ZETLab

РЕГИСТРАТОР СЕЙСМИЧЕСКИЙ ЦИФРОВОЙ

ZET 048

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

ЗТМС.00026-01 34 01 01

ООО «ЭТМС»

РЕГИСТРАТОР СЕЙСМИЧЕСКИЙ ЦИФРОВОЙ

ZET048

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ZETLab

Руководство оператора

Часть 1

ЗТМС.00026-01 34 01 01

Введение

Настоящий документ является руководством оператора, работающего с программным обеспечением ***ZETLab***. В нем содержатся необходимые сведения о программном обеспечении и порядке работы с ним.

Допускается выпускать одно руководство оператора на партию регистраторов до 10-ти штук.

Введение

Программное обеспечение ***ZETLab*** предназначено для обеспечения работы аппаратуры и предоставляет следующие возможности:

- ✓ многоканальный осциллограф;
- ✓ расчет и отображение параметров сигнала: СКЗ, пиковое значение, частота и фаза;
- ✓ регистрация длительных реализаций оцифрованных сигналов;
- ✓ прослушивание входных и записанных сигналов при помощи звуковой платы;
- ✓ представление результатов обработки в графическом виде на экране дисплея;
- ✓ управление режимами работы регистратора с помощью манипулятора «мышь», клавиатуры, сенсорного экрана;
- ✓ получение копий графических данных;
- ✓ хранение полученных данных в цифровой форме на магнитных носителях и на компакт дисках;

Примечание. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в программное обеспечение непринципиальные изменения и усовершенствования, не ухудшающие его характеристики, без отражения их в данном руководстве оператора.

Пожалуйста, сообщайте нам любым удобным для Вас способом обо всех проблемах и неполадках, которые возникли при установке и эксплуатации программного обеспечения ZETLab.

Адрес предприятия: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр. 12, этаж 4, комната 423, ООО «ЭТМС».

Телефон/факс: (495) 739-39-19.

Сайт в Интернет: **www.zetlab.ru**

Техническая поддержка: info@zetlab.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Введение ..... **II**
СОДЕРЖАНИЕ ..... **III**
1 Требования к аппаратным средствам **1-1**
2 Установка программного обеспечения ZETLab **2-1**
2.1 Подсоединение устройств **2-1**
2.2 Включение компьютера, загрузка операционной системы **2-1**
2.3 Установка программного обеспечения ZETLab **2-3**
2.4 Повторная установка программного обеспечения ZETLab **2-7**
2.5 Настройка регистратора для работы по локальной сети (Ethernet). **2-8**
2.5.1 Настройка параметров рабочего компьютера. ***2-8***
2.5.2 Настройка параметров регистратора ***2-10***
2.5.3 Подключение регистратора к локальной сети. ***2-11***
3 Панель управления программами ZETLab **3-1**
3.1 Назначение панели управления ZETLab **3-1**
3.2 Запуск панели ZETLab **3-1**
3.3 Управление панелью ZETLab **3-2**
3.3.1 Функция Автоматическое размещение окон ***3-3***
3.3.2 Функция Многоэкранный интерфейс ***3-4***
3.3.3 Управление окнами запущенных программ ***3-5***
3.3.4 Операции с панелью ZETLab ***3-5***
3.3.5 Сохранение и загрузка проектов ***3-6***
3.3.6 Получение справочной информации о панели ZETLab ***3-7***
3.4 Выход из панели ZETLab **3-8**
3.5 Файл конфигурации панели ZETLab **3-8**
4 Настройка параметров аналоговых входов **4-1**
4.1 Назначение программы **4-1**
4.2 Описание программы **4-1**
4.2.1 Настройка параметров аналоговых входов ***4-2***
4.2.2 Внешний запуск АЦП и ЦАП ***4-3***
4.2.3 Внешняя частота синхронизации АЦП ***4-3***
4.2.4 Запись параметров и выход из программы ***4-3***
5 Настройка параметров измерительных каналов **5-1**
5.1 Назначение программы **5-1**
5.2 Запуск программы **5-1**
5.2.1 Структура меню ***5-1***
5.3 Конфигурация измерительных каналов (tabconfig.cfg) **5-6**
5.4 База данных датчиков (dach.cfg) **5-10**
6 Программа ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА **6-1**
6.1 Назначение программы **6-1**
6.2 Описание программы **6-1**
7 Программа ВОЛЬТМЕТР ПОСТОЯННОГО ТОКА **7-1**
7.1 Назначение программы **7-1**
7.2 Описание программы **7-1**
8 Программа СЕЛЕКТИВНЫЙ ВОЛЬТМЕТР **8-1**
8.1 Назначение программы **8-1**
8.2 Описание программы **8-1**

9 Программа ЧАСТОТОМЕР 9-1
9.1 Назначение программы 9-1
9.2 Описание программы 9-1
10 Программа ФАЗОМЕТР 10-1
10.1 Назначение программы 10-1
10.2 Описание программы 10-1
11 Программа ВИБРОМЕТР 11-1
11.1 Назначение программы 11-1
11.2 Описание программы 11-1
12 Программа МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ 12-1
12.1 Назначение программы 12-1
12.1.1 Основные функции программы 12-1
12.2 Описание программы 12-1
12.2.1 Управление курсором и масштабирование графиков 12-2
12.2.2 Перенос графической и численной информации в текстовые редакторы 12-3
12.2.3 Управление программой Многоканальный осциллограф 12-3
13 Программа XYZ-ОСЦИЛЛОГРАФ 13-1
13.1 Назначение программы 13-1
13.2 Описание программы 13-1
13.2.1 Перенос графической информации в текстовые редакторы 13-1
13.2.2 Управление курсором и масштабирование графиков 13-2
13.2.3 Управление программой XYZ- осциллограф 13-2
14 Программа XY-ПЛОТТЕР 14-1
14.1 Назначение программы 14-1
14.2 Описание программы 14-1
14.2.1 Управление курсором и масштабирование графика 14-2
14.2.2 Перенос графической информации в текстовые редакторы 14-2
14.2.3 Управление программой XY-Плоттер 14-2
15 Программа ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ 15-1
15.1 Назначение программы 15-1
15.1.1 Основные возможности программы 15-1
15.2 Описание программы 15-1
15.2.1 Структура меню 15-1
15.2.2 Работа с программой 15-4
16 Программа АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ С СИГНАЛАМИ .. 16-1
16.1 Назначение программы 16-1
16.2 Описание программы 16-1
17 Программа ФИЛЬТРАЦИЯ СИГНАЛОВ 17-1
17.1 Назначение программы 17-1
17.2 Описание программы 17-3
18 Программа КОНВЕРТЕР ФАЙЛОВ 18-1
18.1 Назначение программы 18-1
18.2 Описание программы 18-1
18.3 Управление программой Конвертер файлов 18-2
19 Программа ЦИФРОВОЙ ВВОД-ВЫВОД 19-1
19.1 Назначение программы 19-1
19.2 Описание программы 19-1
20 Программа ГЛОБАЛЬНОЕ ВРЕМЯ СЕРВЕРА 20-1
20.1 Назначение программы 20-1

20.2 Описание программы 20-1
21 Программа ПРОСЛУШИВАНИЕ КАНАЛОВ 21-1
21.1 Назначение программы 21-1
21.2 Описание программы 21-1
22 Программа ZETMessenger 22-1
22.1 Назначение программы 22-1
22.2 Описание программы 22-1

1 Требования к аппаратным средствам

Программное обеспечение ZETLab предназначено для использования на персональных компьютерах типа IBM PC Intel® Pentium®/Celeron®/ или совместимые с ними, работающих под управлением русскоязычной (локализованной) либо корректно русифицированной версии операционных систем:

- Microsoft® Windows® XP с пакетом обновления не ниже SP3.
- Microsoft® Windows® Vista с пакетом обновления SP1.
- Microsoft® Windows® 7 32 разрядная с пакетом обновления SP1.
- Microsoft® Windows® 7 64 разрядная с пакетом обновления SP1.
- Microsoft® Windows® Server 2003.
- Microsoft® Windows® Server 2008 32 разрядная
- Microsoft® Windows® Server 2008 64 разрядная с пакетом обновления SP2.
- Microsoft® Windows® Server 2008 R2 с пакетом обновления SP1.
- Microsoft® Windows® Starter (без ограничения на количество запущенных программ).

Конфигурация компьютера для установки и запуска программного обеспечения ***ZETLab*** и драйверов устройств:

- двухядерный процессор или более;
- тактовая частота процессора – не менее 1,6 ГГц;
- наличие интерфейса HighSpeed USB 2.0*;
- оперативная память – не менее 2 Гб;
- свободное место на жестком диске – не менее 20 Гб;
- видеокарта с 3D-графическим ускорителем, поддержкой OpenGL, DirectX, не менее 128 Мб памяти;
- разрешение экрана не менее 1280×1024;
- наличие манипулятора «мышь» или иного указательного устройства (сенсорный экран, трекбол (track ball), тачпад (TouchPad), графический планшет);
- наличие стандартной клавиатуры или иного устройства ввода (сенсорный экран, графический планшет);
- привод CD-ROM для установки программ.

---

* Интерфейс HighSpeed USB 2.0 предназначен для подключения устройств, выполненных в виде внешних модулей, имеющих интерфейс HighSpeed USB 2.0.

2 Установка программного обеспечения ZETLab

Установка программного обеспечения ***ZETLab*** включает в себя два этапа:

- подключение устройства к шине HighSpeed USB 2.0 ПЭВМ;
- установку программного обеспечения и драйверов устройств с дистрибутивного компакт-диска на жесткий диск компьютера.

2.1 Подсоединение устройств

Подсоединение устройств, выполненных в виде внешнего модуля, к компьютеру осуществляется входящим в комплект кабелем HighSpeed USB 2.0 к порту HighSpeed USB 2.0 ПЭВМ, при этом питание компьютера может быть как включенным, так и выключенным. Если в комплекте модуля подключаемого к шине HighSpeed USB 2.0 есть блок питания, то необходимо произвести следующие действия:

- ✓ вставить штекер блока питания в соответствующий разъем питания, расположенный на задней панели модуля;
- ✓ вилку блока питания вставить в розетку сети переменного тока 220 В;
- ✓ на задней панели модуля перевести переключатель питания в положение включено. При этом должен загореться красный светодиод, расположенный рядом с переключателем питания, означающий, что модуль включен.

2.2 Включение компьютера, загрузка операционной системы

После установки или подсоединения устройства необходимо включить питание компьютера и дождаться загрузки операционной системы, установленной на ПЭВМ.

По окончанию загрузки операционной системы откроется диалоговое окно **Мастер нового оборудования** (рисунок 2.1). Это окно означает, что установленное устройство обнаружено и ожидает установки драйверов.

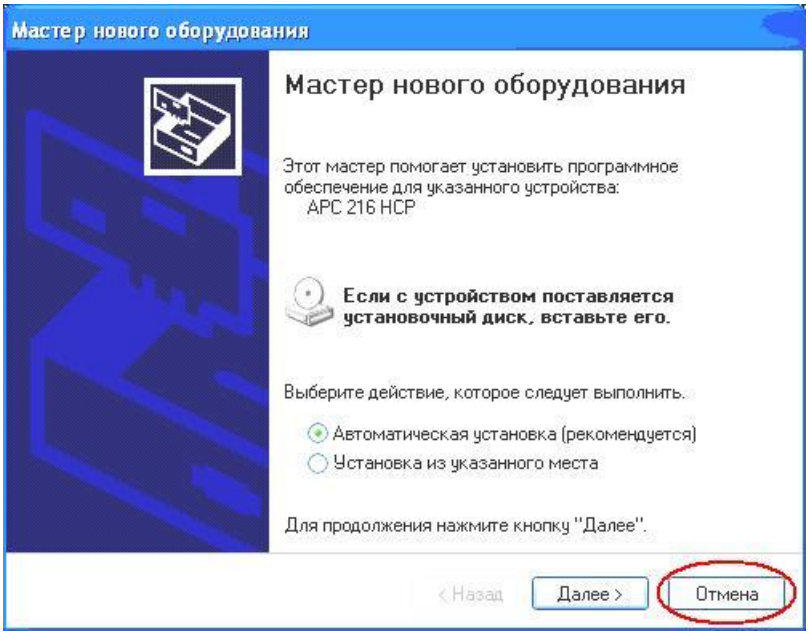


Рисунок 2.1

В этом окне нажмите кнопку **Отмена**, при этом операционная система выдаст предупреждение о том, что установленное оборудование может работать не правильно (рису-

нок 2.2). Не обращая внимания на это сообщение продолжить свои действия, при установке программного обеспечения ***ZETLab*** с оригинального компакт-диска будут установлены все необходимые драйвера и программы для корректной работы устройства выполненного в виде платы-слота или подключенного внешнего модуля по шине HighSpeed USB 2.0.

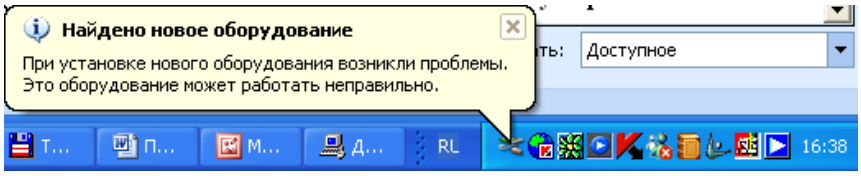


Рисунок 2.2

Если операционной системе не удалось обнаружить устройство, то необходимо из меню **Пуск** панели задач Windows выбрать команду **Панель управления -> Установка оборудования** (рисунок 2.3), после чего запуститься **Мастер установки оборудования** (рисунок 2.4).

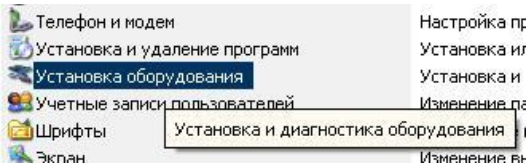


Рисунок 2.3

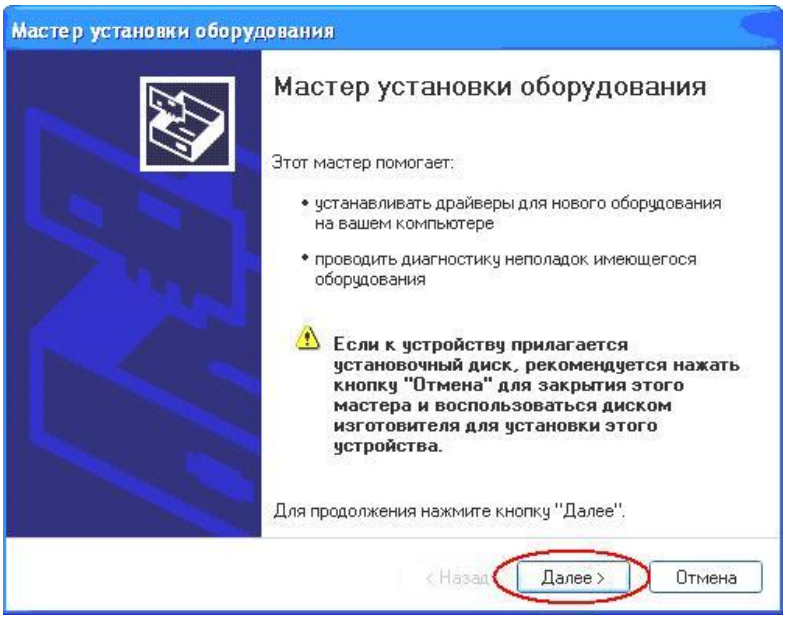


Рисунок 2.4

В запустившемся **окне Мастер установки оборудования** нажмите кнопку **Далее >**, после чего окно **Мастер установки оборудования** изменит свой вид (рисунок 2.5) и параллельно запустится окно **Мастер нового оборудования** (рисунок 2.1). В окне **Мастер нового оборудования** нажмите кнопку **Отмена**, при этом окно **Мастер нового оборудования** закроется, система выдаст предупреждение в виде всплывающей подсказки (рисунок 2.2), а окно **Мастер установки оборудования** примет вид как показано на рисунке 2.6. В этом окне нажмите кнопку **Готово** и выйдите из окна **Мастер установки оборудования**.

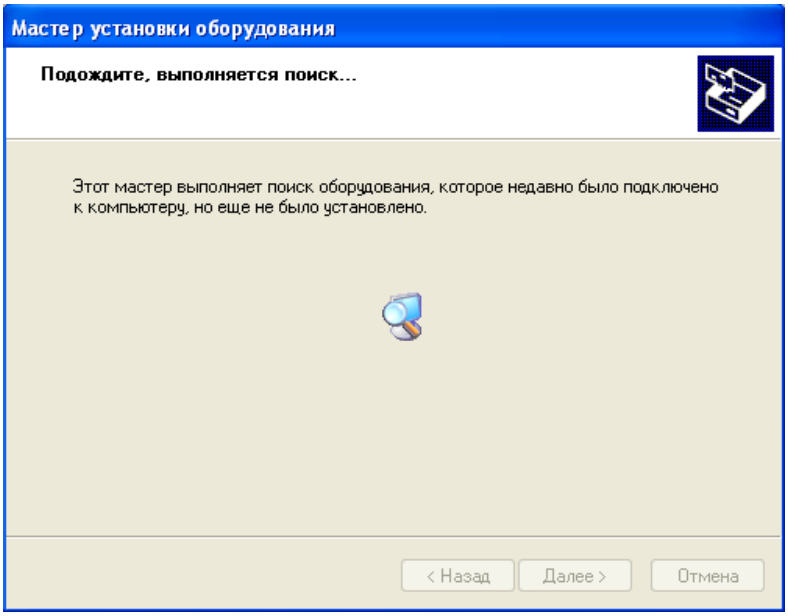


Рисунок 2.5

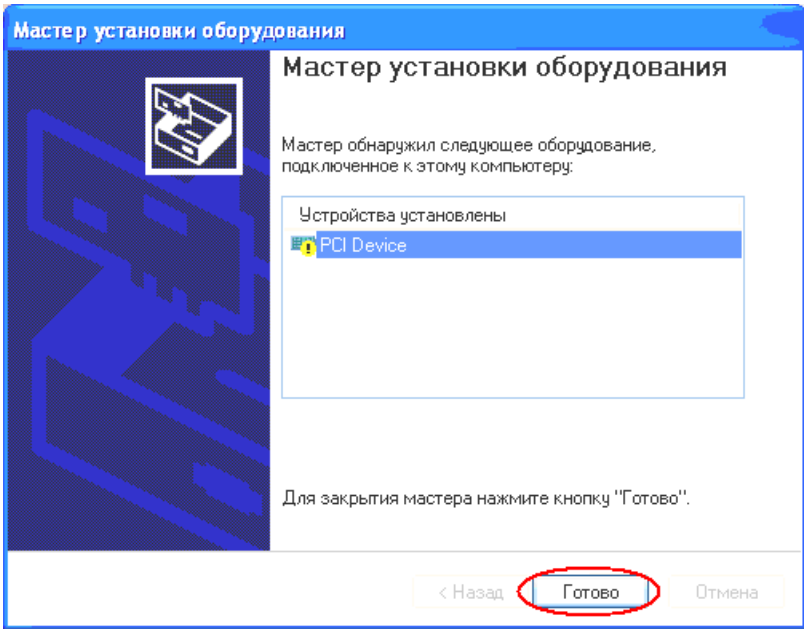


Рисунок 2.6

2.3 Установка программного обеспечения ZETLab

Для установки программного обеспечения ***ZETLab*** вставьте оригинальный компакт-диск с программным обеспечением ***ZETLab*** в привод CD-ROM компьютера. Система автоматически распознает компакт-диск и запустит программную оболочку по установке программного обеспечения ***ZETLab*** и драйверов установленных (подключенных) устройств.

Если операционной системе не удалось автоматически запустить оболочку по установке программного обеспечения ***ZETLab*** и драйверов, то необходимо из корневого каталога компакт-диска запустить программу установки программного обеспечения ***ZETLab*** и драйверов ***Setup.exe***.

Внимание! Если к порту HighSpeed USB 2.0 компьютера не было подключено устройство, то программное обеспечение ***ZETLab*** установлено не будет, а в процессе уста-

новки программа установки выдаст всплывающее сообщение – **Поддерживаемое устройство не найдено!**

После запуска оболочки откроется окно **Installation ZETLab + add-ins** (рисунок 2.7), предлагающее выполнить установку на компьютер программного обеспечения ***ZETLab*** и драйверов. Для продолжения установки нажмите кнопку **Далее >**, после чего появится окно с лицензионным соглашением, показанное на рисунке 2.8.

