отличие состоит в том, что регистрируется не аналоговая форма, а логические уровни входных сигналов, т. е. единица либо ноль в данный момент времени в данной точке.

С помощью входных пробников анализатор подключается к тестовым точкам исследуемой цифровой системы. Анализатор — полностью цифровой прибор, имеющий в своем составе быстродействующее буферное ОЗУ. Логические сигналы в исследуемых точках с заданной частотой дискретизации регистрируются в буферном ОЗУ. После того как регистрация остановлена, данные, сохраненные в буферном ОЗУ, передаются в память управляющего компьютера для отображения на экране монитора в виде временной диаграммы или таблицы состояний.

Частота дискретизации входных сигналов может задаваться как от внутреннего источника, так и от внешнего (от тактового сигнала исследуемой

цифровой системы). В соответствии с этим работа анализатора может осуществляться как в асинхронном, так и в синхронном режиме (по отношению к работе исследуемой системы). Первый режим используется, как правило, для обнаружения ошибок в работе исследуемой системы на аппаратном уровне, т. е. нарушения временной диаграммы — сдвиги, ложные импульсы и т. д. В данном случае внутренняя частота дискретизации выбирается намного больше частоты работы исследуемой системы. Второй режим (синхронный) используется, как правило, для обнаружения ошибок в логике работы исследуемой системы на микропрограммном уровне (неправильные данные, команды и т. д.).

Запуск регистрации может осуществляться как в автоматическом, так и в ждущем режимах. В первом случае запуск регистрации данных осуществляется автоматически по нажатию кнопки старт. Во втором случае запуск регистрации осуществляется только в случае появления во входном потоке данных заданной логической последовательности, которая называется условием синхронизации. Условие синхронизации задается непосредственно перед запуском регистрации. Остановка регистрации данных анализатором происходит после заполнения всего объема буферного ОЗУ.

Принцип работы логического генератора заключается в следующем. На первоначальном этапе заполняется внутреннее буферное ОЗУ требуемой для генерации двоичной информацией и записываются необходимые данные во внутренние управляющие регистры. Производится запуск генерации. В процессе генерации данные, записанные в буферное ОЗУ, с установленной частотой дискретизации выдаются на выходные буферные усилители до тех пор, пока установленный объем памяти не будет исчерпан. Процесс генерации может осуществляться как в однократном, так и в повторяющемся режиме.

Наличие выходного буферного усилителя обусловлено необходимостью формирования требуемой формы генерируемых сигналов и обеспечения функции защиты от перегрузок по выходу. Данные для генерации, содержащиеся в буферном ОЗУ, абсолютно произвольные и могут формироваться с помощью управляющего программного обеспечения путем задания необходимых логических уровней в требуемые моменты времени на требуемых каналах. Данная процедура может осуществляться с помощью встроенных функций программного обеспечения в соответствии со всеми требованиями пользователя. До начала и после завершения процесса генерации выходные буферные усилители находятся в закрытом (высокоимпедансном) состоянии.

ПЭВМ управляет всеми режимами работы аналого-цифрового порта через модуль интерфейса В-112, осуществляет считывание информации из буфер-

---

ного ОЗУ, её обработку и передачу в видеопамять ПЭВМ для наблюдения на экране монитора.

Непосредственное управление работой аналого-цифрового порта осуществляется в рамках соответствующего программного обеспечения посредством графического манипулятора «мышь» и клавиатуры.

## **1.5 МАРКИРОВКА**

На лицевой панели аналого-цифрового порта наносится наименование, на задней панели — серийный номер и год выпуска.

---

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Рабочие климатические условия применения аналого-цифрового порта не должны выходить за рамки:

- температура окружающего воздуха от +10 до +35 °С;
- относительная влажность от 30 % до 95 %.

Аналого-цифровой порт сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при питании его от сети переменного тока напряжением от 198 В до 242 В и частотой  $50 \pm 1$  Гц.

Нормальная работа аналого-цифрового порта возможна только под управлением сертифицированной ПЭВМ. В случае использования несертифицированной ПЭВМ изготовитель не гарантирует корректную работу, так как уровень шумов, создаваемых блоком питания такой ПЭВМ, может превышать допустимый предел.

### 2.2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Приступая к работе с аналого-цифровым портом, необходимо внимательно изучить все разделы настоящего руководства.

Для получения правильных результатов измерений и для предупреждения возможных повреждений следует выдерживать осциллограф и компакт-диск с программным обеспечением не менее 2 часов в рабочих климатических условиях применения.

Перед началом эксплуатации провести внешний осмотр прибора — проверить отсутствие механических повреждений и чистоту разъёмов. При загрязнении разъёмы протирают ватой, смоченной спиртом.

#### 2.2.1 Порядок установки аналого-цифрового порта

Порядок установки аналого-цифрового порта:

1. выключить питание персонального компьютера;
2. подключить соединительный кабель интерфейса LPT или USB к соответствующим разъёмам аналого-цифрового порта и персонального компьютера;



3. подсоединить кабель питания аналого-цифрового порта;
4. включить питание персонального компьютера и аналого-цифрового порта;
5. установить программное обеспечение с компакт-диска, следуя указаниям инсталляционной программы.

Подключение (отключение) соединительного кабеля интерфейса производить только при выключенном питании компьютера и аналого-цифрового порта.

## 2.2.2 Инсталляция программного пакета

Включите компьютер и войдите в операционную систему Microsoft Windows.

Установите программное обеспечение с компакт-диска, следуя указаниям инсталляционной программы.

После запуска установленной программы убедитесь в появлении на экране монитора исходной панели управления аналого-цифрового порта.

## 2.3 ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

### 2.3.1 Отображение органов управления на экране монитора

При загрузке программного пакета на мониторе появляется картинка *лицевой панели* аналого-цифрового порта с экраном и органами управления в виде элементов графического пользовательского интерфейса. Внешний вид лицевой панели приведен на рис. 2.1. Там же указаны пункты настоящего РЭ, в которых приведено описание соответствующих органов управления аналого-цифрового порта.

На лицевой панели присутствуют следующие элементы. Верхние три линии занимают (последовательно сверху вниз) *заголовок окна*, *строка меню* и *панель инструментов*. Ниже расположен *рабочий экран* аналого-цифрового порта, по периметру которого расположены *панели прокрутки*. Под рабочим экраном аналого-цифрового порта располагается *панель информации курсоров* и *панель текущих подсказок*.

*Заголовок окна* и *строка меню* — стандартный элемент любого приложения Windows. В заголовке окна присутствует название программы.