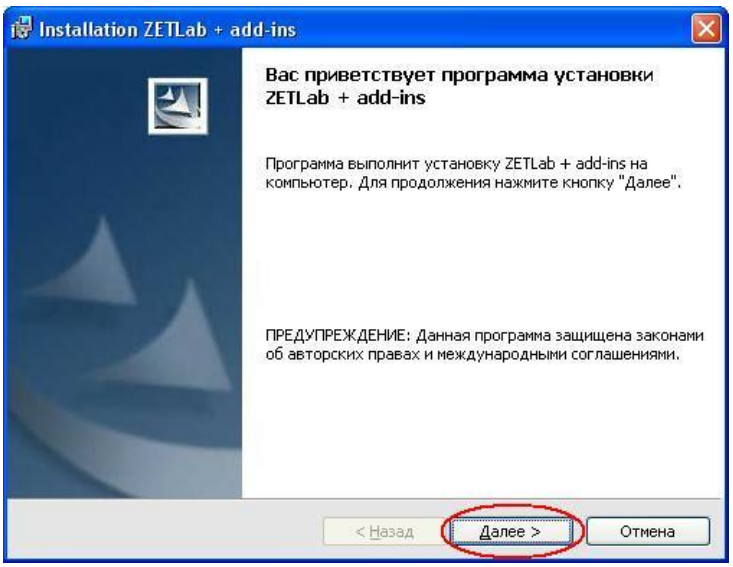


Рисунок 2.7

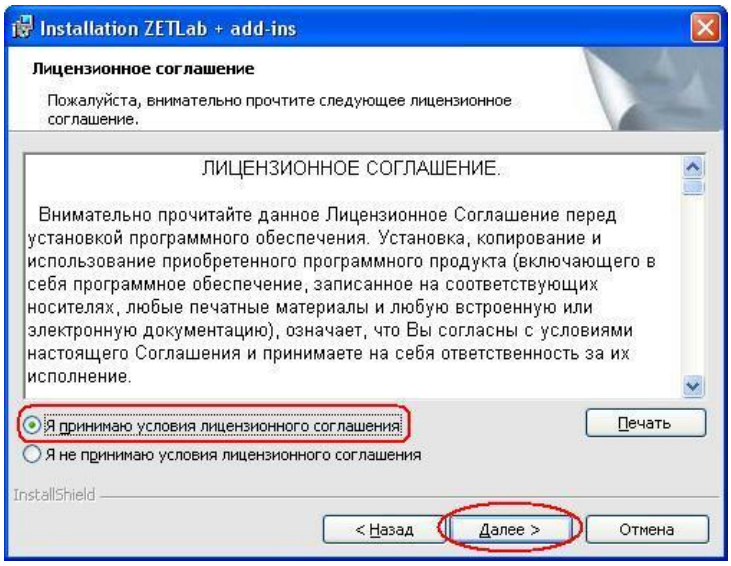


Рисунок 2.8

После ознакомления с лицензионным соглашением для дальнейшей установки надо принять это соглашение, нажав левой клавишей «мыши» надпись **Я принимаю условия лицензионного соглашения** и нажать кнопку **Далее >**, в противном случае будет произведен выход из программы установки.

В следующем окне программы установки (рисунок 2.9), необходимо указать имя пользователя и название организации, а также выбрать вариант установки приложения: для всех пользователей компьютера, или только для одного и нажать кнопку **Далее >**.

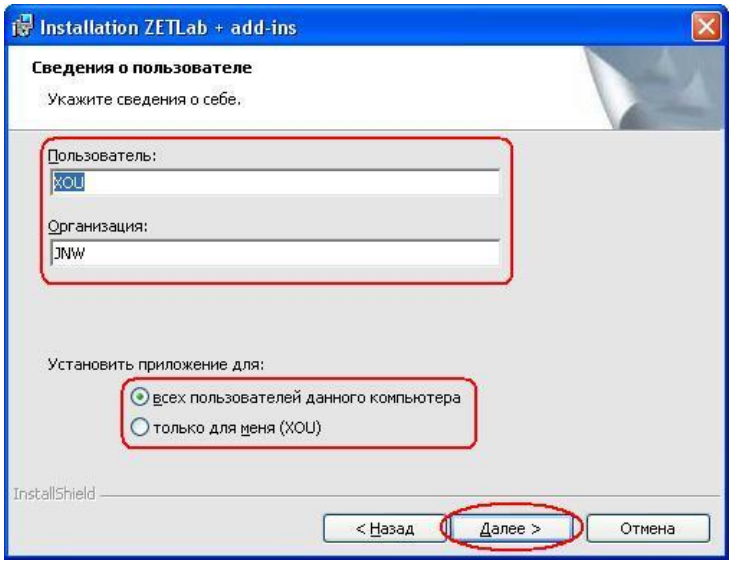


Рисунок 2.9

После чего будет извещено о готовности к последнему шагу установки – поиск установленных (подключенных) устройств, распаковка и установка драйверов для этих устройств и копирование файлов программ ***ZETLab*** (рисунок 2.10).

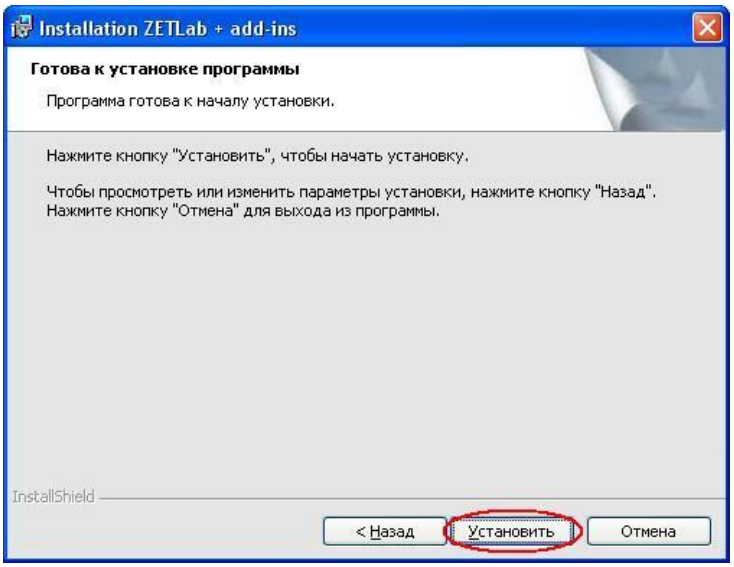


Рисунок 2.10

В этом окне нажмите кнопку **Установить**, после чего программа установки примет вид, изображенный на рисунке 2.11 На данном этапе необходимо лишь дождаться окончания установки программы ***ZETLab***

По окончании установки, во вновь появившемся диалоге **Программа установки завершена** (рисунок 2.12) нажать кнопку **Готово**. Программа установки завершит свои действия, а операционная система, для вступления в действие установленных компонент, предложит перезагрузить компьютер (рисунок 2.13).

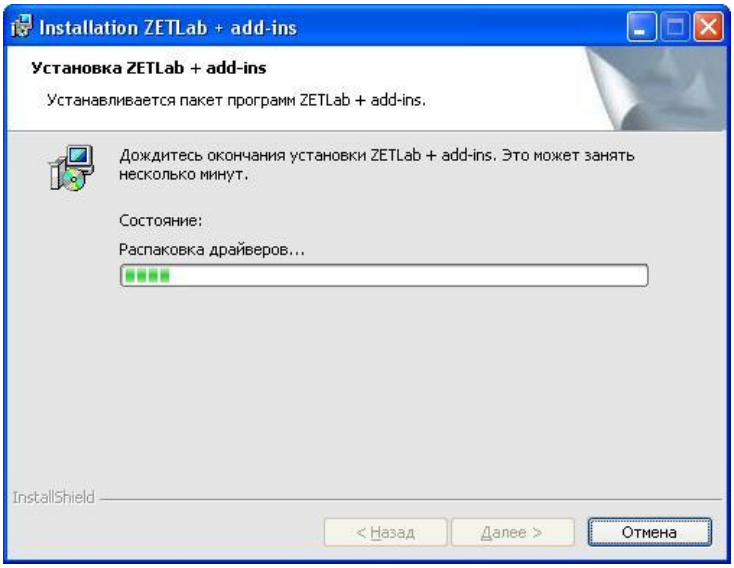


Рисунок 2.11

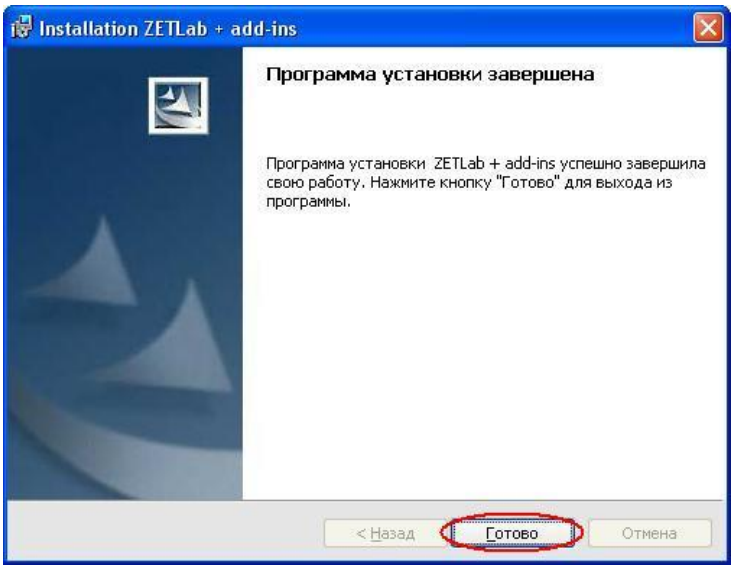


Рисунок 2.12

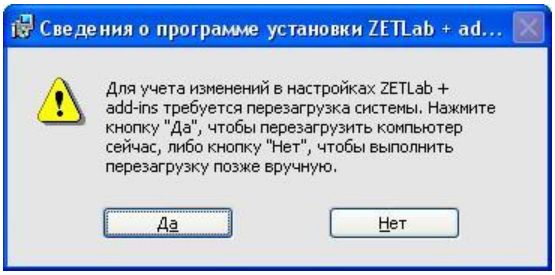


Рисунок 2.13

После перезагрузки компьютера программное обеспечение ***ZETLab*** и установленное или подключенное устройство полностью готовы к работе.

Во время установки программного обеспечения ***ZETLab*** на рабочем столе компьютера будет создан ярлык запуска панели управления программным обеспечением ***ZETLab***, а в списке программ операционной системы появиться папка **ZETLab** со значком запуска панели управления ***ZETLab***.

2.4 Повторная установка программного обеспечения ZETLab

Повторная установка производиться только после удаления установленного ранее программного обеспечения ***ZETLab***.

Для этого необходимо дважды щелкнуть левой клавишей «мыши» по значку **Мой компьютер**, в открывшемся окне **Мой компьютер** дважды щелкнуть левой клавишей «мыши» по значку **Панель управления** (рисунок 2.14).

Также можно из меню **Пуск** панели задач Windows выбрать команду **Настройка → Панель управления**. В окне **Панель управления** выбрать **Установка и удаление программ** (рисунок 2.15), после чего запуститься окно **Установка и удаление программ** (рисунок 2.16).

В открывшемся окне **Установка и удаление программ** из списка установленных программ выбрать пакет программного обеспечение ***ZETLab***, нажав на него левой клавишей «мыши». Справа появиться кнопка **Удалить**. После нажатия кнопки **Удалить** появиться информационное окно (рисунок 2.17), запрашивающее подтверждение удаления программного обеспечение ***ZETLab***. В этом окне, для подтверждения процесса удаления, нажать кнопку **Да**.

По завершении процесса удаления закройте окно **Установка и удаление программ** (рисунок 2.16), нажав кнопку **Закрыть**.

Повторную установку производить по пункту **2.3 Установка программного обеспечения ZETLab.**

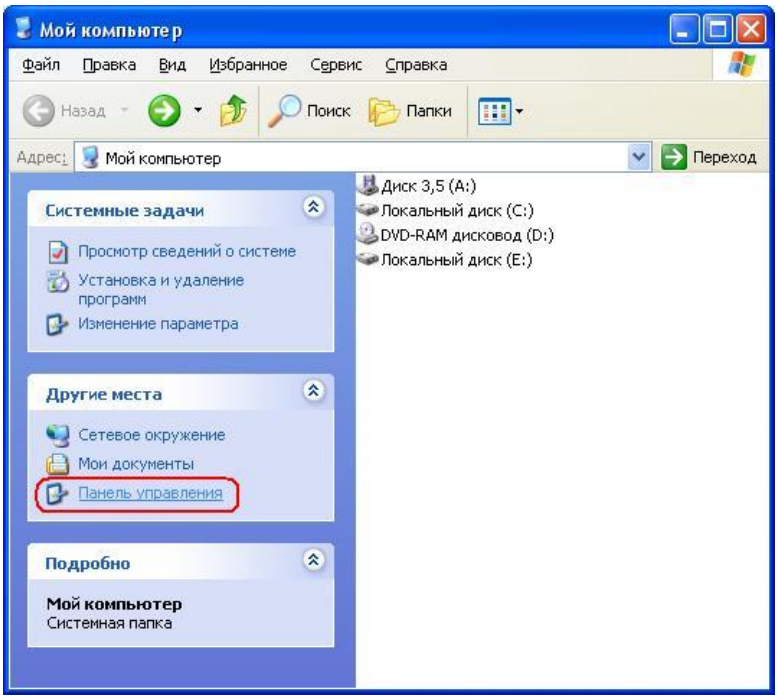


Рисунок 2.14

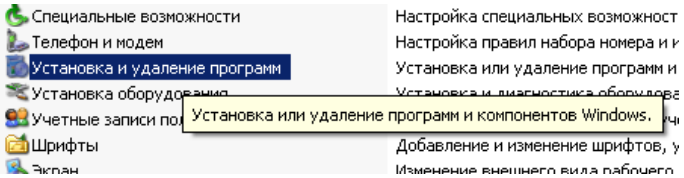


Рисунок 2.15

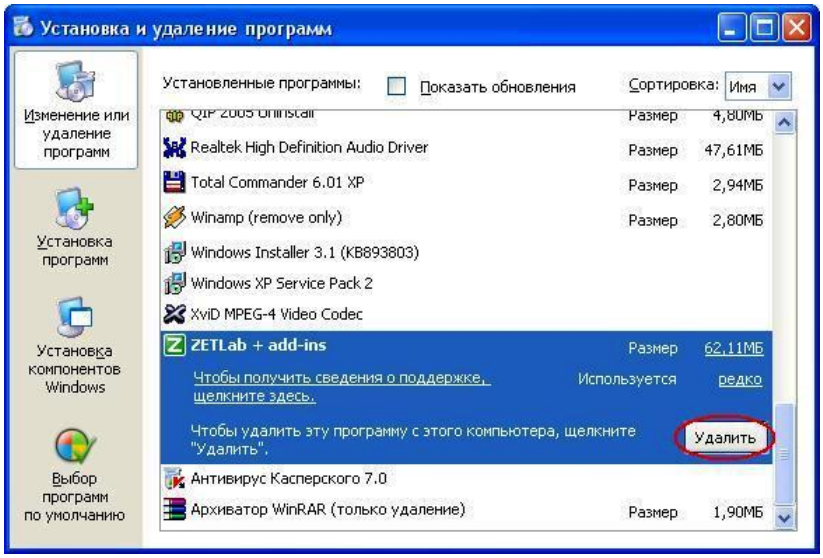


Рисунок 2.16

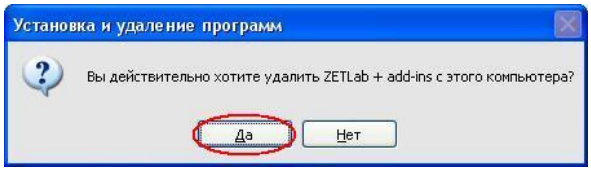


Рисунок 2.17

2.5 Настройка регистратора для работы по локальной сети (Ethernet).

При настройке регистратора для работы по локальной сети необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- ✓ установить IP адрес и маску подсети на компьютер;
- ✓ установить регистратор на компьютер по шине USB;
- ✓ установить IP адрес и маску подсети на регистратор;
- ✓ подключить регистратор и компьютер к локальной сети;

2.5.1 Настройка параметров рабочего компьютера.

Для установки IP адреса и маски на компьютер необходимо из меню **Пуск** панели задач Windows выбрать команду **Настройка → Сетевые подключения**.

При этом откроется окно **Сетевые подключения** (рисунок 2.18). В нижней левой части окна отображается информация о ЛВС: IP адрес и маска подсети. Если в компьютере происходит автоматическая настройка, то необходимо произвести ручную настройку в соответствии с руководством на операционную систему. Для этого необходимо справа в меню **Сетевые задачи** нажать на **Изменение настроек подключения** либо нажатием правой кнопки «мыши» по названию сетевого подключения вызвать всплывающее меню, в котором выбрать пункт **Свойства**. При этом возникает окно **Local Area Connection – свойства** (Подключение по локальной сети – свойства), которое приведено на рисунке 2.19. В этом окне необходимо выбрать **Internet Protocol (TCP/IP)** и нажать кнопку **Свойства**. В появившемся окне **Свойства: Internet Protocol (TCP/IP)** (рисунок 2.20) выбрать **Использовать следующий IP-адрес** и задать IP-адрес и маску подсети. IP-адрес компьютера и маску подсети можно взять у сетевого администратора.

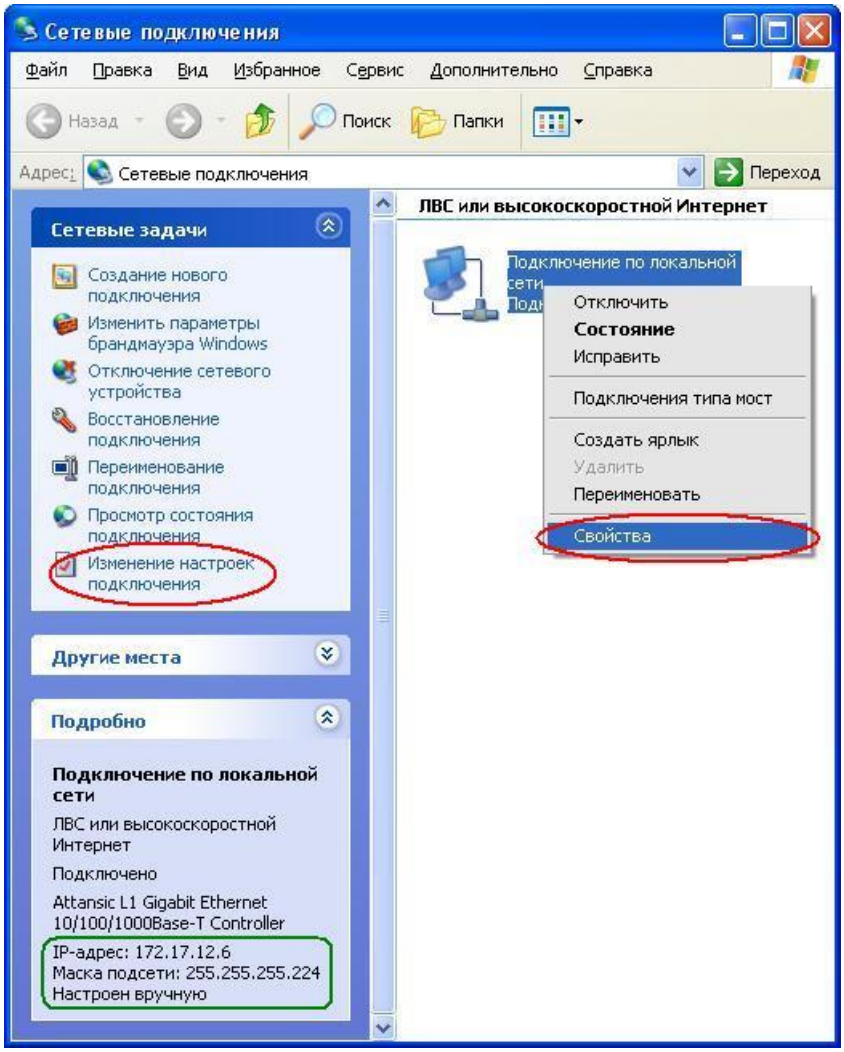


Рисунок 2.18

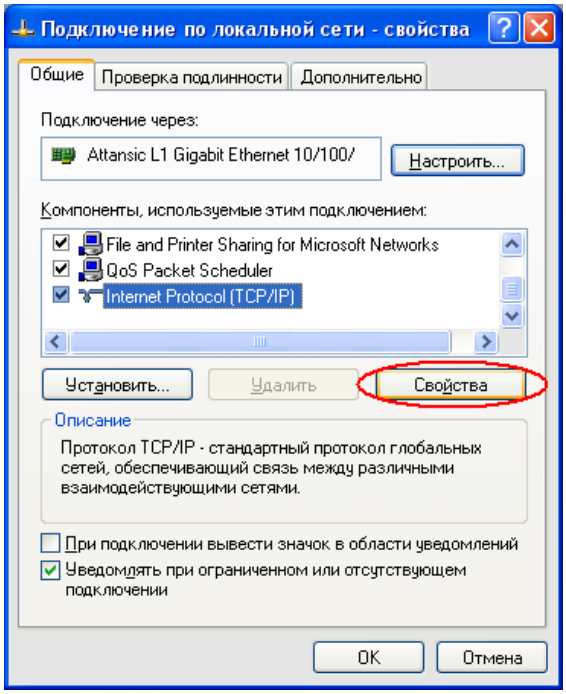


Рисунок 2.19

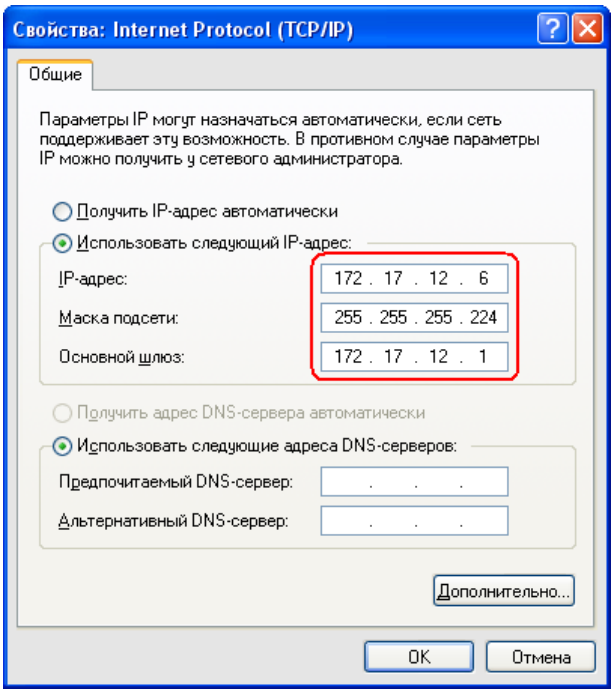


Рисунок 2.20

2.5.2 Настройка параметров регистратора

Для настройки параметров регистратора необходимо сначала подключить регистратор по шине USB (пункт **2.1** данного **Руководства оператора**).

Далее необходимо убедиться, что устройство подключено успешно, для чего в меню **Сервисные** панели ***ZETLab*** выбрать пункт **Настройка параметров АЦП и ЦАП** (рисунок 2.21). В появившемся окне в одной из вкладок (если их несколько) найти используемое устройство (рисунок 2.22).

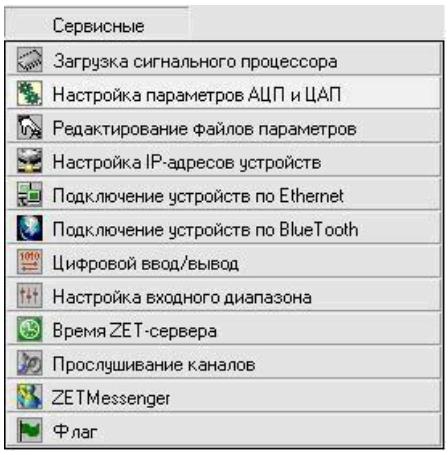


Рисунок 2.21

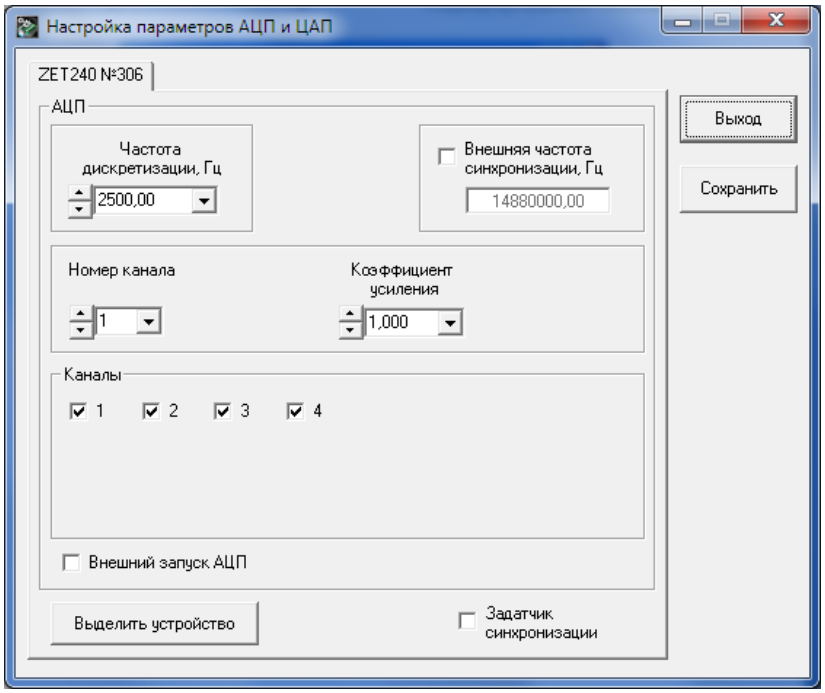


Рисунок 2.22

После успешной проверки на наличие подсоединенного по USB регистратора нужно настроить его сетевые параметры. Для этого необходимо в меню **Сервисные** панели ***ZETLab*** выбрать команду **Настройка IP-адресов устройств** (рисунок 2.23).

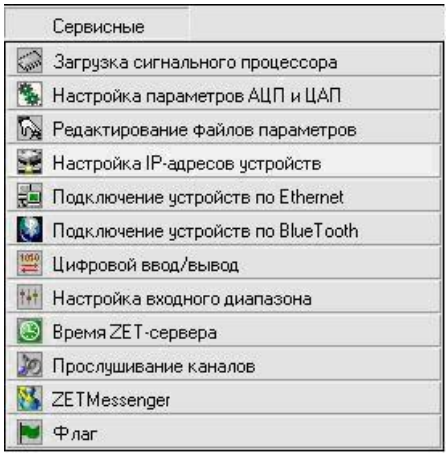


Рисунок 2.23

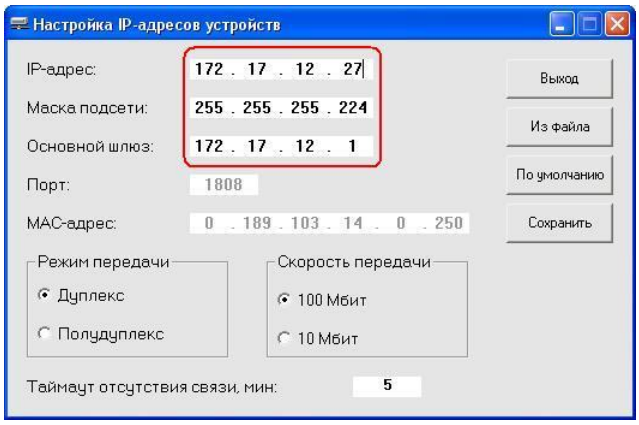


Рисунок 2.24

В появившемся окне программы **Настройка IP-адресов устройств** (рисунок 2.24) необходимо установить IP-адрес и маску подсети так, чтобы компьютер и регистратор были в одной группе. Значения вводятся с клавиатуры. Допустим, мы имеем следующие параметры сети: Маска подсети: 255.255.255.224; Основной шлюз: 172.17.12.1; IP-адрес используе-

мого в работе компьютера: 172.17.12.6. В таком случае в окне **Настройка IP адресов устройств**, необходимо указать следующие значения:

- IP-адрес: 10.0.2.**27** (последнее число адреса может быть и другим, но с начала надо убедиться, что данный IP-адрес не занят другими компьютерами либо иными устройствами)
- Маска подсети 255.255.255.224
- Основной шлюз 172.17.12.1

Далее необходимо нажать на кнопку **Сохранить**. Заданные параметры запомнятся во внутренней постоянной памяти регистратора.

Примечание: если необходимо настроить несколько регистраторов, то необходимо настраивать каждый регистратор индивидуально.

2.5.3 Подключение регистратора к локальной сети.

После настройки IP-адреса регистратора, необходимо:

- ✓ выключить питание регистратора;
- ✓ отключить регистратор от шины USB;
- ✓ убедиться, что SD карта извлечена из регистратора (совместное использование Ethernet и SD недопустимо);
- ✓ подключить регистратор к локальной сети с помощью разъема RJ-45;
- ✓ подать питание на регистратор.

Далее из меню **Сервисные** панели ***ZETLab*** необходимо выбрать команду **Подключение устройств по Ethernet** (рисунок 2.25).

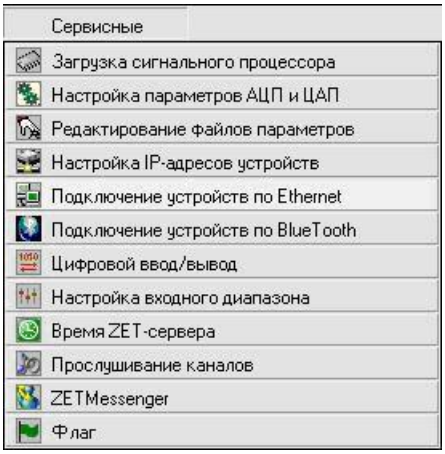


Рисунок 2.25

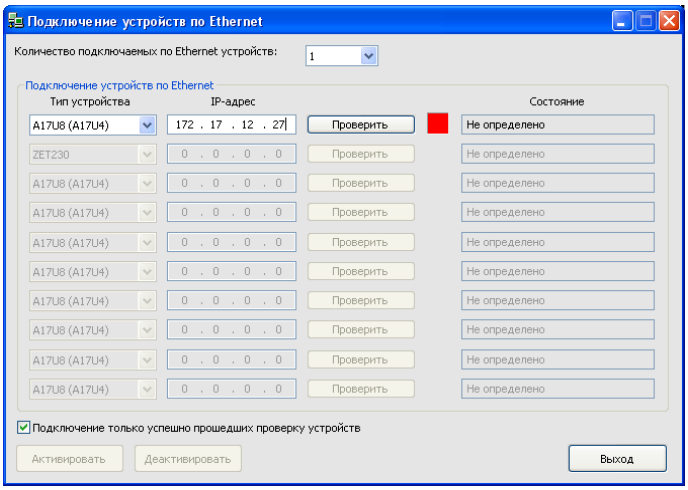


Рисунок 2.26

В открывшемся окне программы **Подключение устройств по Ethernet** (рисунок 2.26) необходимо сделать следующее:

- ➢ В поле со стрелкой (список) 1 справа от надписи **Количество подключаемых по Ethernet устройств** выбрать количество регистраторов, которые необходимо подключить. Для этого нажать правой кнопкой «мыши» на стрелку и из открывшегося списка выбрать нужное число. В данном примере подключается один регистратор.
- ➢ В поле со стрелкой (список) A17U8 (A17U4) под надписью **Тип устройства** выбрать название подключаемого устройства. Для этого нажать правой кнопкой «мыши» на стрелку и из открывшегося списка выбрать нужный тип устройства.
- ➢ В поле 172 . 17 . 12 . 27 под надписью **IP-адрес** ввести с клавиатуры IP-адрес подключаемого регистратора (установленный в пункте ***2.5.2*** настоящего **Руководства оператора**).

➢ Нажать на кнопку **Проверить**. При этом в поле под надписью **Состояние** появится надпись **Тест IP. Ждите 11 с…** (рисунок 2.27). По окончании тестирования в поле над надписью **Состояние** отобразится надпись **Ответ получен**, слева от этого поля загорится индикатор желтого цвета и станет доступной кнопка **Активировать** (рисунок 2.28).

➢ Нажать кнопку Активировать. При этом в поле под надписью Состояние появится сообщение **Подключаемся. Ждите 67 с…**, индикатор слева снова станет красного цвета и все списки и поля станут недоступными для изменения (рисунок 2.29). По окончании времени ожидания в поле под надписью **Состояние** появится сообщение **Устройство подключено**, а цвет индикатора слева станет зеленым (рисунок 2.30). При этом в системном трее появится графическая пиктограмма программы **Сервер подключения устройств по Ethernet** (рисунок 2.31).

➢ Закрыть программу нажатием кнопки **Выход**, либо кнопки ☒, расположенной в правом верхнем углу окна.

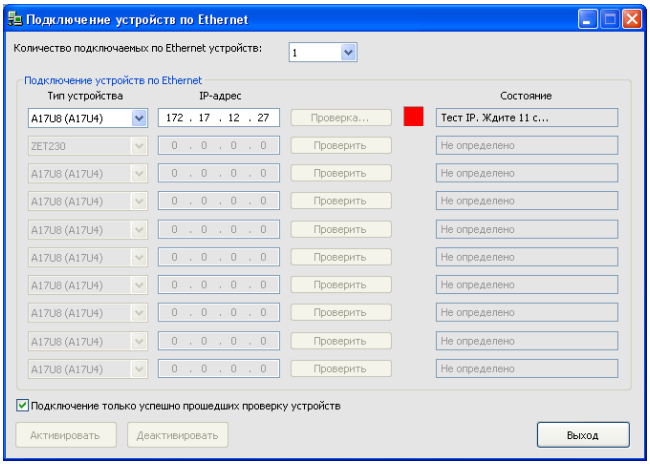


Рисунок 2.27

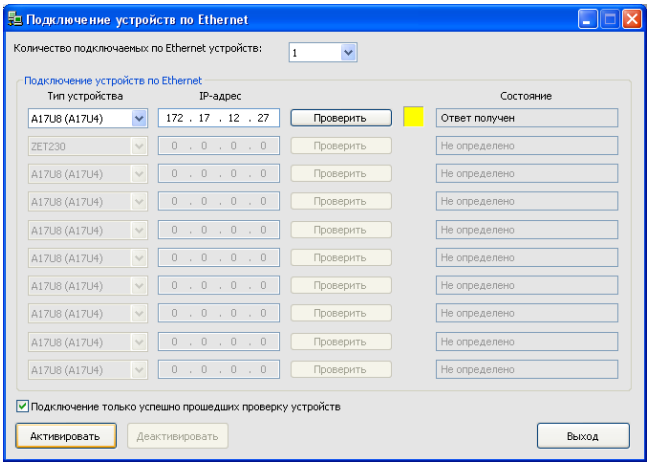


Рисунок 2.28

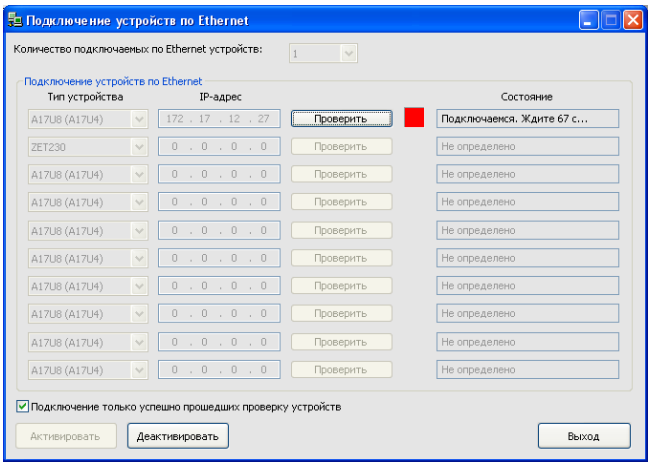


Рисунок 2.29

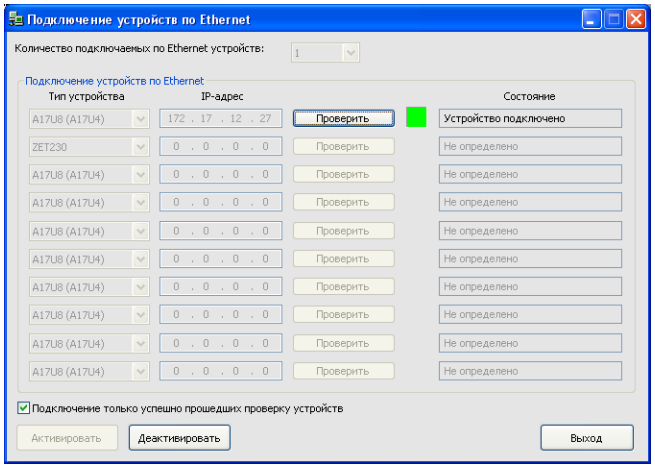


Рисунок 2.30

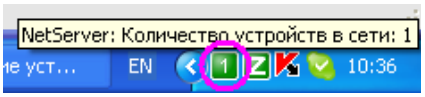


Рисунок 2.31

После работы с регистратором необходимо снова вызвать эту программу и нажать кнопку **Деактивировать**.

3 Панель управления программами ZETLab

3.1 Назначение панели управления ZETLab

Запуск программ ***ZETLab*** осуществляется при помощи ***панели управления ZETLab***.

Рисунок 3.1

Панель управления ***ZETLab*** (далее – панель ***ZETLab***) представляет собой горизонтальную панель (рисунок 3.1), располагающуюся в верхней части экрана. В левой части панели ***ZETLab*** находятся кнопки меню групп программ и служебные пиктограммы.

Для запуска какой-либо программы нужно нажать левой кнопкой «мыши» на название соответствующего меню (группы программ), из развернувшегося списка программ этого раздела выбрать нужную и нажать на нее левой кнопкой «мыши».

Каждое меню группы программ содержит список программ, отображаемый при нажатии левой клавишей «мыши» на кнопку вызова меню группы программ на панели ***ZETLab***. В раскрывающемся меню группы программ рядом с названиями программ находятся пиктограммы, **позволяющие быстро связать команду запуска программы с ее графическим изображением**. При активной панели ***ZETLab*** (активной панель становится после нажатия левой клавишей «мыши» на свободном от кнопок месте панели ***ZETLab***), подводя курсор «мыши» к кнопкам меню групп программ появляется всплывающая подсказка с отображенным в ней полным названием группы и списком располагающихся в этой группе программ.

3.2 Запуск панели ZETLab

Панель ZETLab можно запустить несколькими способами:

- двойным нажатием левой кнопкой «мыши» на ярлык запуска программы , расположенного на рабочем столе операционной системы Microsoft Windows (далее – ОС Windows)
- из меню Пуск панели задач ОС Windows выбором команды **Программы → ZetLab → ZetPanel** (рисунок 3.2).
- при помощи исполняемого файла **ZETPanel.exe** из директории C:\ZETLab\.

При запуске панели ***ZETLab*** ее значок появится в области уведомлений панели задач Windows (рисунок 3.3) и произойдет автоматическая загрузка сигнального процессора подключенного внешнего модуля, производимого ООО "ЭТМС". При этом в нижнем правом углу экрана появляется всплывающая подсказка (рисунок 3.4), информирующая о том, что сигнальный процессор загружен. Данная всплывающая подсказка будет появляться при установке признака автоматической загрузки сигнального процессора в файле конфигурации ZETPanel.cfg панели ***ZETLab***. Файл конфигурации ZETPanel.cfg панели ***ZETLab*** будет описан ниже.

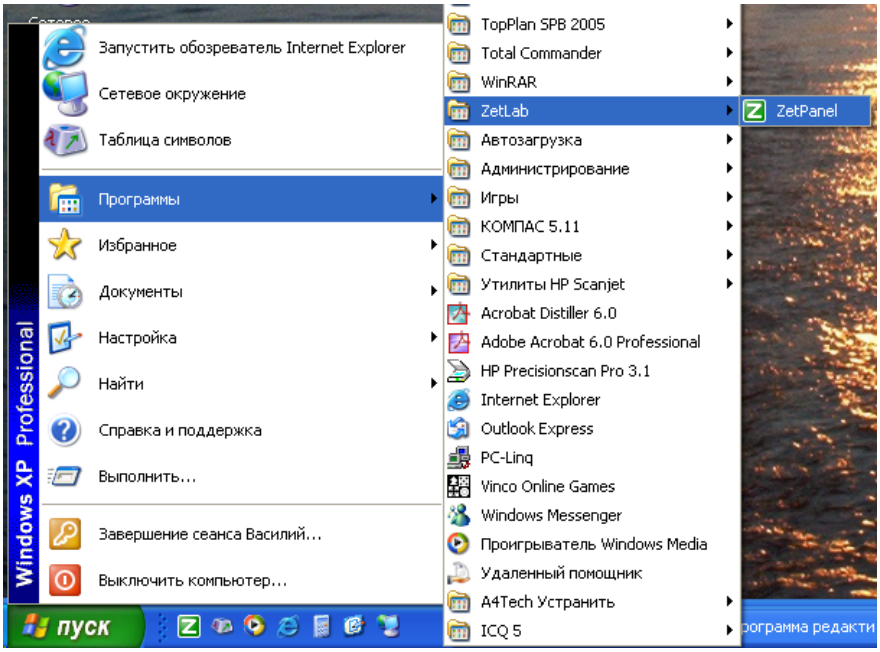


Рисунок 3.2

Рисунок 3.3

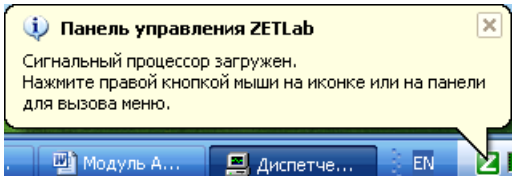


Рисунок 3.4

3.3 Управление панелью ZETLab

Управление панелью ***ZETLab*** осуществляется при помощи контекстного меню (рисунок 3.5), вызываемого нажатием правой клавиши «мыши» на свободном от кнопок месте панели ***ZETLab*** или на её значок в области уведомлений панели задач ОС Windows.

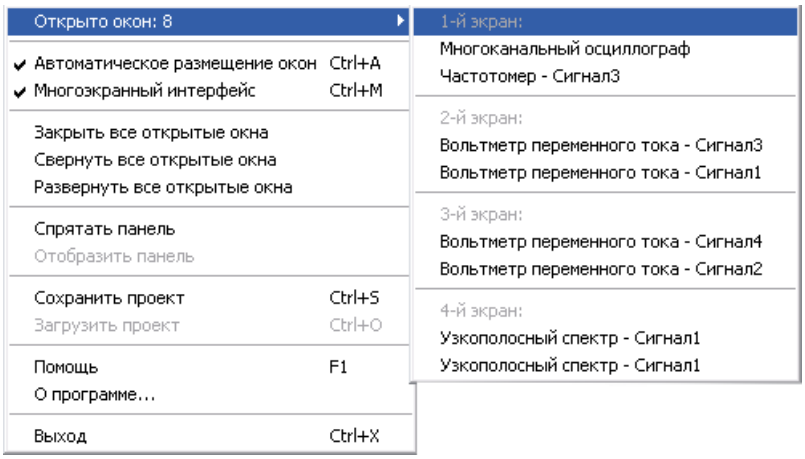


Рисунок 3.5

Для выполнения какой-либо команды контекстного меню нужно нажать левой кнопкой «мыши» на соответствующую команду этого меню. Также можно перемещаться по меню с помощью клавиш клавиатуры со стрелками и выбирать нужную команду нажатием клавиши <Enter>. Некоторые из команд меню имеют клавиши быстрого запуска («горячие клави-

ши»). В этом случае напротив названия команды отражается комбинация клавиш клавиатуры для быстрого запуска соответствующей команды меню. Знак «+» в комбинации клавиш означает, что для выполнения команды необходимо нажать сначала 1-ю клавишу, а затем, удерживая ее, нажать 2-ю. Например, для выхода из панели ***ZETLab*** необходимо, удерживая клавишу <Ctrl>, нажать на клавишу <X> (в латинской раскладке клавиатуры).

В раскрывшемся контекстном меню в первой строке меню **Открыто окон: XX** отображается общее количество открытых окон (запущенных программ). При наведении курсора «мыши» на эту строку раскрывается подменю, в котором перечислены названия открытых окон программ (запущенных программ). Если необходимо вывести на передний план окно какой-либо открытой программы, надо перейти в подменю и в списке выбрать нужное название. Окно выбранной программы становится активным и помещается на передний план. Эта функция полезна при включенном режиме **Многоэкранный интерфейс**.

3.3.1 Функция Автоматическое размещение окон

Функция **Автоматическое размещение окон** предназначена для автоматического размещения окон запускаемых пользователем программ на экране монитора.

В зависимости от количества и типа запускаемых программ их окна размещаются по всей полезной площади экрана монитора.

Примечание: под полезной площадью подразумевается прямоугольная область, в пределах координат которой размещаются окна программ.