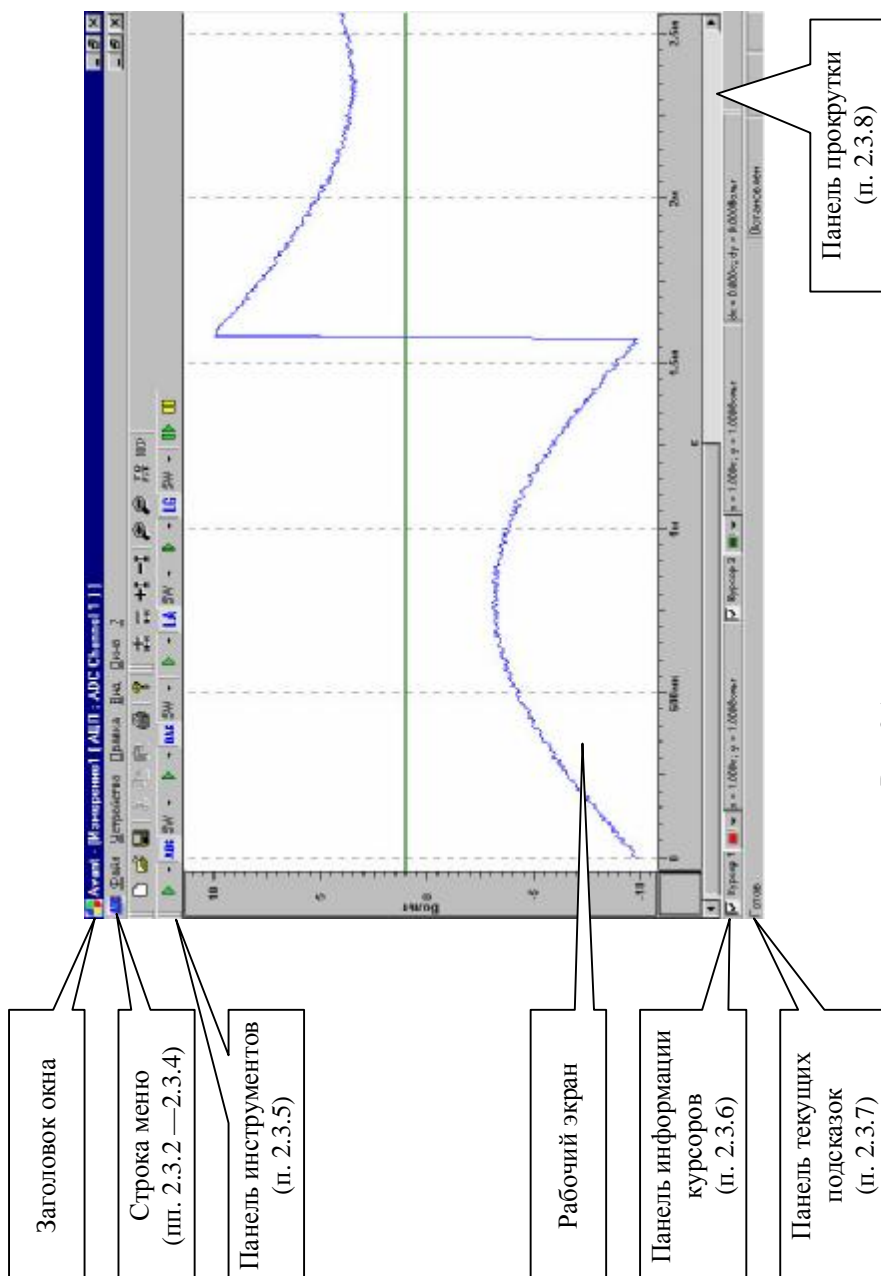
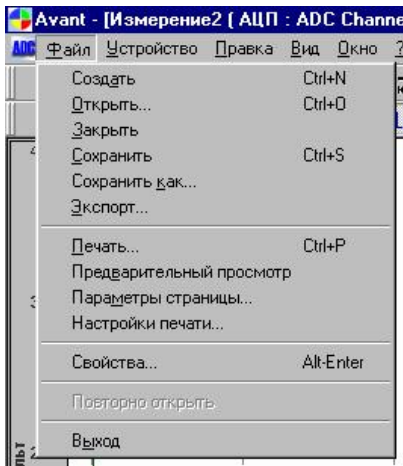


Рис. 2.1

## 2.3.2 Команды меню

Строка меню содержит следующие пункты, относящиеся ко всем устройствам аналого-цифрового порта: **Ф**айл, **У**стройство, **П**равка, **В**ид, **О**кно, **?**. Команды меню **Правка** в данный момент недоступны, они зарезервированы для следующих версий программы Avant (в дальнейшем просто Avant).



Меню **Файл** включает в себя набор команд, перечень и краткое описание которых приведено ниже.

Команда Создать открывает диалоговое окно **Свойства отображения**, в котором задается рабочая конфигурация аналого-цифрового порта.

Команда Открыть... открывает существующие данные, отображая стандартное диалоговое окно **Открыть**. Существующие данные — одни из тех, которые Вы создали с помощью программы Avant. Файл данных имеет расширение \*.avt.

Команда Закрыть закрывает текущие данные. Avant запрашивает подтверждение этой команды.

Команда Сохранить сохраняет текущие данные в формате Avant. Если Вы сохраняете новые, еще не именованные данные, Avant отобразит стандартное диалоговое окно **Сохранить как**, где Вы можете выбрать папку и имя файла.