Существуют 2 типа окон программ:

- автоматически масштабируемые по всей полезной площади (например, программы типа Многоканальный осциллограф, Узкополосный спектральный анализ);
- имеющие привязку к левому верхнему краю экрана монитора (например, программы типа Вольтметр переменного тока, Генератор сигналов).

Для включения функции **Автоматическое размещение окон** необходимо в контекстном меню панели ***ZETLab*** (рисунок 3.6) выбрать команду Автоматическое размещение окон. После этого меню исчезнет и включится данная функция.

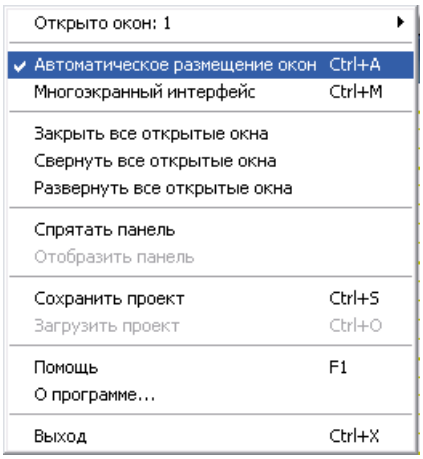


Рисунок 3.6

При повторном отображении контекстного меню напротив команды **Автоматическое размещение окон** будет установлен флажок, означающий, что данная функция включена.

Для отключения функции необходимо повторно выбрать команду **Автоматическое размещение окон**.

При выключенной функции **Автоматическое размещение окон** окна запускаемых программ располагаются в центре экрана. Пользователь по своему усмотрению может задавать размеры и положение окон программ на рабочем столе ОС Windows.

Включение или выключение функции **Автоматическое размещение окон** при активной панели ***ZETLab*** также возможно нажатием комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <A>.

Примечание: если при включенной функции **Автоматическое размещение окон** не происходит должного размещения окон запускаемых программ на экране монитора, необходимо увеличить значение отвечающего за это параметра в третьей строке файла конфигурации панели ***ZETLab*** (подробнее см. пункт **3.5 Файл конфигурации панели ZETLab**).

3.3.2 Функция Многоэкранный интерфейс

Функция **Многоэкранный интерфейс** предназначена для создания эффекта использования до 4-х рабочих экранов.

Для включения функции **Многоэкранный интерфейс** необходимо в контекстном меню панели ***ZETLab*** (рисунок 3.7) выбрать команду **Многоэкранный интерфейс**. После этого меню исчезнет и включится данная функция, а на панели появиться пиктограмма , означающая, что **Многоэкранный интерфейс** включен.

При повторном отображении контекстного меню напротив команды **Многоэкранный интерфейс** будет установлен флажок, означающий, что данная функция включена.

Для отключения функции необходимо повторно нажать на команду **Многоэкранный интерфейс**.

При включенной функции **Многоэкранный интерфейс** слева от кнопки **Выход** на панели ***ZETLab*** отображаются 4 кнопки с цифровыми пиктограммами «**1**»…«**4**», обозначающими номера экранов (рисунок 3.7). При первом включении функции цвет пиктограмм красный, кнопка первого экрана нажата. Нажатая кнопка означает, что одноименный экран активный и все запускаемые программы будут его принадлежностью.

Выбор других экранов осуществляется нажатием на кнопку с соответствующей цифрой, при этом выбранный экран становится активным, а запущенные в этом экране окна программ выводятся на передний план поверх программ, запущенных в других экранах.

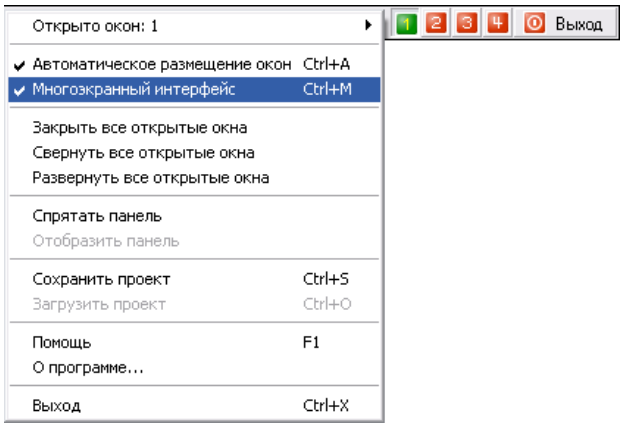


Рисунок 3.7

Кнопка выбора экрана красного цвета означает, что в одноименном экране не запущена ни одна программа. Кнопка зеленого цвета означает, что в одноименном экране запущена хотя бы одна программа.

При выключении функции **Многоэкранный интерфейс** все окна запущенных программ всех экранов становятся принадлежностью одного экрана.

Включение или выключение функции **Многоэкранный интерфейс** при активной панели ***ZETLab*** также возможно нажатием комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <M>.

3.3.3 Управление окнами запущенных программ

Для управления окнами запущенных программ предусмотрены следующие команды контекстного меню панели ***ZETLab***:

Закрыть все открытые окна – предназначена для закрытия окон всех программ, запущенных через панель ***ZETLab***. Команда **Закрыть все открытые окна** будет недоступна, если через панель ***ZETLab*** не запущена хотя бы одна программа.

Свернуть все открытые окна – предназначена для свертывания (минимизации) всех программ, запущенных через панель ***ZETLab***. Команда **Свернуть все открытые окна** будет недоступна, если через панель ***ZETLab*** не запущена хотя бы одна программа.

Развернуть все открытые окна – предназначена для развертывания всех ранее свернутых (минимизированных) программ, запущенных через панель ***ZETLab***. При развертывании окна выводятся на передний план в порядке их запуска и в порядке принадлежности к номеру экрана (при включенном режиме **Многоэкранный интерфейс**). Также восстанавливается положение и размер окон. Команда **Развернуть все открытые окна** будет недоступна, если не запущена хотя бы одна программа через панель ***ZETLab***.

3.3.4 Операции с панелью ZETLab

Для управления работой и положением самой панели ***ZETLab*** предусмотрены следующие команды контекстного меню:

Спрятать панель – предназначена для скрытия окна панели ***ZETLab*** с экрана монитора. При скрытой панели её значок в области уведомлений панели задач ОС Windows имеет вид как показано на рисунке 3.9.

Примечания:

1. Команда меню **Спрятать панель** недоступна, если панель уже спрятана с экрана монитора;

2. При скрытии панели с экрана монитора область экрана, занимаемая панелью, становится доступной для размещения в ней окон запущенных программ (происходит переразмещение окон при включенной функции Автоматическое размещение окон).

Также можно спрятать (убрать с рабочего стола) панель ***ZETLab*** двойным нажатием левой клавишей «мыши» по её значку (рисунок 3.8) в области уведомлений панели задач ОС Windows.

Рисунок 3.8

Рисунок 3.9

Отобразить панель – предназначена для восстановления (отображения) скрытой ранее панели ***ZETLab*** на экране монитора. При отображенной панели ***ZETLab*** на мониторе ее значок в области уведомлений панели задач ОС Windows имеет вид как показано на рисунке 3.8.

Примечания:

1. Команда меню **Отобразить панель** недоступна, если панель уже отображена на экране монитора;

2. При отображении панели с экрана монитора область экрана, занимаемая панелью, становится недоступной для размещения в ней окон запущенных программ (происходит переразмещение окон при включенной функции **Автоматическое размещение окон**).

Также можно отобразить панель ***ZETLab*** на рабочем столе двойным нажатием левой клавишей «мыши» по её значку (рисунок 3.9) в области уведомлений панели задач ОС Windows.

3.3.5 Сохранение и загрузка проектов

Сохранение проектов ***ZETLab*** и последующую их загрузку удобно использовать при большом количестве запущенных программ и настройке этих программ, а также при каждодневных однотипных измерениях. Один раз, запустив все необходимые программы и настроив их должным образом, сохраняется проект ***ZETLab***. В дальнейшем просто достаточно загрузить сохраненный ранее проект и все программы, которые были запущены и настроены перед сохранением проекта ***ZETLab***, будут запущенны с такими же настройками и расположением на экране (экранах), как и в момент сохранения этого проекта.

При сохранении проекта все запущенные программы, их настройки и параметры сохраняются в файл с расширением *.zpr. Можно записать несколько различных проектов ***ZETLab*** в различные файлы. Проекты ***ZETLab*** сохраняются как в одноэкранном, так и в многоэкранном режимах.

Для сохранения проекта необходимо в контекстном меню (рисунок 3.10) выбрать команда Сохранить проект, после чего откроется окно **Сохранить проект…** (рисунок 3.11). Вызвать диалоговое окно **Сохранить проект…**, при активной панели ***ZETLab*** также можно по сочетанию клавиш – <Ctrl> + <S>. В окне **Сохранить проект…** необходимо ввести имя проекта (имя файла) и нажать кнопку **Сохранить**, после чего проект будет сохранен в указанную директорию. По умолчанию имя файла проекта Project_01.zpr. Директория по умолчанию – C:\ZetLab\config\. Пользователь может сам назначать директорию для сохранения проектов, но при каждом новом сохранении проекта ***ZETLab*** будет предложена для сохранения директория по умолчанию.

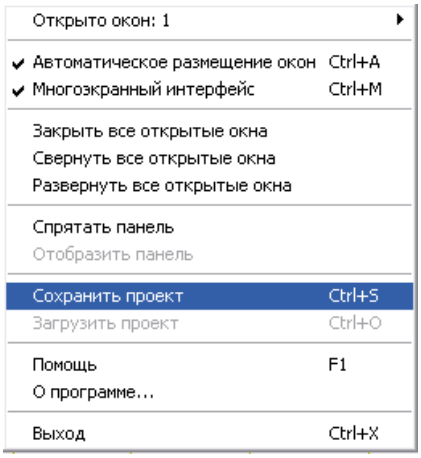


Рисунок 3.10

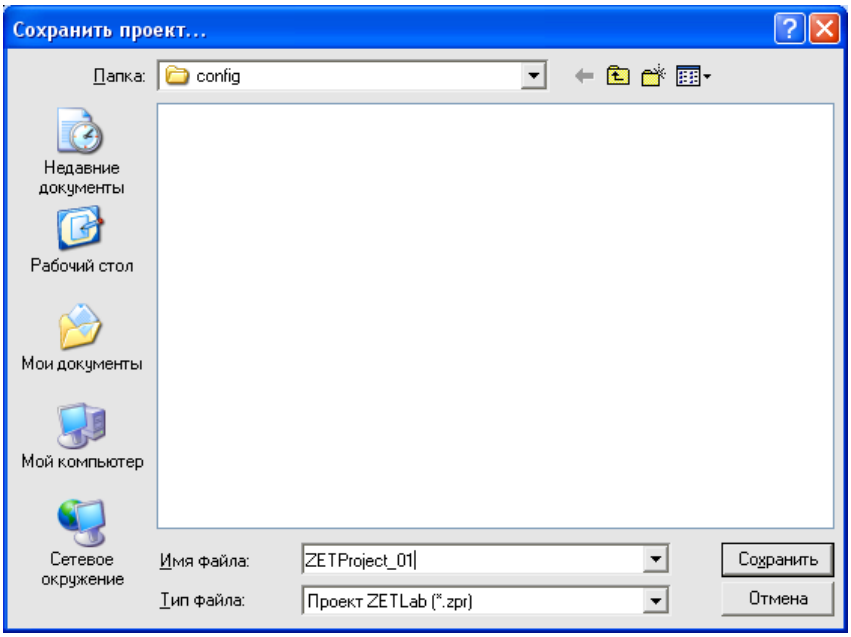


Рисунок 3.11

При выборе в контекстном меню (рисунок 3.12) команды **Загрузить проект** открывается диалоговое окно **Загрузить проект…** (рисунок 3.13).

Вызвать диалоговое окно **Загрузить проект…**, при активной панели ***ZETLab***, также возможно по сочетанию горячих клавиш – <Ctrl> + <O>. В этом окне необходимо выбрать имя файла сохраненного ранее проект ***ZETLab*** и нажать кнопку **Открыть**. После нажатия на кнопку **Открыть** будет загружен проект и все программы, которые были запущены и настроены перед сохранением проекта, будут запущены, размещены и настроены, так как это было сделано при сохранении проекта.

Если до загрузки проекта ***ZETLab*** были запущены какие-либо программы, то они завершат свою работу и загрузятся программы из проекта.

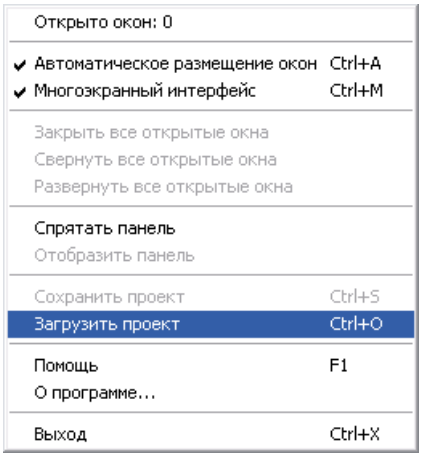


Рисунок 3.12

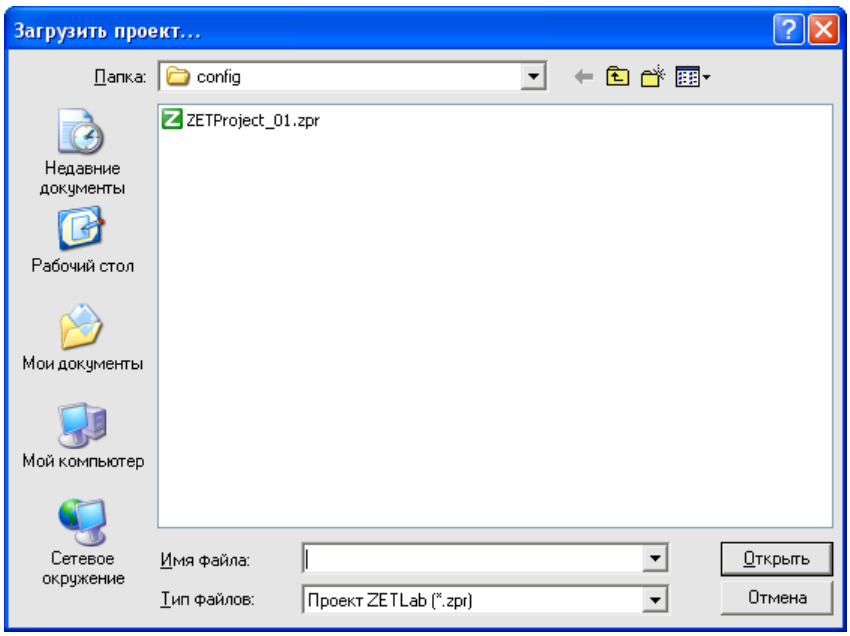


Рисунок 3.13

3.3.6 Получение справочной информации о панели ZETLab

В любой момент работы с панелью ***ZETLab*** можно воспользоваться справочной информацией о панели. Для этого необходимо в контекстном меню выбрать команду **Помощь**. При этом на экране монитора появится новое окно (рисунок 3.14), содержащее справочную информацию о пользовательском интерфейсе, управлению и настройках панели ***ZETLab***. Для получения справочной информации можно также воспользоваться нажатием клавиши <F1> клавиатуры при активной панели ***ZETLab***.

Для получения информации о производителе, версии и дате создания панели ***ZETLab***, необходимо в контекстном меню выбрать команду **О программе…**. При этом появится соответствующее окно (рисунок 3.15).

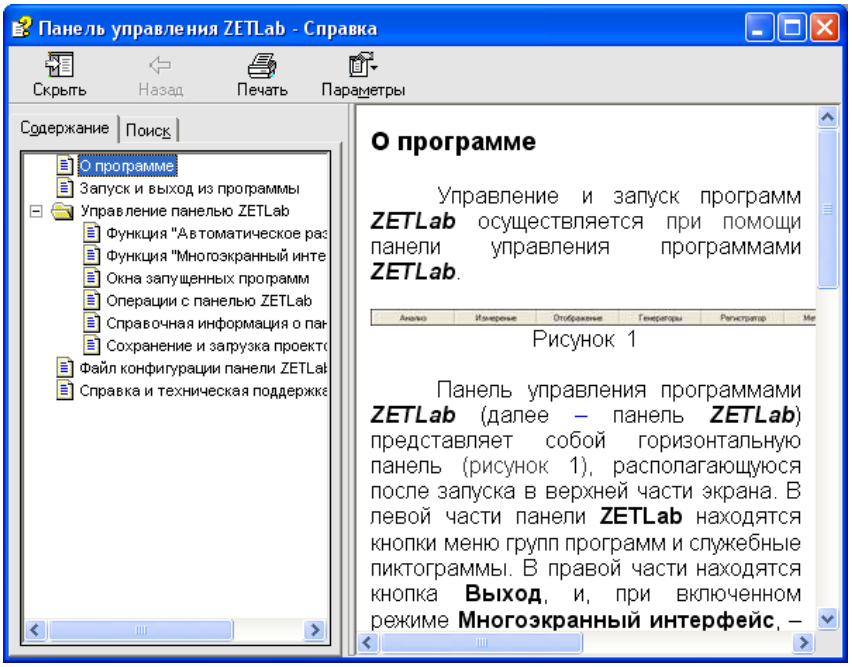


Рисунок 3.14

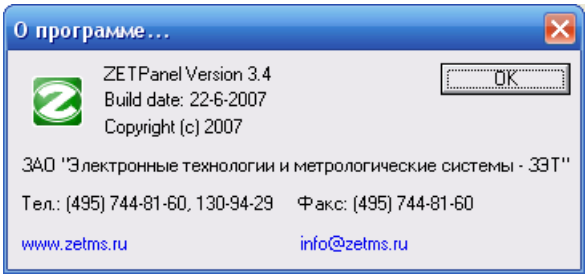


Рисунок 3.15

3.4 Выход из панели ZETLab

Выход из панели ***ZETLab*** осуществляется нажатием кнопки **Выход** в правой части панели ***ZETLab***. При этом происходит закрытие всех программ, запущенных через панель ***ZETLab***. Также можно выйти из панели ***ZETLab*** и закрыть все запущенные программы, вызвав контекстное меню нажатием правой клавишей «мыши» на свободное от кнопок место панели ***ZETLab*** или нажатием правой клавишей «мыши» на значок панели ***ZETLab*** в области уведомлений панели задач ОС Windows и выбрать команду **Выход**.

3.5 Файл конфигурации панели ZETLab

Файл конфигурации ZETPanel.cfg панели ***ZETLab*** служит для настройки внешнего вида самой панели, времени ожидания запуска программ и условий загрузки сигнального процессора устройств.

Для изменения конфигурации панели ***ZETLab*** необходимо в любом текстовом редакторе открыть файл ZETPanel.cfg из директории C:\ZETLab\config. В текстовом редакторе отобразится содержание файла ZETPanel.cfg (рисунок 3.16).

Первая строка файла содержит общий комментарий к файлу конфигурации. Вторая и последующие строки содержат непосредственно параметр и – через разделитель – комментарий к параметру. Разделителем между параметрами и комментариями является пробел.

Во второй строке устанавливается параметр для функции **Многоэкранный интерфейс**. «0» – функция выключена; «1» – включена; любая другая цифра, отличная от «0» и «1», устанавливает функцию **Многоэкранный интерфейс** не доступной. На рисунке 3.17 показано контекстное меню с отсутствующей строкой команды вызова режима **Многоэкранный интерфейс**, это означает, что в файле ZETPanel.cfg в строке установок многоэкранного интерфейса установлено числовое значение, отличное от «0» и «1».

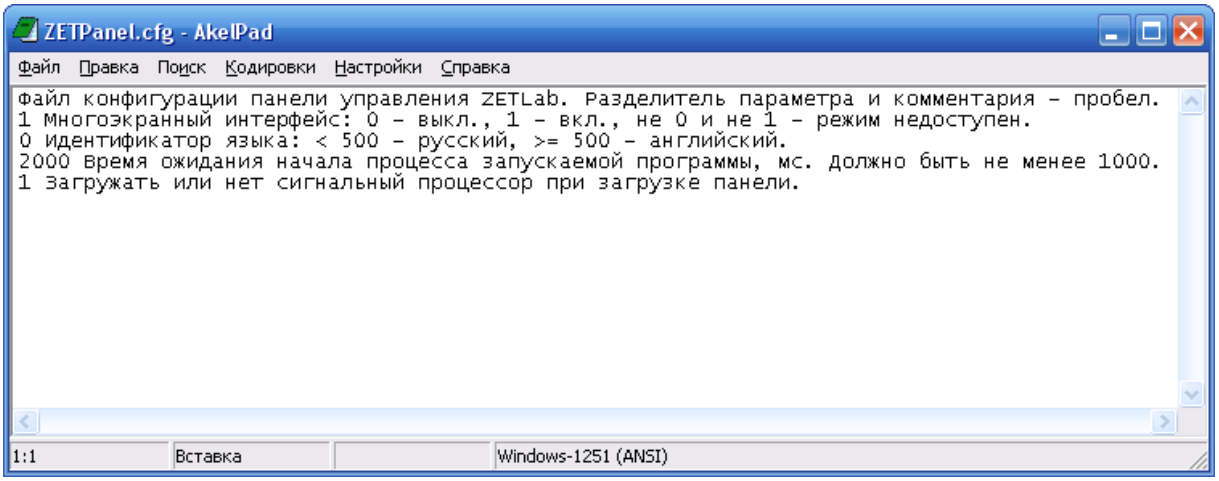


Рисунок 3.16

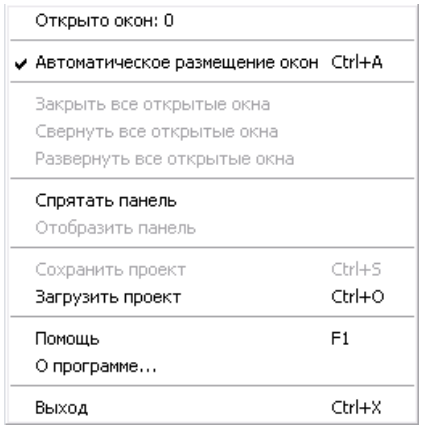


Рисунок 3.17

В третьей строке устанавливается параметр: любое числовое значение меньшее 500 – интерфейс панели ***ZETLab*** будет русскоязычным; любое числовое значение равное или большее 500 – интерфейс панели ***ZETLab*** будет англоязычным.