Команда Сохранить как... позволяет переименовать текущие данные. Avant отобразит стандартное диалоговое окно **Сохранить как**, где Вы можете выбрать папку и изменить имя файла.

Команда Экспорт... сохраняет текущую информацию в текстовом формате. Avant отобразит диалоговое окно **Экспорт**, где задаются параметры данных. Далее открывается окно **Сохранение**, где Вы можете выбрать папку и имя файла. Avant экспортирует данные в формате ASCII. Файл данных имеет расширение \*.txt.

Команда Печать... выводит на принтер текущую информацию.

Команда Предварительный просмотр позволяет просмотреть выводимую на принтер информацию.

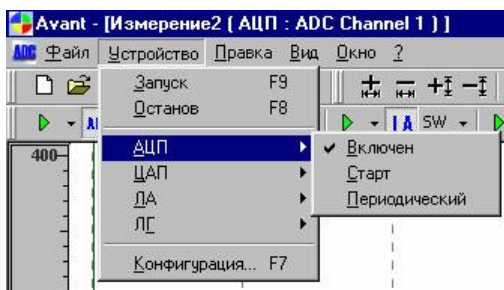
Команда Параметры страницы... выводит на экран стандартное диалоговое окно **Параметры страницы**.

Команда Настройки печати... выводит на экран стандартное диалоговое окно **Настройка принтера**, где Вы можете выбрать принтер, который собираетесь использовать, и его настройки.

Команда Свойства... выводит на экран диалоговое окно **Свойства документа**, которое позволяет просматривать и записывать свои комментарии к зарегистрированному или сформированному сигналу.

Далее находится перечень уже открывавшихся файлов.

Команда Выход закрывает программу и удаляет ее из памяти компьютера.



Меню **Устройство** содержит следующие команды:

Команда Запуск начинает одновременную работу всех включенных устройств аналого-цифрового порта (см. ниже).

Команда Останов останавливает работу всех устройств аналого-цифрового порта.

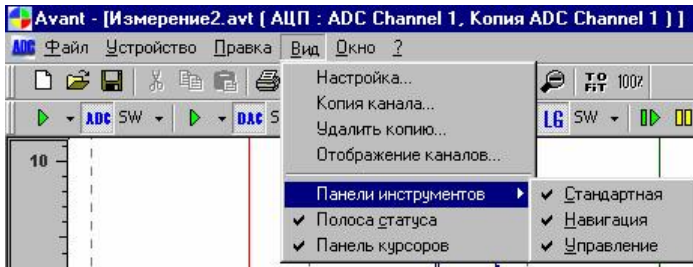
Команды АЦП, ЦАП, ЛА и ЛГ открывают подменю для каждого устройства аналого-цифрового порта (АЦП, ЦАП, логический анализатор и логический генератор).

Команда Включен устанавливает рабочее состояние соответствующего устройства.

Команда Старт запускает работу соответствующего устройства.

Команда Периодический включает циклическую работу соответствующего устройства.

Команда Конфигурация... открывает диалоговое окно **Конфигурация В181**, в котором задаются режимы работы устройств аналого-цифрового порта и конфигурация входов/выходов логического анализатора/генератора.



Меню **Вид** включает в себя следующие команды:

Команда Настройка... открывает меню **Настройка отображения**, в котором можно изменять общие сервисные настройки программы: шрифты, цвета фона, курсора и т. д.

Команда Копия канала... сохраняет («замораживает») текущий сигнал в экранной памяти, выделяя его другим цветом. Такой режим полезен для сравнения данных, когда текущий сигнал накладывается на запомненный.

Команда Удалить копию... удаляет «замороженный» сигнал.

Команда Отображение каналов... открывает меню **Отображение каналов**, в котором можно изменять цвет и стиль линии для визуализации сигнала.

Команды Копия канала..., Удалить копию... и Отображение каналов... доступны только для устройств АЦП и ЦАП.