В четвертой строке устанавливается числовой параметр, который отвечает за время загрузки программ из панели ***ZETLab***. Данный параметр используется, в основном, при включенной функции **Автоматическое размещение окон**. Параметр задается в миллисекундах (мс) и не должен быть меньше 1000 мс. Увеличивать значение данного параметра необходимо, если при включенной функции **Автоматическое размещение окон** не происходит должного автоматического размещения при запуске программ

В пятой строке устанавливается параметр, отвечающий за загрузку сигнального процессора подключенных устройств при загрузке панели ***ZETLab***: «0» – не загружать сигнальный процессор; «1» – загружать сигнальный процессор. При установленном параметре «0» во время запуска панели ***ZETLab*** будет появляться всплывающее сообщение, показанное на рисунке 3.18, а при «1» – как на рисунке 3.19.

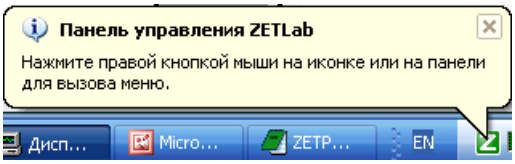


Рисунок 3.18

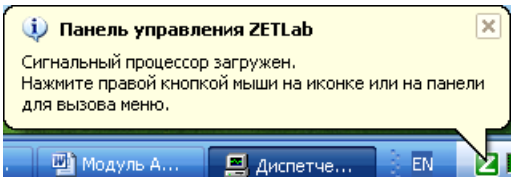


Рисунок 3.19

Перед изменением параметров в файле ZETPanel.cfg необходимо сначала закрыть панель ***ZETLab***, если она была запущена. Перед закрытием файла ZETPanel.cfg, после внесения изменений, необходимо сохранить этот файл. Как правило, во всех текстовых редакторах сохранение производится через меню **Файл** командой **Сохранить**.

4 Настройка параметров аналоговых входов

4.1 Назначение программы

Программа предназначена для настройки параметров измерительных каналов регистратора.

Основные функции программы настройки АЦП и ЦАП:

- Включение/выключение каналов каналов;
- Установка частоты дискретизации каналов АЦП регистратора;
- Установка возможности запуска регистратора от внешней опорной частоты;

4.2 Описание программы

Программа **Настройка параметров АЦП и ЦАП** запускается из меню **Сервисные** (рисунок 4.1) панели ***ZETLab*** выбором команды **Настройка параметров АЦП и ЦАП**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Настройка параметров АЦП и ЦАП (рисунок 4.2).**

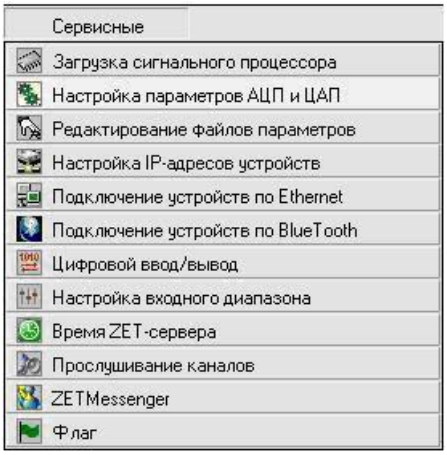


Рисунок 4.1

Для каждого устройства АЦП-ЦАП – своя вкладка, в названии которой будет отображено название устройства и его заводской номер. Количество вкладок определяется количеством подключенных устройств.

При подключенных нескольких устройств параметры АЦП и ЦАП каждого устройства настраиваются в своей вкладке. Переход между вкладками осуществляется нажатием левой кнопки «мыши» на вкладку, в которой необходимо настроить параметры АЦП и ЦАП того или иного устройства.

Если подключено несколько устройств к одному компьютеру, то настройки будут сохраняться для каждого устройства индивидуально. Программное обеспечение будет считывать заводской номер подключенного устройства, и, если это устройство ранее уже настраивалось, будет открывать настройки для конкретного устройства.

При подключенных нескольких регистраторов к компьютеру удобно воспользоваться кнопкой **Выделить устройство**. После нажатия на кнопку **Выделить устройство** на передней панели устройства, заводской номер которого отображен на вкладке в которой была нажата эта кнопка, индикаторы включения каналов (светодиоды) будут последовательно зажигаться и гаснуть. Таким образом, местоположение выделенного устройства легко определить в измерительной системе по мигающим светодиодам.

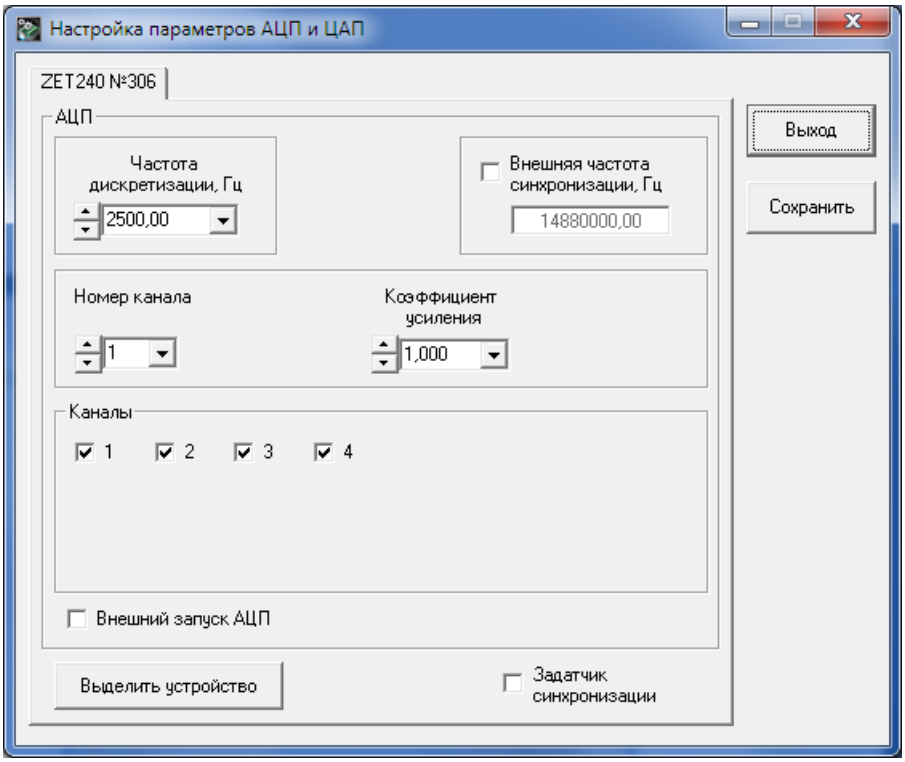


Рисунок 4.2

4.2.1 Настройка параметров аналоговых входов

В рамке **АЦП** располагаются изменяемые параметры аналоговых входов (АЦП).

Частота дискретизации – выбор частоты дискретизации в герцах. Обычно аналоговый сигнал непрерывен во времени и его необходимо оцифровать, т.е. преобразовать в поток численных величин. Необходимо задать частоту, с которой выбирается значение аналогового сигнала и преобразуется в цифровое. Частота дискретизации устанавливается для всех каналов одного устройства одинаковая. Значение частоты дискретизации можно изменять несколькими способами: выбрать из раскрывающегося списка нужную частоту дискретизации, нажав левой клавишей «мыши» на кнопку раскрытия списка , нажав левой клавишей «мыши» на поле списка уменьшать или увеличивать значение при помощи кнопок клавиатуры со стрелками **Вверх** и **Вниз**; нажатием левой клавишей «мыши» на кнопки выбора из списка 50.

Номер канала – выбор номера канала, по которому производиться настройка. Номер канала можно выбирать несколькими способами: выбрать из раскрывающегося списка нужный канал, нажав левой клавишей «мыши» на кнопку раскрытия списка ; нажав левой клавишей «мыши» на поле списка уменьшать или увеличивать номер при помощи кнопок клавиатуры со стрелками **Вверх** и **Вниз**; нажатием левой клавишей «мыши» на кнопки выбора из списка 1.

Коэффициент усиления – выбор коэффициента усиления для каждого канала. Коэффициент усиления канала можно выбирать несколькими способами: выбрать из раскрывающегося списка нужное значение, нажав левой клавишей «мыши» на кнопку раскрытия списка ; нажав левой клавишей «мыши» на поле списка уменьшать или увеличивать значение коэффициента при помощи кнопок клавиатуры со стрелками **Вверх** и **Вниз**; нажатием левой клавишей «мыши» на кнопки выбора из списка 1.

В рамке **Каналы** отображаются номера каналов аналоговых входов. Устанавливая или снимая флажки рядом с номерами каналов можно включать или выключать соответ-

ствующий канал. Установленный флажок говорит о включенном канале. Флажок устанавливается или снимается нажатием левой клавиши «мыши» на поле ☑ 1, расположенное рядом с номером канала, который надо включить или выключить.

Внимание! При первом включении (первоначальное использование) или без загрузки сигнального процессора включен будет только первый канал.

4.2.2 Внешний запуск АЦП и ЦАП

Для управления внешним запуском АЦП необходимо установить флажок **Внешний запуск АЦП** в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП**. При подаче на 8 вывод цифрового порта логического «0» (0 В) на входных каналах устройства будет производиться захват поступающих на них данных (сигналов). При подаче на 8 вывод цифрового порта логической «1» (3,3 В) входные и выходные каналы будут остановлены, и поступающие на них данные приниматься/передаваться не будут.

При установленном флажке **Внешний запуск АЦП** в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП** 8 вывод цифрового порта будет работать только на режим внешнего запуска, а в программе **Цифровой ввод/вывод** будет заблокирован 8 бит для использования его в обычном режиме.

Если в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП** установлен флажок **Задатчик синхронизации**, то 8 вывод цифрового порта будет работать на выход, и будет являться источником управления.

4.2.3 Внешняя частота синхронизации АЦП

Для задания внешней частоты синхронизации АЦП необходимо установить флажок **Внешняя частота синхронизации, Гц** в рамке настроек АЦП в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП**. При установленном флажке по нарастающему фронту сигнала, подаваемого на 7 вывод цифрового порта, будет производиться выборка сигналов поступающих с аналоговых входов. Для корректной работы внешняя частота синхронизации не должна превышать внутреннюю опорную частоту, соответствующую максимальной частоте дискретизации АЦП из списка задаваемых частот дискретизации. В поле ввода внешней частоты, расположенного под флажком **Внешняя частота синхронизации, Гц**, вводится точное значение внешней частоты. От точности указания этой частоты зависит точность обработки входных аналоговых данных.

При установленном флажке **Внешняя частота синхронизации, Гц** в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП** 7 вывод цифрового порта будет работать только на режим внешней синхронизации, а в программе **Цифровой ввод/вывод** будет заблокирован 7 бит для использования его в обычном режиме.

Если в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП** будет установлен флажок **Задатчик синхронизации**, то 7 вывод цифрового порта буде работать на выход, и будет являться источником задания частоты синхронизации.

4.2.4 Запись параметров и выход из программы

При нажатии на кнопку **Сохранить**, рабочего окна программы **Настройка параметров АЦП и ЦАП**, происходит сохранение текущих настроек АЦП. При последующем использовании программного обеспечения ***ZETLab***, после загрузки сигнального процессора, все параметры будут установлены в соответствии с сохраненными настройками, и не будет необходимости запускать программу **Настройка параметров АЦП и ЦАП** снова.

При нажатии на кнопку **Выход** происходит выход из программы. Закрыть окно программы, также, можно нажав левой клавишей «мыши» на кнопку закрытия окна ☒, расположенной в правом верхнем углу окна.

5 Настройка параметров измерительных каналов

5.1 Назначение программы

Программа **Редактирование файлов параметров** предназначена для настройки параметров измерительных каналов (чувствительности подключенных датчиков, коэффициентов внутренних и внешних усилителей и т.п.), создания базы данных датчиков (преобразователей) и указания путей для ввода и обработки данных.

Настройка параметров измерительных каналов необходима для правильного расчета результатов измерения и обработки сигналов.

При различных видах измерений с применением различных первичных преобразователей удобно создавать базу данных датчиков. Характеристики первичного преобразователя один раз заносятся в базу данных датчиков и в дальнейшем просто указываются пользователем в настройке измерительного канала, к которому подключен тот или иной датчик. Название этого преобразователя, а также все необходимые характеристики выбранного преобразователя будут учтены при измерениях.

5.2 Запуск программы

Программа **Редактирование файлов параметров** запускается из меню **Сервисные** (рисунок 5.1) панели ***ZETLab*** выбором команды **Редактирование файлов параметров**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы (рисунок 5.2).

При запуске программы **Редактирование файлов параметров** по умолчанию будет загружен для редактирования файл конфигурации измерительных каналов – tabconfig.cfg. В заголовке окна программы будет надпись – **Редактирование файла конфигурации измерительных каналов - tabconfig.cfg**, как показано на рисунке 5.2.

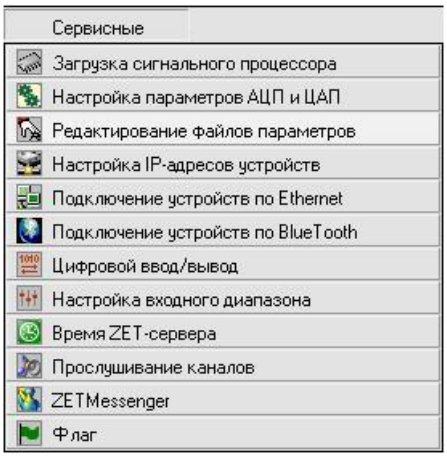


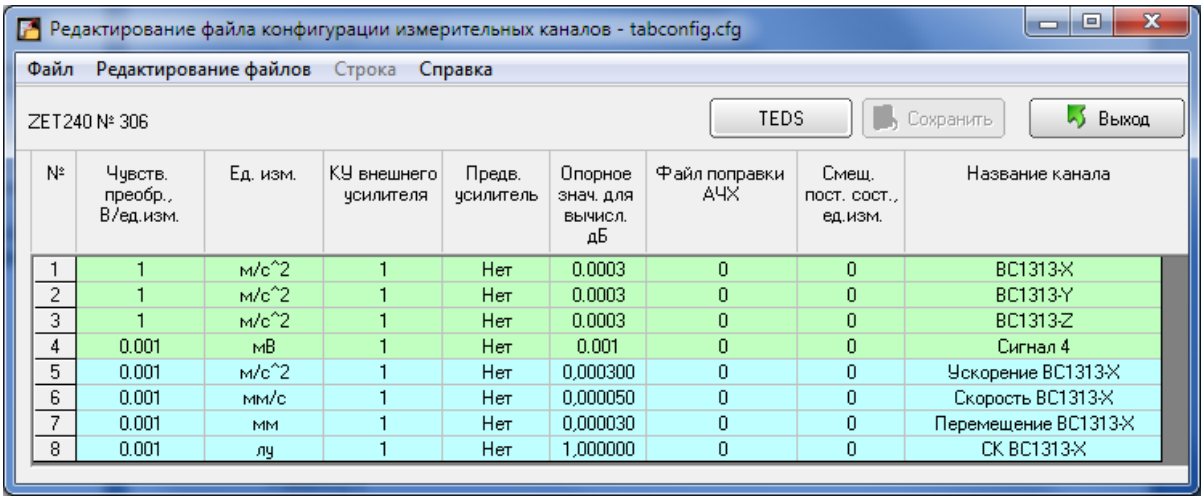
Рисунок 5.1

5.2.1 Структура меню

Строка меню расположена в верхней части главного окна программы. В ней отображаются названия всех разделов меню команд.

Для выполнения какой-либо команды нужно нажать левой кнопкой «мыши» на название соответствующего раздела меню, из развернувшегося списка команд этого раздела выбрать нужную команду и нажать на нее левой кнопкой «мыши». Также можно перемещаться по командам меню с помощью клавиш клавиатуры со стрелками и выбирать нужную команду нажатием клавиши <Enter>. Некоторые из команд меню могут иметь клавиши быстрого запуска, в этом случае напротив названия этой команды будет отображено сочетание клавиш клавиатуры для быстрого запуска команды. Знак «+» в комбинации клавиш означает, что для

выполнения команды необходимо нажать сначала 1-ю клавишу, а затем, удерживая ее, нажать 2-ю. Например, для выхода сохранения текущего файла конфигурации необходимо, удерживая клавишу <Ctrl>, нажать на клавишу <S> (в латинской раскладке клавиатуры).



№	Чувств. преобр., В/ед.изм.	Ед. изм.	КУ внешнего усилителя	Предв. усилитель	Опорное знач. для вычисл. дБ	Файл поправки АЧХ	Смещ. пост. сост., ед.изм.	Название канала
1	1	м/с^2	1	Нет	0.0003	0	0	BC1313-X
2	1	м/с^2	1	Нет	0.0003	0	0	BC1313-Y
3	1	м/с^2	1	Нет	0.0003	0	0	BC1313-Z
4	0.001	мВ	1	Нет	0.001	0	0	Сигнал 4
5	0.001	м/с^2	1	Нет	0,000300	0	0	Ускорение BC1313-X
6	0.001	мм/с	1	Нет	0,000050	0	0	Скорость BC1313-X
7	0.001	мм	1	Нет	0,000030	0	0	Перемещение BC1313-X
8	0.001	лу	1	Нет	1,000000	0	0	СК BC1313-X

Рисунок 5.2

5.2.1.1 Меню *Файл*

Меню **Файл** содержит следующие команды:

- Сохранить;
- Печать файла;
- Выход.

5.2.1.1.1 Команда *Сохранить*

Позволяет сохранить внесенные изменения в файлах конфигурации измерительных каналов или базы данных датчиков (в зависимости от выбранного режима редактирования). Сохранить изменения также можно нажатием на кнопку Сохранить, расположенную в правой верхней части рабочего окна программы, либо нажатием на клавиатуре комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <S>.

Внимание! При сохранении внесенных изменений в файл конфигурации измерительных каналов все запущенные программы ***ZETLab*** перестраиваются на работу с внесенными изменениями.

5.2.1.1.2 Команда *Печать файла*

Позволяет вывести содержимое файлов конфигурации измерительных каналов или базы данных датчиков (в зависимости от выбранного режима редактирования) на печать. При выборе данной команды открывается стандартный диалог вывода на печать. Вывести данные на печать также можно нажатием на клавиатуре комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <P>.

5.2.1.1.3 Команда *Выход*

Позволяет выйти из программы **Редактирование файлов параметров**. Выйти из программы также можно нажатием на кнопку Выход, расположенную в правой верхней части рабочего окна программы, либо нажатием на кнопку закрытия окна, расположенную в правом верхнем углу окна, либо нажатием на клавиатуре комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <X>.

5.2.1.2 Меню *Редактирование файлов*

Меню **Редактирование файлов** содержит следующие команды:

- Конфигурация измерительных каналов (tabconfig.cfg)
- База данных датчиков (datch.cfg)

5.2.1.2.1 Команда *Конфигурация измерительных каналов (tabconfig.cfg)*

Открывает для редактирования файл конфигурации измерительных каналов tabconfig.cfg. В режиме редактирования файла конфигурации измерительных каналов отображается таблица, показанная на рисунке 5.2.

Таблица имеет следующие столбцы:

Номер канала – физический номер канала;

Чувствительность преобразователя, В/ед.изм. – чувствительность первичного преобразователя, который подключен к соответствующему каналу.

Ед. изм. – единица измерения первичного преобразователя. Основные единицы измерения выбираются из подменю, появляющемуся при нажатии правой кнопкой «мыши» в данном столбце необходимого канала измерения. Внешний вид подменю показан на рисунке 5.3. Также необходимую единицу измерения по нужному каналу можно ввести с клавиатуры, нажав предварительно левой клавишей «мыши» на ячейку ввода единица измерения по выбранному каналу.

Коэффициент усиления внешнего усилителя – при использовании внешних усилителей в данный столбец необходимо занести их коэффициенты усиления для каждого измерительного канала, по которым будут производиться измерения.

Предварительный усилитель - При нажатии правой кнопкой мыши в данном столбце необходимого канала измерения появляется подменю со списком доступных значений (рисунок 5.5). Также необходимое значение по нужному каналу можно ввести с клавиатуры, нажав предварительно левой клавишей «мыши» на ячейку ввода предварительного усилителя по выбранному каналу. 0 (нет) – нет усиления, 2 (ICP) – подается питание 32 В. В зависимости от выбранного значения лампочка-индикатор каждого канала изменит свой цвет на зеленый (нет предварительного усиления) или красный (ICP), если лампочка не горит, значит, соответствующий канал выключен.

Опорное значение для вычисления дБ – опорное значение (нулевой уровень) для вычисления децибел. При нажатии правой кнопкой мыши в данном столбце необходимого канала измерения появляется подменю со списком доступных значений (рисунок 5.4). В зависимости от выбранной в соответствующем столбце единицы измерения значения опорного уровня различны.

Файл поправки АЧХ – в этом поле указывается файл поправки АЧХ. При нажатии правой кнопкой мыши в данном столбце необходимого канала измерения появляется подменю со списком доступных значений (рисунок 5.6). Нет – без поправки, Файл – вызывается стандартное окно загрузки файлов.

Смещение постоянной составляющей – указывается смещение постоянной составляющей по выбранному каналу. Например, датчики температур показывают 0 мВ при температуре 0°С, 1 мВ при температуре 1°С и т.д. Для перерасчета значений в К, необходимо задать смещение постоянной составляющей 273.

Название канала – редактирование названия канала. После изменения названия канала, во всех программах будет отображаться выбранное название канала.