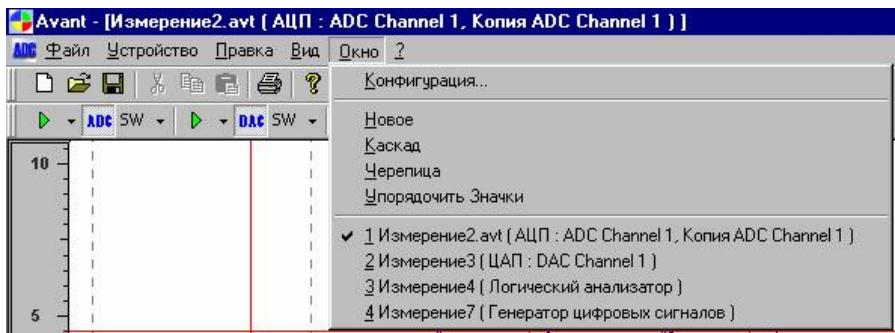
Команда Панели инструментов / Стандартная отображает или скрывает (последовательно) панель инструментов **Стандартная**.

Команда Панели инструментов / Навигация отображает или скрывает (последовательно) панель инструментов **Навигация**.

Команда Панели инструментов / Управление отображает или скрывает (последовательно) панель инструментов **Управление**.

Команда Полоса статуса отображает или скрывает (последовательно) панель текущих подсказок.

Команда Панель курсоров отображает или скрывает (последовательно) панель информации курсоров.



В меню **Окно** присутствуют такие команды:

Команда Конфигурация... открывает диалоговое окно **Свойства отображения**, в котором можно изменить конфигурацию текущего устройства.

Команда Новое также открывает диалоговое окно **Свойства отображения**, но в нем доступны для выбора все устройства.

Команда Каскад выстраивает все открытые программой файлы данных каскадом одно над другим.

Команда Черепаща выстраивает все открытые программой файлы данных последовательно по всему экрану.

Команда Упорядочить Значки упорядочивает свернутые окна файлов данных, открытые программой.

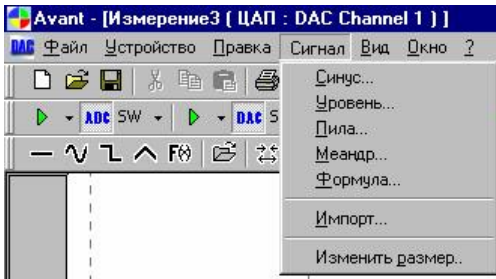
Далее находится перечень всех открытых программой файлов данных.

Меню **?** содержит следующие команду О программе Avant..., при выборе которой появляется диалоговое окно, в котором присутствует общая информация о программе и разработчиках.

### 2.3.3 Дополнительные команды меню для ЦАП

Для ЦАП в строке меню появляется новое меню **Сигнал**, содержащее следующие команды для формирования необходимого сигнала:

Команда Синус... открывает диалоговое окно **Синусоида**, в котором задаются параметры сигнала синусоидальной формы.



Команда Уровень... открывает диалоговое окно **Постоянный уровень**, в котором задаются параметры генерации напряжения постоянного тока.

Команда Пила... открывает диалоговое окно **Пила**, в котором задаются параметры сигнала треугольной формы.

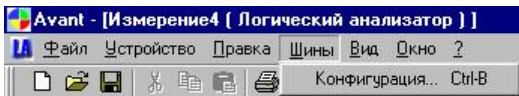
Команда Меандр... открывает диалоговое окно **Меандр**, в котором задаются параметры сигнала прямоугольной формы.

Команда Формула... открывает диалоговое окно **Формула**, в котором формируется сигнал с помощью аналитического выражения.

Команда Импорт... открывает диалоговое окно **Открытие файла** для импорта данных из текстовых файлов (файлов с расширением \*.txt).

Команда Изменить размер... открывает диалоговое окно **Изменение размера области**, в котором можно изменять положение, а также длительность формируемого сигнала относительно всего объема памяти.