Рисунок 5.3

Рисунок 5.4

Рисунок 5.5

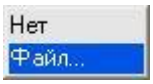


Рисунок 5.6

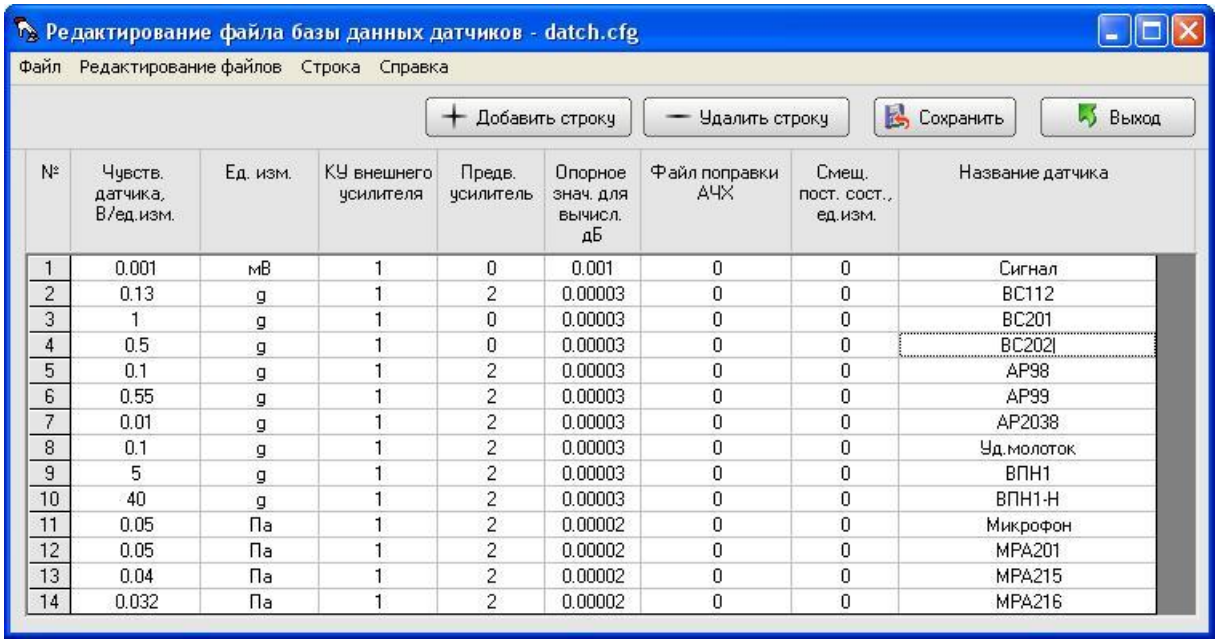
Подробное описание процедуры редактирования файла конфигурации измерительных каналов описано в пункте **5.3** настоящего **Руководства оператора**.

5.2.1.2.2 Команда *База данных датчиков (datch.cfg)*

Открывает для редактирования файл базы данных датчиков datch.cfg.

По умолчанию база заполнена некоторыми типами датчиков, поставляемыми ООО «ЭТМС». Количество строк для внесения данных используемых датчиков в базе может быть увеличено или уменьшено при добавлении/удалении этих строк пользователем.

В режиме редактирования файла базы данных датчиков отображается таблица, показанная на рисунке 5.7.



№	Чувств. датчика, В/ед.изм.	Ед. изм.	КУ внешнего усилителя	Предв. усилитель	Опорное знач. для вычисл. дБ	Файл поправки АЧХ	Смещ. пост. сост., ед.изм.	Название датчика
1	0.001	мВ	1	0	0.001	0	0	Сигнал
2	0.13	g	1	2	0.00003	0	0	BC112
3	1	g	1	0	0.00003	0	0	BC201
4	0.5	g	1	0	0.00003	0	0	BC202
5	0.1	g	1	2	0.00003	0	0	AP98
6	0.55	g	1	2	0.00003	0	0	AP99
7	0.01	g	1	2	0.00003	0	0	AP2038
8	0.1	g	1	2	0.00003	0	0	Уд.молоток
9	5	g	1	2	0.00003	0	0	ВПН1
10	40	g	1	2	0.00003	0	0	ВПН1-Н
11	0.05	Па	1	2	0.00002	0	0	Микрофон
12	0.05	Па	1	2	0.00002	0	0	MPA201
13	0.04	Па	1	2	0.00002	0	0	MPA215
14	0.032	Па	1	2	0.00002	0	0	MPA216

Рисунок 5.7

Таблица имеет следующие столбцы:

Номер датчика – порядковый номер датчика в базе. Не изменяемый параметр;

Чувствительность датчика, В/ед.изм. – чувствительность первичного преобразователя;

Ед. изм. – единица измерения датчика. Единица измерения выбирается из подменю, появляющемся при нажатии правой кнопкой мыши в данном столбце необходимого канала измерений. Внешний вид подменю показан на рисунке 5.3.

Предварительный усилитель - При нажатии правой кнопкой мыши в данном столбце необходимого датчика появляется подменю со списком доступных значений (рисунок 5.5). Также необходимое значение по нужному каналу можно ввести с клавиатуры, нажав предварительно левой клавишей «мыши» на ячейку ввода предварительного усилителя по выбранному каналу. 0 (нет) – нет усиления, 2 (ICP) – подается питание 32 В. В зависимости от выбранного значения лампочка-индикатор каждого канала изменит свой цвет на зеленый (нет предварительного усиления) или красный (ICP), если лампочка не горит, значит, соответствующий канал выключен.

Коэффициент усиления внешнего усилителя – при использовании внешних усилителей в данный столбец необходимо занести их коэффициенты усиления.

Опорное значение для вычисления дБ – опорное значение (нулевой уровень) для вычисления децибел. При нажатии правой кнопкой мыши в данном столбце необходимого канала измерения появляется подменю со списком доступных значений (рисунок 5.4). В зависимости от выбранной в соответствующем столбце единицы измерения значения опорного уровня различны.

Файл поправки АЧХ – в этом поле указывается файл поправки АЧХ. При нажатии правой кнопкой мыши в данном столбце необходимого датчика появляется подменю со списком доступных значений (рисунок 5.6). Нет – без поправки, Файл – вызывается стандартное окно загрузки файлов.

Смещение постоянной составляющей – указывается смещение постоянной составляющей по выбранному каналу. Например, датчики температур показывают 0 мВ при температуре 0°С, 1 мВ при температуре 1°С и т.д. Для перерасчета значений в К, необходимо задать смещение постоянной составляющей 273.

Название датчика – редактирования названия канала. После выбора названия канала, во всех программах будет отображаться выбранное название канала.

Для добавления в базу нового датчика необходимо нажать на кнопку **+ Добавить** строку в верхней части окна программы. Добавить датчик можно также нажатием одноименного пункта меню **Строка**.

Для удаления существующего датчика из базы необходимо нажать на кнопку **- Удалить** строку в верхней части окна программы. Удалить датчик можно также нажатием одноименного пункта меню Строка.

<u>Примечание:</u> При удалении строки удаляется активная строка.

Подробное описание процедуры редактирования файла базы данных датчиков описано в п. 5.4.

5.2.1.3 Меню *Строка*

Меню **Строка** будет доступным только в режиме редактирования файла базы данных датчиков datch.cfg. Данное меню содержит следующие команды:

- Добавить строку
- Удалить строку

5.2.1.3.1 Команда *Добавить строку*

Выбор команды позволяет добавлять новую строку в таблице редактирования файла базы данных датчиков datch.cfg для внесения характеристик вносимого в базу данных датчика.

5.2.1.3.2 Команда *Удалить строку*

Выбор команды позволяет удалить строку в таблице редактирования файла базы данных датчиков datch.cfg неиспользуемого датчика с последующим удалением этого датчика из базы данных датчиков.

Примечание: При удалении строки удаляется активная строка.

5.2.1.4 Меню *Справка*

Меню **Справка** содержит следующие команды:

- Вызов справки
- О программе …

5.2.1.4.1 Команда *Вызов справки*

Выбор команды позволяет вызвать окно справки **Редактирование файлов параметров – Справка** программы **Редактирование файлов параметров**. Справочное окно также вызывается по функциональной клавише – <F1>. В справочном окне можно найти справочную информацию о пользовательском интерфейсе и назначении программы.

5.2.1.4.2 Команда *О программе …*

Выбор команды открывает информативное окно **О программе…**, в котором отображается информация о программном продукте, номере его версии, о авторских правах и контактной информации разработчика.

5.3 Конфигурация измерительных каналов (tabconfig.cfg)

Для редактирования файла конфигурации измерительных каналов tabconfig.cfg необходимо в программе **Редактирование файлов параметров** в меню **Редактирование файлов** выбрать команду **Конфигурация измерительных каналов (tabconfig.cfg)** (рисунок 5.8).

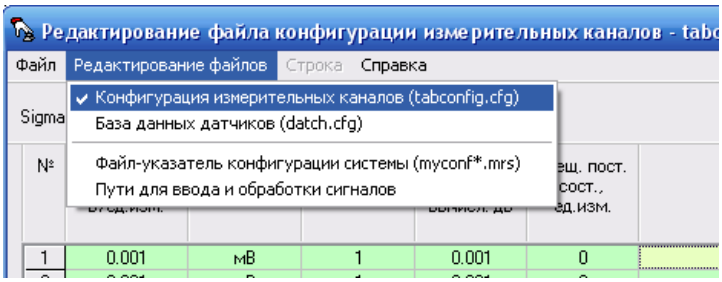


Рисунок 5.8

В центре программы **Редактирование файлов параметров** отобразится таблица для редактирования параметров измерительных каналов, в заголовке самой программы будет надпись - **Редактирование файла конфигурации измерительных каналов - tabconfig.cfg** (рисунок 5.9).

№	Чувств. преобр., В/ед.изм.	Ед. изм.	КУ внешнего усилителя	Предв. усилитель	Опорное знач. для вычисл. дБ	Файл поправки АЧХ	Смещ. пост. сост., ед.изм.	Название канала
1	0.001	мВ	1	0	0.001	0	0	Сигнал1
2	0.1	g	1	2	0.00003	0	0	Уд.молоток
3	0.001	мВ	1	0	0.001	0	0	Сигнал3
4	0.05	Па	1	0	0.00002	0	0	Микрофон
5	0.01	g	1	0	0.00003	0	0	АР2038
6	5	g	1	2	0.00003	0	0	ВПН1
7	0.001	мВ	1	0	0.001	0	0	Сигнал7
8	0.13	g	1	2	0.00003	0	0	ВС112
9	0.001	мВ	1	0	0,001000	0	0	Генератор 1
10	0.001	мВ	1	0	0,001000	0	0	Канал1

Рисунок 5.9

Примечание: при запуске программы Редактирование файлов параметров всегда по умолчанию для редактирования открывается файл конфигурации измерительных каналов tabconfig.cfg.

Для удобного редактирования пользователем файла конфигурации измерительных каналов tabconfig.cfg все данные по измерительным каналам представляются в табличном виде.

В большинстве ячеек таблицы редактирование данных осуществляется одинаково. Для ввода данных в ячейку необходимо щелкнуть по ней левой клавишей «мыши», сделав выбранную ячейку активной и с клавиатуры ввести необходимые данные. Активная ячейка подсвечивается желтым цветом.

В каждой строке таблицы описаны параметры одного канала. Каждая строка имеет определенный цвет. Строка зеленого цвета означает, что соответствующий физический канал включен и доступен к редактированию параметров, розового – физический канал выключен, голубого – канал виртуальный. Виртуальные каналы порождаются соответствующими программами (программы фильтрации, тензометрии и др.). Общее количество строк зеленого и розового цвета определяют общее количество включенных/выключенных физических каналов. Ячейка желтого цвета в зеленой строке означает, что она активная и в ней можно вводить соответствующий параметр. Включение/выключение физических каналов осуществляется в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП** (описание программы **Настройка параметров АЦП и ЦАП** смотри в соответствующем разделе настоящего Руководства оператора). Общее количество строк голубого цвета определяется запущенными программами, которые порождают виртуальные каналы. Например, одна запущенная программа **Фильтрация сигналов** может породить до десяти виртуальных каналов, данными которых будут отфильтрованные с различными условиями сигналы физических каналов.

При нажатии левой кнопкой «мыши» на любую из ячеек любой строки зеленого цвета в левом верхнем углу программы отобразиться заводской номер подключенного устройства, которому принадлежит входной канал, параметры которого редактируются в этой строке.

Нумерация строк (физических каналов) в таблице идет сверху вниз. Сначала по порядку (сверху вниз) идут строки с настройками параметров физических каналов (строки зеленого и розового цвета), а потом располагаются строки, при условии включения, виртуальных каналов (строки голубого цвета). Нумерация строк физических каналов соответствует нумерации каналов модулей аналогового ввода. Нумерация строк виртуальных каналов соответствует очередности включения этих каналов, начиная со следующего номера после строки последнего физического канала. Например, в двухканальной системе имеется два канала аналогового ввода, соответственно первому физическому каналу будет принадлежать

строка номер один таблицы, второму физическому каналу – строка номер два, последующие строки, начиная с третьей, будут отводиться виртуальным каналам.

В столбце таблицы **Номер канала** отображаются порядковые номера измерительных и подключаемых виртуальных каналов.

Внимание! Ввод и редактирование данных в таблице осуществляется только для строк включенных физических каналов (строки зеленого цвета). Строки выключенных физических каналов (строки розового цвета) и строки виртуальных каналов (строки голубого цвета) для ввода данных и редактирования не доступны.

В столбце таблицы **Чувствительность преобразователя В/ед.изм**. задается чувствительность первичного преобразователя для каждого измерительного канала, по которым будут производиться измерения. Чувствительность преобразователя характеризует коэффициент передачи входной величины (физической) к выходной (электрической). Чувствительность преобразователя, как правило, указана в паспорте преобразователя. Для ввода чувствительности преобразователя необходимо щелкнуть левой клавишей «мыши» по ячейке в столбце **Чувствительность преобразователя В/ед.изм**. напротив измерительного канала, к которому подключен этот преобразователь, и с клавиатуры ввести нужное значение чувствительности. Чувствительность следует задавать в вольтах на единицу измерения (*В/ед.изм*.). Например, для термопары в паспорте указана чувствительность – 10 *мВ/град*, соответственно в ячейке столбца Чувствительность преобразователя *В/ед.изм*. напротив измерительного канала, к которому подключена эта термопара, необходимо ввести 0,01 *В/град*. Для представления результатов в милливольтах необходимо в этом столбце установить 0,001 *В/мВ*. Соответствующие единицы измерения, относительно которых берется чувствительность преобразователя, указываются в следующем столбце таблицы – **Ед. изм**..

В столбце **Ед. изм**. указывается единица измерения (физическая величина) преобразователя относительно которой происходит преобразование в электрическую величину (в вольты). Например: град., Па, м., мВ и т.д. Для представления результатов в милливольтах по выбранному измерительному каналу необходимо в ячейке этого столбца установить мВ. Единицы измерения можно вводить с клавиатуры или выбирать из списка. Для выбора единицы измерения из списка необходимо нажать на ячейку, в которую будут вводиться данные, левой кнопкой «мыши», сделав ее активной, и нажав на ней же правой кнопкой «мыши» в раскрывшемся списке выбрать необходимую единицу измерения. Для ввода единицы измерения с клавиатуры необходимо нажать на ячейку, в которую будут вводиться данные, левой кнопкой «мыши», сделав ее активной, и ввести нужную единицу измерения.

В столбце **Коэффициент усиления внешнего усилителя** выставляется коэффициент усиления (в разах) предварительного усилителя – внешнего по отношению к аппаратной части, производимой ООО «ЭТМС», или неуправляемого программно. Обычно внешние усилители устанавливаются на участке измерительного тракта до аналоговых входов для усиления сигнала поступающего с первичного преобразователя. Для ввода коэффициента усиления усилителя необходимо щелкнуть левой кнопкой «мыши» по ячейке в столбце **Коэффициент усиления внешнего усилителя** напротив измерительного канала, к которому подключен преобразователь через этот усилитель, и с клавиатуры ввести нужное значение коэффициент усиления.

Рисунок 5.10

В столбце **Опорное значение для вычисления дБ** устанавливается опорное (нулевое) значение для вычисления логарифмического уровня сигнала в дБ.

Для энергетических величин (энергии, мощности и т.п.) уровень, измеряемый в белах:

$$L = \lg \frac{A}{A_0},$$

измеряемый в децибелах:

$$L = 10 \lg \frac{A}{A_0}$$

где А – оцениваемое значение энергии (мощности и т.п.), А0 – исходное (опорное) значение энергии (мощности и т.п.).

Для скорости, ускорения, силы и т.п. уровень, измеряемый в белах:

$$L = 2 \lg \frac{B}{B_0},$$

измеряемый в децибелах:

$$L = 20 \lg \frac{B}{B_0}$$

где *B* – оцениваемое значение скорости (ускорения и т.п.), B_0 – исходное (опорное) значение скорости (ускорения и т.п.)

Для измерений уровней в акустике в качестве опорного значения A_0 принимают $2x10^{-5}$ *Па*, уровней вибрации – $3x10^{-4}$ *м/с²* или $3x10^{-5}$ *g* (в соответствии российскими и европейскими стандартами), $1x10^{-6}$ *м/с²* или $1x10^{-7}$ *g* (в соответствии с американскими стандартами), уровней сигналов в электротехнике – 1 *мкВ*, уровней сигналов в связи – 6,3 *В*, уровней сигналов виброскорости – $5x10^{-7}$ *м/с* или $1x10^{-9}$ *м/с*, уровней сигналов виброперемещения – 10^{-12} *м*.

В столбце **Смещение постоянной составляющей** устанавливается величина смещения постоянной составляющей измерительного тракта. Эта величина задается в единицах измерения. Например, в датчике глубины (датчик давления) выходу 0 *В* – соответствует глубина 100 *м*. Тогда в этом столбце для датчика давления устанавливается величина 100.

В последний столбец **Название канала** вводится удобное для пользователя название измерительного канала, длина строки не может превышать 25 символов.

Для быстрого ввода данных по тому или иному первичному преобразователю можно воспользоваться базой данных датчиков (создание и редактирование базы данных датчиков описывается ниже). Для этого нажать левой кнопкой «мыши» на ячейку названия канала, по которому вводятся данные, и нажать на эту ячейку правой кнопкой «мыши», после чего откроется список (рисунок 5.11) внесенных в базу данных датчиков. Из этого списка выбрать

интересующий датчик, после чего данные из базы по этому датчику занесутся в таблицу редактирования параметров измерительных каналов.

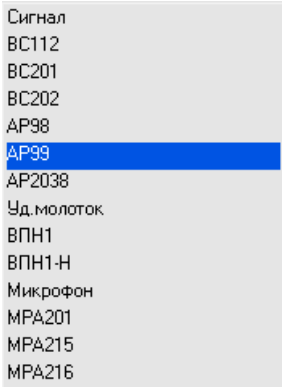


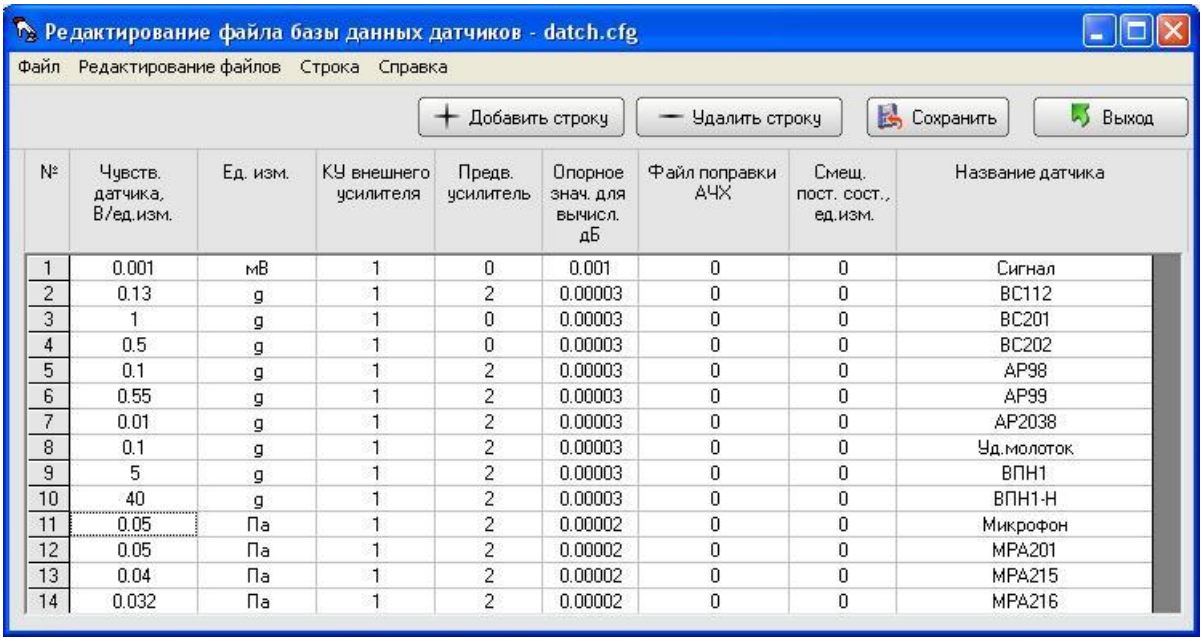
Рисунок 5.11

Кнопка **Сохранить** служит для записи измененных параметров. Сохранить изменения можно и при помощи команды **Сохранить** меню **Файл** или при помощи горячих клавиш <Ctrl> + <S>.

При нажатии на кнопку **Выход** происходит выход из окна программы. Закрыть окно можно и нажатием кнопки ☒, расположенной в правом верхнем углу окна программы, или при помощи команды **Выход** меню **Файл**.

5.4 База данных датчиков (dach.cfg)

Команда **База данных датчиков (dach.cfg)** меню **Редактирование файлов** открывает базу данных датчиков (рисунок 5.12). Пользователь может сам изменять её, вносить новые данные и удалять старые. Каждая строка описывает один датчик.