### 2.3.4 Дополнительные команды меню для логического анализатора/генератора



Для логического анализатора/генератора в строке меню появляется новое меню **Шины**, содержащее команду

Конфигурация..., по которой открывается диалоговое окно **Конфигурация шин**. Данное окно дает возможность редактировать имена входных каналов и конфигурировать из них группы, называемые далее *шинами*. Окно позволяет добавлять (удалять, переименовывать) шины и каналы в уже сформированных шинах.

### 2.3.5 Панель инструментов

В панели инструментов имеется набор кнопок-пиктограмм, дублирующих некоторые команды строки меню. Это сделано для удобства работы.

Ниже приведено перечисление пиктограмм (слева направо) с кратким пояснением выполняемых при их выборе действий.

Панель инструментов **Стандартная**:



Создает новый файл данных (аналог команды Файл / Открыть).



Загружает данные из файла (команда Файл / Открыть...).



Сохраняет данные в файле (команда Файл / Сохранить).



Вырезает выделенный участок сигнала (команда Правка / Вырезать).



Копирует выделенный участок сигнала в буфер обмена (команда Правка / Копировать).



Вставляет из буфера обмена участок сигнала (команда Правка / Вставить).

Последние три команды временно недоступны.



Выводит на принтер текущую информацию (команда Файл / Печать...).



Выводит на экран информацию о программе и установленной плате генератора (команда ? / О программе Avant...).

Панель инструментов **Навигация**:



Увеличивает масштаб отображения по горизонтали в 2 раза.



Уменьшает масштаб отображения по горизонтали в 2 раза.



Увеличивает масштаб отображения по вертикали в 2 раза.



Уменьшает масштаб отображения по вертикали в 2 раза.



Увеличивает масштаб отображения по обеим осям в 2 раза.



Уменьшает масштаб отображения по обеим осям в 2 раза.



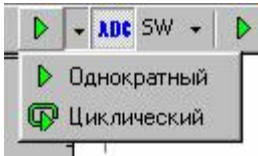


Растягивает текущее изображение по размерам окна экрана.



Устанавливает масштаб отображения, при котором на экране отображается по оси X весь временной интервал, а по оси Y — весь амплитудный диапазон.

Панель инструментов **Управление** содержит четыре одинаковые группы кнопок для управления устройствами (АЦП, ЦАП, логический анализатор и логический генератор), а также кнопки для одновременного управления всеми включенными устройствами:



Кнопка «Старт» — запускает работу устройства. Первоначально необходимо выбрать один из двух возможных режимов:

- **Однократный** — однократный запуск устройства;
- **Циклический** — непрерывная работа устройства.

Кнопки «ADC», «DAC», «LA», «LG» предназначены для переключения состояния устройств (АЦП, ЦАП, логический анализатор и логический генератор). Нажатая кнопка соответствует состоянию устройства «включено».



Кнопка «Режим запуска»:

- **Программно** — программный запуск устройства;
- **Вход 0** — запуск от TTL-совместимого сигнала по входу 0 логического анализатора;
- **Вход 2** — запуск от TTL-совместимого сигнала по входу 2 логического анализатора;
- **Вход 4** — запуск от TTL-совместимого сигнала по входу 4 логического анализатора;
- **Вход 6** — запуск от TTL-совместимого сигнала по входу 6 логического анализатора.



Запускает работу всех включенных устройств (одновременно) с предустановленными параметрами (см. выше).



Останавливает работу всех устройств.

Панель инструментов **ЦАП** (появляется при работе с ЦАП):



Открывает диалоговое окно **Постоянный уровень**, в котором задаются параметры генерации напряжения постоянного тока (команда Сигнал / Уровень...).



Открывает диалоговое окно **Синусоида**, в котором задаются параметры сигнала синусоидальной формы (команда Сигнал / Синус...).



Открывает диалоговое окно **Меандр**, в котором задаются параметры сигнала прямоугольной формы (команда Сигнал / Меандр...).



Открывает диалоговое окно **Пила**, в котором задаются параметры сигнала треугольной формы (команда Сигнал / Пила...).



Открывает диалоговое окно **Формула**, в котором формируется сигнал с помощью аналитического выражения (команда Сигнал / Формула...).



Открывает диалоговое окно **Открытие файла** для импорта данных из текстовых файлов (команда Сигнал / Импорт...).



Открывает диалоговое окно **Изменение размера области**, в котором можно изменять положение, а также длительность формируемого сигнала относительно всего объема памяти (команда Сигнал / Изменить размер...).

Панель инструментов **ЛА** (появляется при работе с логическим анализатором):



Открывает диалоговое окно **Конфигурация шин** (команда Шины / Конфигурация...).

Панель инструментов **ЛГ** (появляется при работе с логическим генератором):



Открывает диалоговое окно **Конфигурация шин** (команда Шины / Конфигурация...).



Переводит выделенный участок определенного канала в логический ноль (команда Правка / Ноль).



Переводит выделенный участок определенного канала в логическую единицу (команда Правка / Один).



Переводит выделенный участок определенного канала или шины в логическое состояние, противоположное исходному (команда Правка / Инверсия).



Задаёт на выделенном участке определенного канала тактовую последовательность с требуемым начальным состоянием и периодом повторения (команда Правка / Серия канала).



Задаёт на выделенном участке определенной шины последовательность значений с требуемым начальным значением, длительностью отсчета, инкрементом, типом счета (команда Правка / Серия шины).



Задаёт на выделенном участке определенной шины требуемое значение (команда Правка / Значение).

### 2.3.6 Панель информации курсоров

Avant позволяет проводить курсорные измерения. Курсоры ставятся по щелчку левой (курсор 1) или правой (курсор 2) кнопок «мыши» при нажатой клавише Shift. В **панели информации курсоров** располагаются: поле включения отображения курсора, поле для выбора цвета курсора и координаты курсора (сгруппированные для каждого курсора), а также разность координат курсоров.

### 2.3.7 Панель текущих подсказок

В **панели текущих подсказок** присутствует информация, которая может быть полезна для скорейшего осознания текущего состояния прибора и выбора дальнейших действий.

### 2.3.8 Панели прокрутки

Снизу и справа от рабочего экрана анализатора/генератора находятся **панели прокрутки**. Они предназначены для просмотра сигнала по всей глубине памяти.

### 2.3.9 Команды клавиатуры

Наиболее употребительные команды можно вызывать с помощью клавиатуры компьютера. Ниже в таблице приведен список команд и вызывающая их комбинация клавиш.

Команды меню	Клавиатурный эквивалент
<i>Файл / Создать</i>	Ctrl N
<i>Файл / Открыть...</i>	Ctrl O
<i>Файл / Сохранить</i>	Ctrl S
<i>Файл / Печать...</i>	Ctrl P
<i>Файл / Свойства...</i>	Alt Enter
<i>Устройство / Запуск</i>	F9
<i>Устройство / Останов</i>	F8
<i>Устройство / Конфигурация</i>	F7
<i>Шины / Конфигурация...</i>	Ctrl B

Экранные команды	Эквивалент «мыши»
Поместить курсор 1	Shift Левая кнопка
Поместить курсор 2	Shift Правая кнопка

---

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в разделе 2.2 настоящего РЭ.

Профилактические работы проводятся с целью обеспечения нормальной работы аналого-цифрового порта в течение всего срока его эксплуатации.

Рекомендуемая периодичность и виды профилактических работ:  
визуальный осмотр — каждые 3 месяца;  
внешняя чистка — каждые 12 месяцев.

### **4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

Ремонт аналого-цифрового порта должен производиться в лабораторных условиях. В случае возникновения каких-либо неисправностей пользователю необходимо обратиться к изготовителю.

### **5 ХРАНЕНИЕ**

Хранение аналого-цифрового порта должно осуществляться в упаковке изготовителя в местах, защищенных от прямого солнечного света, сильных электромагнитных полей, при температуре окружающего воздуха от  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности не более 98 % при температуре  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В помещении склада не допускается наличие паров агрессивных жидкостей и газов.

### **6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Транспортирование аналого-цифрового порта осуществляется в упаковке, которая защищает плату от климатических и механических повреждений при транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах.