№	Чувств. датчика, В/ед.изм.	Ед. изм.	КУ внешнего усилителя	Предв. усилитель	Опорное знач. для вычисл. дБ	Файл поправки АЧХ	Смещ. пост. сост., ед.изм.	Название датчика
1	0.001	мВ	1	0	0.001	0	0	Сигнал
2	0.13	g	1	2	0.00003	0	0	ВС112
3	1	g	1	0	0.00003	0	0	ВС201
4	0.5	g	1	0	0.00003	0	0	ВС202
5	0.1	g	1	2	0.00003	0	0	АР98
6	0.55	g	1	2	0.00003	0	0	АР99
7	0.01	g	1	2	0.00003	0	0	АР2038
8	0.1	g	1	2	0.00003	0	0	Уд.молоток
9	5	g	1	2	0.00003	0	0	ВПН1
10	40	g	1	2	0.00003	0	0	ВПН1-Н
11	0.05	Па	1	2	0.00002	0	0	Микрофон
12	0.05	Па	1	2	0.00002	0	0	МРА201
13	0.04	Па	1	2	0.00002	0	0	МРА215
14	0.032	Па	1	2	0.00002	0	0	МРА216

Рисунок 5.12

Добавить строку можно либо при выборе команды **Добавить строку** из меню **Строка** или кнопкой **+ Добавить строку**.

Удалить строку можно либо при выборе команды **Удалить строку** из меню **Строка** или кнопкой **– Удалить строку**.

Для ввода данных, в какую либо ячейку, делаем ее активной нажатием левой кнопкой «мыши». В этой ячейке вводим необходимое значение.

Строки базы данных датчиков заполняются также как и строки таблицы редактирования параметров измерительных каналов. Заполнение таблицы редактирования параметров измерительных каналов описывается в пункте **5.3 Конфигурация измерительных каналов (tabconfig.cfg)**

Кнопка **Сохранить** служит для записи измененных параметров. Сохранить изменения можно и при помощи команды **Сохранить** меню **Файл** или при помощи горячих клавиш <Ctrl> + <S>.

При нажатии на кнопку **Выход** происходит выход из окна программы. Закрыть окно можно и нажатием кнопки , расположенной в правом верхнем углу окна программы, или при помощи команды **Выход** меню **Файл**.

6 Программа ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

6.1 Назначение программы

Программа предназначена для измерения напряжения.

Отображение измеряемой информации производится в нескольких режимах:

- среднеквадратичное (СКЗ, True RMS),
- амплитудное;
- пиковое (пик-пик) значение напряжения переменного тока.

В программе предусмотрена возможность переключения между режимами измерения (СКЗ или Амплитуда), при этом в не зависимости от выбранного режима информация о текущем пиковом значении отображается всегда.

6.2 Описание программы

Для запуска программы **Вольтметр переменного тока** необходимо из меню **Измерение** (рисунок 6.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Вольтметр переменного тока**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Вольтметр переменного тока** (рисунок 6.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы и название канала, по которому измеряется СКЗ или амплитуда и пиковое значение напряжения переменного тока.

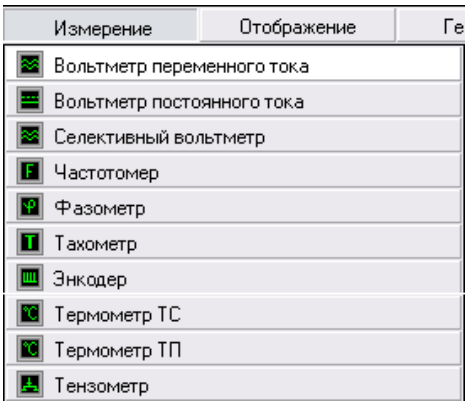


Рисунок 6.1

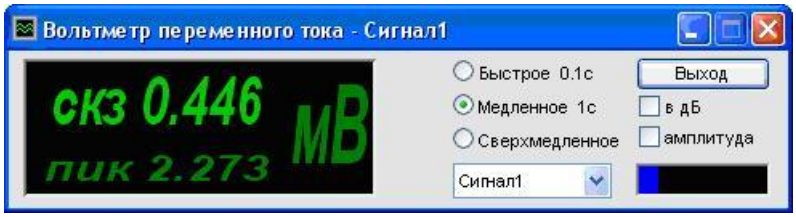


Рисунок 6.2

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: VoltMeter.exe

В левой части рабочего окна программы **Вольтметр переменного тока** расположен графический индикатор, в котором отображаются уровни среднеквадратичного (истинного СКЗ) и пикового значений сигнала выбранного канала в установленных единицах измерения. Единицы измерения устанавливаются в программе **Редактирование файлов параметров** (пункт **5** настоящего **Руководства оператора**).

Для установки времени усреднения нажать на переключатель времени усреднения левой клавишей «мыши». Переключатель Быстрое 0.1с устанавливает время усреднения 0,1 секунды, при этом СКЗ и пиковое значение правильно измеряются для сигнала с частотой не менее 20 Гц. Переключатель Медленное 1с устанавливает время усреднения 1 секунду, при этом СКЗ и пиковое значение правильно измеряются для сигнала с частотой не менее 2 Гц. Переключатель Сверхмедленное устанавливает время усреднения 10 секунд, при этом СКЗ и пиковое значение правильно измеряются для сигнала с частотой не менее 0,2 Гц.

Для измерения СКЗ или амплитуды и пикового значения, по интересующему включенному физическому либо виртуальному каналу, необходимо в поле списка (со стрелкой) выбрать название этого канала. При этом на графическом индикаторе станет отображаться уровень сигнала в установленных единицах измерения по этому каналу. Выбрать необходимый канал можно двумя способами:

- нажать на стрелку поля и «мышью» выбрать из раскрывшегося списка канал;
- нажать левой кнопкой «мыши» на поле и при помощи ролика «мыши», либо кнопок клавиатуры со стрелками <↑> и <↓> выбрать канал.

При установке флажка **в дБ** графический индикатор будет отображать уровень СКЗ и пиковое значение в децибелах относительно опорного значения для вычисления дБ и установленных единиц измерения. Опорное значение для вычисления дБ и единицы измерения устанавливаются в программе **Редактирование файлов параметров** (пункт **5** настоящего **Руководства оператора**).

При установке флажка **амплитуда** графический индикатор будет отображать амплитуду сигнала и пиковое значение в установленных единицах измерения.

Индикатор **Интегральный уровень** показывает интегральный уровень сигнала и, при превышении максимально допустимого уровня, перегрузку выбранного канала. Две третьих части поля индикатора отведены для уровня сигнала, не превышающего максимально допустимый уровень. Чем выше уровень, тем больше заполняется индикатор. При превышении максимально допустимый уровня индикатор заполняется полностью красным цветом. Правый край индикатора останется красным до тех пор, пока перегрузка по каналу не будет снята и пользователь не нажмет на индикатор левой кнопкой «мыши».

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку **Выход** или кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

7 Программа ВОЛЬТМЕТР ПОСТОЯННОГО ТОКА

7.1 Назначение программы

Программа предназначена для измерения напряжения постоянного тока.

7.2 Описание программы

Для запуска программы **Вольтметр постоянного тока** необходимо из меню **Измерение** (рисунок 7.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Вольтметр постоянного тока**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Вольтметр постоянного тока** (рисунок 7.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы и название канала, по которому измеряется напряжение постоянного тока.

Рисунок 7.1

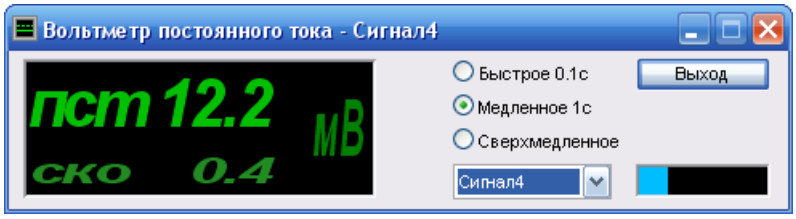


Рисунок 7.2

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: VoltMeterDC.exe

В левой части рабочего окна программы **Вольтметр постоянного тока** расположен графический индикатор, в котором отображаются уровни постоянной составляющей и среднеквадратичного отклонения (СКО) сигнала выбранного канала в установленных единицах измерения. Единицы измерения устанавливаются в программе **Редактирование файлов параметров** (пункт **5** настоящего **Руководства оператора**).

Для установки времени усреднения нажать на переключатель времени усреднения левой клавишей «мыши». Переключатель Быстрое 0.1с устанавливает время усреднения 0,1 секунды, при этом уровень постоянной составляющей и СКО правильно измеряются для сигнала с частотой не менее 20 Гц. Переключатель Медленное 1с устанавливает время усреднения 1 секунду, при этом уровень постоянной составляющей и СКО правильно измеряются для сигнала с частотой не менее 2 Гц. Переключатель Сверхмедленное устанавливает время усреднения 10 секунд, при этом уровень постоянной составляющей и СКО правильно измеряются для сигнала с частотой не менее 0,2 Гц.

Для измерения уровня постоянной составляющей и СКО, по интересующему включенному физическому либо виртуальному каналу, необходимо в поле списка (со стрелкой) выбрать название этого канала. При этом на графическом индикаторе станет отображаться уровень сигнала в установленных единицах измерения по этому каналу. Выбрать необходимый канал можно двумя способами:

- нажать на стрелку поля и «мышью» выбрать из раскрывшегося списка канал;
- нажать левой кнопкой «мыши» на поле и при помощи ролика «мыши», либо кнопок клавиатуры со стрелками <↑> и <↓> выбрать канал.

Индикатор **Интегральный уровень** показывает интегральный уровень сигнала и, при превышении максимально допустимого уровня, перегрузку выбранного канала. Две третьих части поля индикатора отведены для уровня сигнала, не превышающего максимально допустимый уровень. Чем выше уровень, тем больше заполняется индикатор. При превышении максимально допустимый уровня индикатор заполняется полностью красным цветом. Правый край индикатора останется красным до тех пор, пока перегрузка по каналу не будет снята и пользователь не нажмет на индикатор левой кнопкой «мыши».

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку **Выход** или кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

8 Программа СЕЛЕКТИВНЫЙ ВОЛЬТМЕТР

8.1 Назначение программы

Программа **Селективный вольтметр** предназначена для измерения среднеквадратичного (СКЗ, True RMS) и пикового (пик-пик) значения напряжения переменного тока на основной (несущей) частоте сигнала. Особенностью селективного вольтметра является исключение влияния гармоник на показания.

8.2 Описание программы

Для запуска программы **Селективный вольтметр** необходимо из меню **Измерение** (рисунок 8.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Селективный вольтметр**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Селективный вольтметр** (рисунок 8.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы и название канала, по которому измеряется СКЗ.

Рисунок 8.1

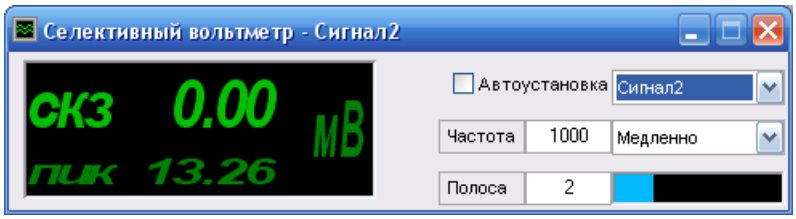


Рисунок 8.2

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: VoltMeterSel.exe

В левой части рабочего окна программы **Селективный вольтметр** расположен графический индикатор, в котором отображаются уровни среднеквадратичного (истинного СКЗ) и пикового значений сигнала выбранного канала в установленных единицах измерения на несущей частоте с установленной шириной полосы фильтра. Единицы измерения устанавливаются в программе **Редактирование файлов параметров** (пункт **5** настоящего **Руководства оператора**).

Флажок **Автоустановка** служит для включения/выключения автоматической установки несущей частоты и ширины полосы фильтра. При установленном флажке **Автоустановка** программа сама определяет несущую частоту и ширину полосы. Несущая частота и ширина полосы фильтра устанавливаются в герцах (Гц). При снятом флажке **Автоустановка** несущая частота и ширина полоса фильтра задаются вручную.

Поле ввода несущей частоты, расположенное справа от надписи **Частота**, служит для ввода значения несущей частоты в ручном режиме или для отображения автоматически установленной несущей частоты при установленном флажке **Автоустановка**. В ручном режиме значение несущей частоты вводится с клавиатуры, предварительно нажав левой клавишей «мыши» на это поле. После ввода значения несущей частоты, для расчета СКЗ на этой частоте, нажать кнопку <Enter> клавиатуры.

Поле ввода ширины полосы фильтра, расположенное справа от надписи **Полоса**, служит для ввода значения ширины полосы фильтра в ручном режиме или для отображения автоматически установленной ширины полосы фильтра при установленном флажке **Автоустановка**. В ручном режиме значение ширины полосы фильтра вводится с клавиатуры, предварительно нажав левой клавишей «мыши» на это поле. После ввода значения ширины полосы фильтра, для расчета СКЗ в этой полосе, нажать кнопку <Enter> клавиатуры.

Для измерения СКЗ и пикового значения, по интересующему включенному физическому либо виртуальному каналу, необходимо в поле списка (со стрелкой) , расположенном справа от флажка **Автоустановка**, выбрать название этого канала. При этом на графическом индикаторе станет отображаться уровень сигнала в установленных единицах измерения по этому каналу. Выбрать необходимый канал можно двумя способами:

- нажать на стрелку поля и «мышью» выбрать из раскрывшегося списка канал;
- нажать левой кнопкой «мыши» на поле и при помощи ролика «мыши», либо кнопок клавиатуры со стрелками <↑> и <↓> выбрать канал.

В поле списка (со стрелкой) , расположенном справа от поля ввода несущей частоты, выбирается время усреднения. Выбор из списка **Быстрое** – устанавливает время усреднения 0,1 секунды, при этом СКЗ правильно измеряется для сигнала с частотой не менее 20 Гц. Выбор из списка **Медленное** – устанавливает время усреднения 1 секунду, при этом СКЗ правильно измеряется для сигнала с частотой не менее 2 Гц. Выбор из списка **Сверхмедленное** – устанавливает время усреднения 10 секунд, при этом СКЗ правильно измеряется для сигнала с частотой не менее 0,2 Гц. Выбрать необходимое время усреднения можно двумя способами:

- нажать на стрелку поля и «мышью» выбрать из раскрывшегося списка канал;
- нажать левой кнопкой «мыши» на поле и при помощи ролика «мыши», либо кнопок клавиатуры со стрелками <↑> и <↓> выбрать канал.

Индикатор **Интегральный уровень** показывает интегральный уровень сигнала и, при превышении максимально допустимого уровня, перегрузку выбранного канала. Две третьих части поля индикатора отведены для уровня сигнала, не превышающего максимально допустимый уровень. Чем выше уровень, тем больше заполняется индикатор. При превышении максимально допустимый уровня индикатор заполняется полностью красным цветом. Правый край индикатора останется красным до тех пор, пока перегрузка по каналу не будет снята и пользователь не нажмет на индикатор левой кнопкой «мыши».

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

9 Программа ЧАСТОТОМЕР

9.1 Назначение программы

Программа предназначена для измерения частоты сигнала (частоты периодических колебаний) и длительности периода.

9.2 Описание программы

Для запуска программы **Частотомер** необходимо из меню **Измерение** (рисунок 9.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Частотомер**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Частотомер** (рисунок 9.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы и название канала, по которому измеряется частота.

Рисунок 9.1

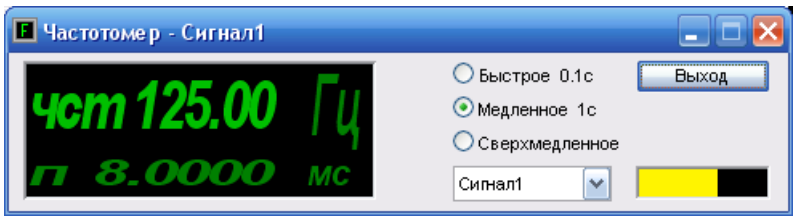


Рисунок 9.2

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: FreqMeter.exe

В левой части рабочего окна программы **Частотомер** расположен графический индикатор, в котором отображаются частота и длительность периода сигнала выбранного канала. Частота отображается в герцах (Гц), длительность в миллисекундах (мс).

Для установки времени усреднения нажать на переключатель времени усреднения левой клавишей «мыши». Переключатель Быстрое 0.1с устанавливает время усреднения 0,1 секунды, при этом частота и длительность периода правильно измеряются для сигнала с частотой не менее 20 Гц. Переключатель Медленное 1с устанавливает время усреднения 1 секунду, при этом частота и длительность периода правильно измеряются для сигнала с частотой не менее 2 Гц. Переключатель Сверхмедленное устанавливает время усреднения 10 секунд, при этом частота и длительность периода правильно измеряются для сигнала с частотой не менее 0,2 Гц.

Для измерения частоты и длительности периода, по интересующему включенному физическому либо виртуальному каналу, необходимо в поле списка (со стрелкой)

выбрать название этого канала. Выбрать необходимый канал можно двумя способами:

- нажать на стрелку поля и «мышью» выбрать из раскрывшегося списка канал;
- нажать левой кнопкой «мыши» на поле и при помощи ролика «мыши», либо кнопок клавиатуры со стрелками <↑> и <↓> выбрать канал.

Индикатор **Интегральный уровень** показывает интегральный уровень сигнала и, при превышении максимально допустимого уровня, перегрузку выбранного канала. Две третьих части поля индикатора отведены для уровня сигнала, не превышающего максимально допустимый уровень. Чем выше уровень, тем больше заполняется индикатор. При превышении максимально допустимого уровня, индикатор заполняется полностью красным цветом. Правый край индикатора останется красным до тех пор, пока перегрузка по каналу не будет снята и пользователь не нажмет на индикатор левой кнопкой «мыши».

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку **Выход** или кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

10 Программа ФАЗОМЕТР

10.1 Назначение программы

Программа **Фазометр** предназначена для измерения разности фаз двух сигналов.

10.2 Описание программы

Для запуска программы **Фазометр** необходимо из меню **Измерение** (рисунок 10.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Фазометр**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Фазометр** (рисунок 10.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы и названия двух каналов, между которыми измеряется фаза.

Рисунок 10.1

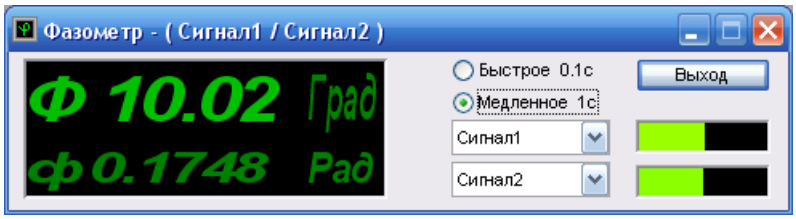


Рисунок 10.2

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZetLab\). Имя запускаемого файла: PhaseMeter.exe

В левой части рабочего окна программы **Фазометр** расположен графический индикатор, в котором отображается значение фазы между двумя сигналами выбранных каналов. Фаза отображается в градусах (Град) и радианах (Рад).

Для установки времени усреднения необходимо нажать на переключатель времени усреднения левой клавишей «мыши». Переключатель Быстрое 0.1с устанавливает время усреднения 0,1 секунды, при этом фаза правильно измеряется для сигналов с частотой не менее 20 Гц. Переключатель Медленное 1с устанавливает время усреднения 1 секунду, при этом фаза правильно измеряется для сигналов с частотой не менее 2 Гц

Для измерения фазы между двумя сигналами, по интересующим включенным физическим либо виртуальным каналам, необходимо в полях списков (со стрелкой) выбрать названия этих каналов. Выбрать необходимый канал в поле списка можно двумя способами:

- нажать на стрелку поля и «мышью» выбрать из раскрывшегося списка канал;
- нажать левой кнопкой «мыши» на поле и при помощи ролика «мыши», либо кнопок клавиатуры со стрелками <↑> и <↓> выбрать канал.

Индикатор **Интегральный уровень** показывает интегральный уровень сигнала и, при превышении максимально допустимого уровня, перегрузку выбранного канала. У каждого из выбранных каналов есть свой индикатор, расположенный справа от поля списка каналов. Две третьих части поля индикатора отведены для уровня сигнала, не превышающего максимально допустимый уровень. Чем выше уровень, тем больше заполняется индикатор. При превышении максимально допустимого уровня, индикатор заполняется полностью красным цветом. Правый край индикатора останется красным до тех пор, пока перегрузка по каналу не будет снята и пользователь не нажмет на индикатор левой кнопкой «мыши».

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку **Выход** или кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

11 Программа ВИБРОМЕТР

11.1 Назначение программы

Программа **Виброметр** предназначена для измерения среднеквадратических и пиковых значений виброускорения, виброскорости и виброперемещения при помощи пъезодатчиков (акселерометров), подключенных к входным каналам регистратора. Программа **Виброметр** создает виртуальные каналы мгновенных значений виброскорости и виброперемещения. Сигналы виброскорости и виброперемещения подвергаются фильтрации нижних частот с частотой среза на уровне 3 дБ 1000 Гц и фильтрации верхних частот с частотой среза на уровне 3 дБ 10 Гц. Эти каналы доступны для последующего анализа в других программах ***ZETLab***.

11.2 Описание программы

Для запуска программы **Виброметр** в меню **Измерение** панели ***ZETLab*** необходимо выбрать команду **Виброметр** (рисунок 11.1). На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Виброметр** (рисунок 11.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы и название канала, по которому производятся измерения.

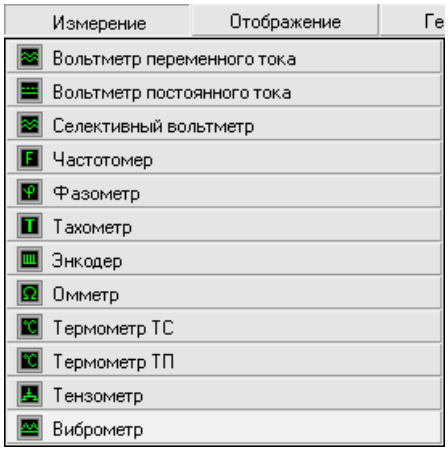


Рисунок 11.1

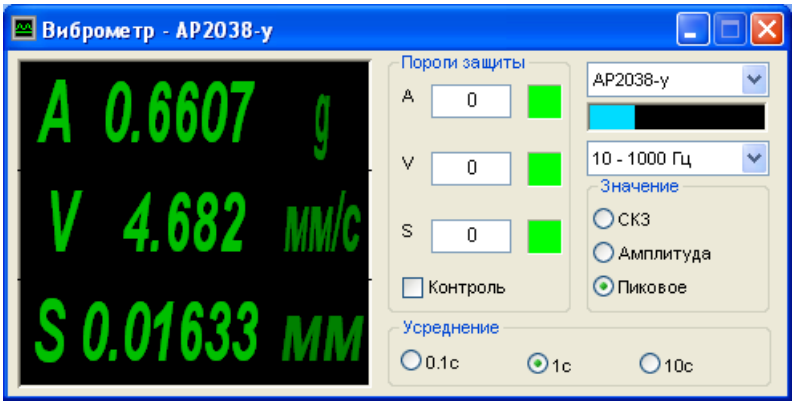


Рисунок 11.2

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: VibroMeter.exe

В левой части рабочего окна программы **Виброметр** расположен графический индикатор, в котором отображаются значения виброускорения – напротив буквы **A**, виброскорости – напротив буквы **V** и виброперемещения напротив буквы **S**.

В рамке **Пороги защиты** устанавливаются максимально допустимые уровни виброускорения, виброскорости и виброперемещения в полях справа от надписей **A**, **V** и **S** соответственно. Значения вводятся с клавиатуры. Символом-разделителем для дробных чисел является точка.

Для включения режима вибростопа необходимо установить пороги и включить флажок **Контроль**. В этом режиме, при превышении заданных порогов по ускорению, скорости или перемещению, индикатор, расположенный справа от соответствующего порога, меняет свой цвет с зеленого на красный и программа выдает глобальное сообщение, которое может использоваться, например, для автоматической остановки оборудования.

Справа, в верхнем поле со стрелкой (список) - выбирается канал ввода сигнала. В программе **Виброметр** доступны каналы с единицами измерения *g* или *м/с^2*, в

том числе и виртуальные (порожденные такими программами как **ZETФормула** или **Фильтрация сигналов**).

В полях со стрелками (списки) выбирать значения параметров можно двумя способами:

- нажать на стрелку поля и «мышью» выбрать из раскрывшегося списка нужное значение;
- нажать левой кнопкой «мыши» на поле и при помощи ролика «мыши», либо кнопок клавиатуры со стрелками <↑> и <↓> выбрать нужный элемент.

Индикатор **Интегральный уровень сигнала** показывает уровень и перегрузку. Если уровень сигнала превышает максимально допустимый уровень, индикатор становится полностью красного цвета, без черной правой части. Правый край индикатора остается красным до тех пор, пока пользователь не нажмет на него левой кнопкой «мыши».

Ниже находится поле со стрелкой (список), в котором выбирается диапазон для предварительной фильтрации сигнала.

В группе **Значение** можно выбрать среднеквадратическое (СКЗ), амплитудное или пиковое значение отображаемых величин.

В группе **Усреднение** можно выбрать усреднение 0.1 секунды, 1 секунда или 10 секунд.

Для выхода из программы необходимо нажать крестик в верхнем правом углу окна.

На рисунке 11.3 показана осциллограмма виброудара. на верхнем графика сигнал ускорения, на среднем графике сигнал виброскорости, на нижнем графике сигнал виброперемещения.

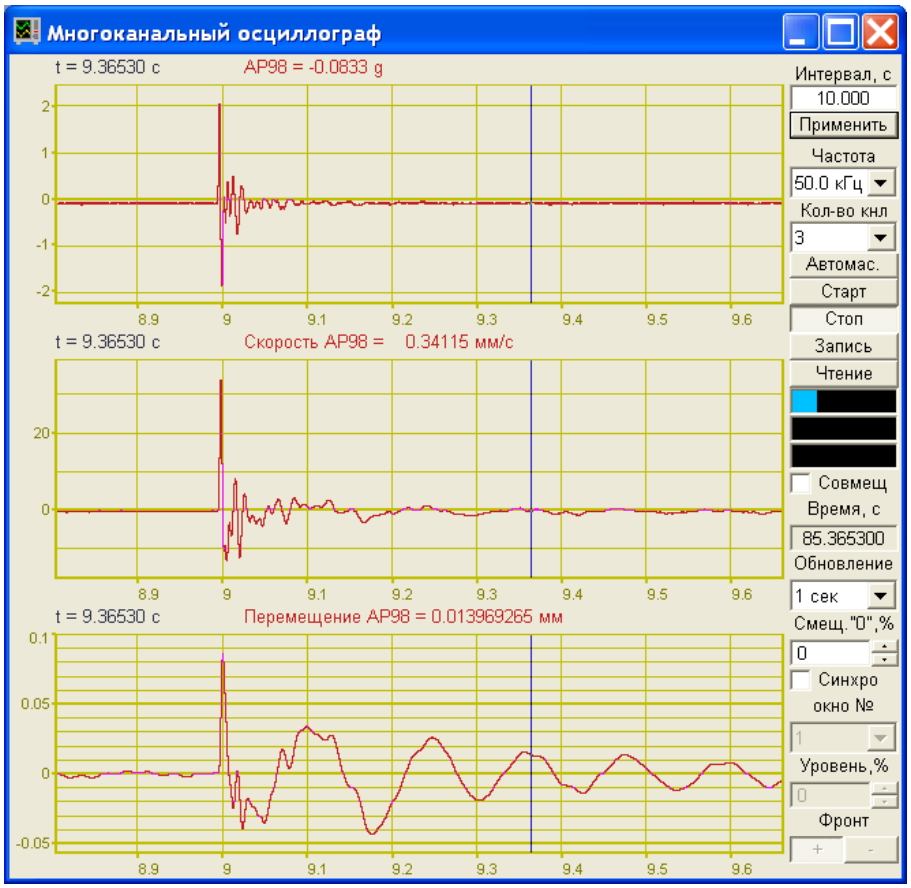


Рисунок 11.3

12 Программа МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

12.1 Назначение программы

Программа **Многоканальный осциллограф** предназначена для оценки формы сигнала и измерения мгновенных значений. Синхронно могут отображаться несколько сигналов, взятых в один промежуток времени, каждый в своих единицах измерения. Для сравнения сигналов их осциллограммы можно отобразить в одних осях координат. Простая и удобная система управления курсором и масштабирование графиков позволяет изучить изменения процесса в целом и детально.

12.1.1 Основные функции программы

Основными функциональными назначениями программы являются:

- отображение формы и амплитуды сигналов, поступающих с входных каналов;
- задание временного интервала отображения сигналов;
- выбор частотного диапазона отображаемых сигналов;
- гибкое изменение количества отображаемых каналов;
- автоматическое масштабирование как нескольких одновременно, так и по отдельности осциллограмм;
- синхронизация по выбранному каналу;
- включение/выключение режима остановки кадров;
- динамическое отображение интегральных уровней сигналов, определение перегрузки по каждому каналу и запоминание состояния перегрузки;
- отображение абсолютного времени с момента последнего запуска АЦП или с момента начала воспроизведения сигналов из файла;
- синхронное позиционирование курсора на осциллограммах позволяет оценить амплитуду всех сигналов в один момент времени;
- сохранение графической и численной информации отображенной в окне программы в буфер обмена для вставки в текстовый редактор.

12.2 Описание программы

Для запуска программы **Многоканальный осциллограф** необходимо в меню **Отображение** (рисунок 12.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Осциллограф**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Многоканальный осциллограф** (рисунок 12.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы. Ниже располагаются осциллограммы (временные реализации) сигналов выбранных каналов. Сверху каждой осциллограммы указывается название канала и измеряемые величины (время в секундах и амплитуда в единицах измерения) относительно положения курсора графика.

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: OscGraph.exe.

Рисунок 12.1

Рисунок 12.2

12.2.1 Управление курсором и масштабирование графиков

Перемещение курсора графика на нужное время осуществляется несколькими способами:

- подвести указатель «мыши» на нужное время, нажать, и удерживая нажатой левую кнопку «мыши», дождаться пока курсор графика (вертикальная линия) не сравняется с установленным указателем «мыши». При нажатой и удерживаемой левой клавише «мыши» курсор графика будет следовать за перемещением указателя «мыши» по графику осциллограммы;
- при активном окне программы Многоканальный осциллограф нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика, и, при помощи ролика «мыши», перемещать курсор графика;
- при активном окне программы Многоканальный осциллограф перемещение курсора влево осуществляется нажатием и удерживанием кнопки клавиатуры <A> (в латинской раскладке), вправо – <D>.

Масштабирование числовых осей для каждой осциллограммы осуществляется при помощи манипулятора «мышь». При перемещении указателя «мыши» вдоль числовых значений осей указатель «мыши» будет принимать внешний вид в соответствии с предполагаемым действием масштабирования графика. После установки указателя нажать левой кнопкой «мыши», либо прокрутить ролик. Растяжение или сжатие графика происходит при помощи указателей принявших вид: ↔ , ⇹ – для горизонтальной оси и ↕ , ⇳ – для вертикальной оси. Сдвинуть график вправо/влево или вверх/вниз можно при помощи указателей принявших вид: ← , → – для горизонтальной оси и ↑ , ↓ – для вертикальной оси. Если поставить указатель «мыши» на пересечение числовых осей, то он примет вид ⤢ . При нажатии левой клавиши «мыши» при указателе такого вида происходит автомасштабирование по оси уровня сигнала.

12.2.2 Перенос графической и численной информации в текстовые редакторы

Для копирования графика отдельно взятой осциллограммы (если их несколько) программы **Многоканальный осциллограф** нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика этой осциллограммы и нажать комбинацию «горячих клавиш» клавиатуры <Ctrl> + <C>. График запишется в буфер Clipboard в формате **.bmp*. Вставить график в любой открытый документ Microsoft Word или Excel можно нажатием «горячих клавиш» клавиатуры <Ctrl >+<V>, или нажатием на правую кнопку «мыши» и выбором в появившемся меню команды **Вставить**.

Для копирования сопроводительной информации отдельно взятой осциллограммы (если их несколько) нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика этой осциллограммы и нажать на кнопку клавиатуры <T> (в латинской раскладке клавиатуры). Вставить эту информацию в любой открытый текстовый документ можно нажатием «горячих клавиш» клавиатуры <Ctrl >+<V>, или нажатием на правую кнопку «мыши» и выбором в появившемся меню команды **Вставить**.

Сопроводительная информация имеет следующую структуру: в первой строке пишется заголовок окна, в данном случае название программы **Многоканальный осциллограф**; во второй строке – значение временной оси, соответствующее положению курсора графика; в третьей – название канала и значение измеряемой величины (амплитуды сигнала), соответствующее положению курсора графика.

Для копирования численных значений времени и уровня видимой части графика отдельно взятой осциллограммы (если их несколько) нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика этой осциллограммы и нажать на кнопку клавиатуры <N> (в латинской раскладке клавиатуры). Вставить эту информацию в любой открытый текстовый документ можно нажатием «горячих клавиш» клавиатуры <Ctrl >+<V>, или нажатием на правую кнопку «мыши» и выбором в появившемся меню команды **Вставить**. Вставленная информация в текстовый документ будет иметь следующую структуру: сначала идет сопроводительная информация, в следующих строках будут располагаться отсчеты времени и соответствующие уровни на этих отсчетах. При копировании и вставки численных значений времени и уровня в документы Excel, то возможно обработка этой информации и построение графиков.

12.2.3 Управление программой Многоканальный осциллограф

Кнопки и элементы управления располагаются в правой части окна программы.

Поле, находящееся под надписью **Интервал, с**, служит для ввода временного интервала отображения сигнала (горизонтальная развертка). Максимальное и минимальное значения интервала зависят от выбранного частотного диапазона отображаемых сигналов. Чем больше частотный диапазон, тем больше объем обрабатываемых данных и меньше временной интервал для отображения сигнала, соответственно, чем меньше частотный диапазон, тем меньше объем обрабатываемых данных и больше интервал для отображения сигнала. Значения интервала вводятся с клавиатуры, предварительно установив курсор в поле ввода интервала. Для установки введенного временного интервала необходимо нажать кнопку **Применить**, расположенную под полем ввода интервала, или клавишу <Enter> клавиатуры.

Кнопка **Применить**, служит для установки введенного временного интервала, а также возвращает в исходный масштаб данные по оси времени.

В списке , под надписью **Частота, Гц**, выбирается частотный диапазон отображаемых сигналов. Для выбора необходимого частотного диапазона необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке, выбрать нужный частотный диапазон. Частотный диапазон зависит от установленной частоты дискретизации, выставленной в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП** (пункт **4** настоящего **Руководства оператора**).

В списке , под надписью **Кол-во кнл**, выбирается необходимое количество осциллограмм для отображения в окне программы **Многоканальный осциллограф**. Максимальное количество осциллограмм в одной запущенной программе Многоканальный осциллограф может быть восемь. Для выбора необходимого количества осциллограмм необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке, выбрать нужное количество.

Каждой из включенных осциллограмм для отображения сигнала может быть присвоен любой включенный физический канал, либо любой виртуальный канал. Виртуальные каналы порождаются соответствующими программами (программы фильтрации, генерации сигналов, тензометрии и термометрии, и др.). Для присвоения осциллограмме выбранного для отображения канала необходимо нажать правой клавишей «мыши» на графическом поле этой осциллограммы и, из раскрывшегося списка каналов, выбрать необходимый канал. Присвоенный этой осциллограмме канал в списке выбора каналов будет отмечен флажком. После присвоения канала осциллограмме над ее графическим полем изменится название канала, с того которое было до выбора, на то которое выбрано.

Кнопка **Автомас**. служит для автоматического масштабирования (приведение масштаба графика к уровню сигнала) всех одновременно осциллограмм по оси уровня.

Если необходимо произвести автоматическое масштабирование отдельно взятой осциллограммы, то необходимо поместить курсор «мыши» в левый нижний угол шкалы графика и при принявшем графический вид курсоре нажать левую клавишу «мыши».

Кнопка **Старт** запускает процесс непрерывного отображения сигнала, при этом обнуляются накопленные данные, а название кнопки меняется на **Стоп**.

Кнопка **Стоп** (пауза) останавливает процесс непрерывного отображения сигнала, при этом название кнопки меняется на **Старт**.

Кнопка **Запись** позволяет записать накопленные данные одновременно по всем осциллограммам одной программы Многоканальный осциллограф за установленный интервал в текстовый файл с расширением **.dtn*. Нажатие на кнопку открывает стандартное диалоговое окно, в котором предлагается указать директорию для сохранения файла, и имя этого файла. Директория по умолчанию – C:\ZetLab\resspect\. Структура файла представлена в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Номер строки	**Строки**	**Описание**
1	Временная реализация сигнала	Наименование записи
2	Сигнал 3	Название канала ввода сигнала
3		Пустая строка
4	Частотный диапазон – от 0Гц до 25000.000000Гц	Установленный частотный диапазон для отображения сигнала
5	Дата: 10-08-2005	Дата записи файла
6	Время: 20:02:47	Время начала записи файла
7	Время Сигнал1 Сигнал2 Сигнал1	Заголовки столбцов данных
8	с мВ мВ мВ	Единицы измерения (по столбцам)
9-я и последующие строки	Располагаются численные значения данных, представленные в формате с плавающей запятой. В качестве разделителя целой и дробной части используется точка.	

Кнопка **Чтение** позволяет просмотреть записанные ранее файлы осциллограмм с расширением **.dtn*. Нажатие кнопки **Чтение** открывает стандартное диалоговое окно открытия

файла для чтения. После выбора необходимого файла сохраненные данные из этого файла со всеми настройками по каналам отобразятся на графическом поле программы **Многоканальный осциллограф**. На рисунке 12.3 показана программа **Многоканальный осциллограф** с прочтенными данными из записанного файла. Для перехода в обычный режим (режим реального времени) работы программы необходимо повторно нажать кнопку **Чтение**.

Масштабирование и копирование численной информации осциллограмм осуществляется так же, как и при работе программы с сигналами в реальном масштабе времени.

Для выхода из режима чтения необходимо отжать кнопку **Чтение** нажатием левой клавиши «мыши», при этом программа **Многоканальный осциллограф** перестроится на работу с сигналами в реальном масштабе времени.

Индикатор **Интегральный уровень** показывает интегральный уровень сигнала и, при превышении максимально допустимого уровня, перегрузку соответствующего канала. Две третьих части поля индикатора отведены для уровня сигнала, не превышающего максимально допустимый уровень. Чем выше уровень, тем больше заполняется индикатор. При превышении максимально допустимого уровня, индикатор заполняется полностью красным цветом. Правый край индикатора останется красным до тех пор, пока перегрузка по каналу не будет снята и пользователь не нажмет на индикатор левой кнопкой «мыши». Количество индикаторов будет соответствовать количеству открытых осциллограмм.

При установке флажка **Совмещ** сигналы всех включенных осциллограмм отобразятся в одной координатной сетке на одной осциллограмме (рисунок 12.4). Эта опция удобна при сравнении однотипных сигналов.

Для выхода из режима совмещения необходимо снять флажок **Совмещ**. При этом, сигналы отображенные на совмещенной осциллограмме, распределятся по отдельным осциллограммам. Осциллограмм будет отображено столько, сколько в списке **Кол-во кнл** будет выбрано каналов для отображения.

<u>Примечание:</u> При установленном флажке **Совмещ**. нельзя выбирать отображаемые каналы.

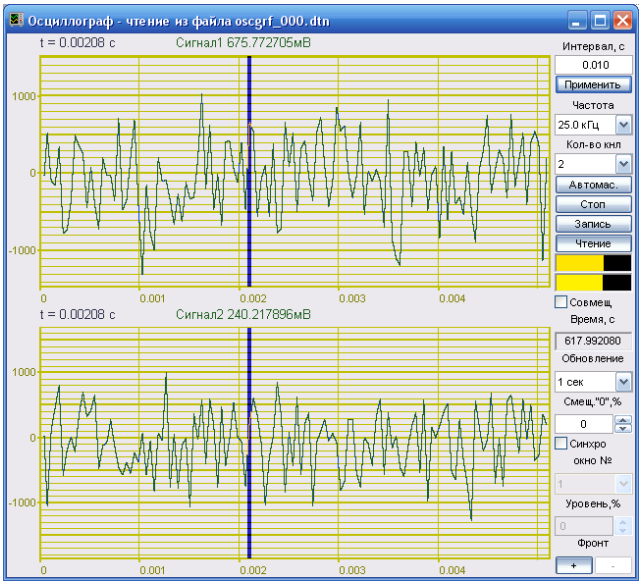


Рисунок 12.3

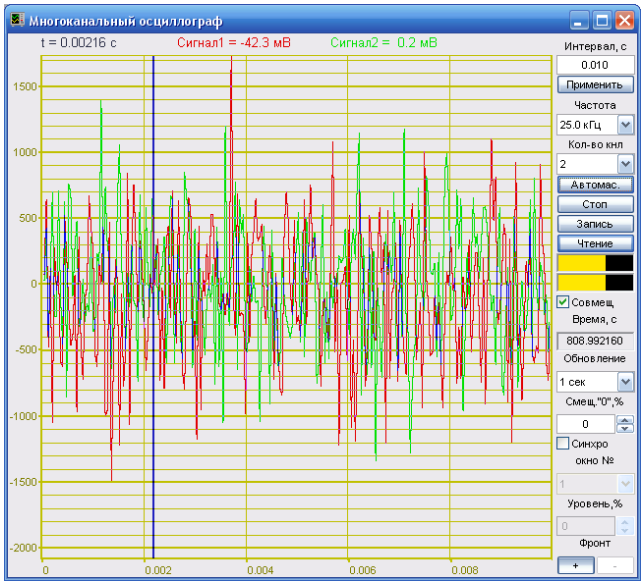


Рисунок 12.4

Поле под надписью **Время, с**, отображается время в секундах, отсчитываемое от момента последнего запуска АЦП или с момента начала воспроизведения сигналов из файла.

В списке , под надписью **Обновление** можно выбрать частоту обновления осциллограмм: медленно – один раз в секунду; быстро – один раз в 0,1 секунды. Для выбора

необходимой частоты обновления необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке выбрать частоту обновления.

В списке , под надписью **Смещ. "0", %** задается горизонтальное (вдоль временной оси) смещение сигнала. Горизонтальное смещение задается в процентах. Увеличивая или уменьшая смещение можно установить просматриваемый сигнал в удобное положение на осциллограмме. Устанавливается необходимое смещение нажатием левой кнопки «мыши» по кнопкам списка смещения, либо, нажав левой кнопкой «мыши» по полю списка смещения, прокрутив ролик «мыши», либо, нажав левой кнопкой «мыши» по полю списка смещения, ввести значение с клавиатуры и нажать клавишу <Enter>.

Установка флажка **Синхро** позволяет включить режим синхронизации. Режим синхронизации позволяет получить устойчивое изображение сигнала на осциллограмме. Синхронизация осуществляется по установленным пороговому уровню и фронту одного из выбранных для отображения каналов программы **Многоканальный осциллограф**. Положение отображаемых сигналов относительно точки синхронизации задается в поле **Смещ. "0", %**. При снятии флажка **Синхро** режим синхронизации отключается.

В списке , под надписью **Окно №**, выбирается осциллограмма, относительно сигнала которой будет производиться синхронизация. Нумерация осциллограмм (окон) – сверху вниз. При снятом флажке **Синхро** этот список заблокирован. Для выбора необходимой осциллограммы, относительно сигнала, которой будет производиться синхронизация, необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке выбрать номер осциллограмму.

В списке , под надписью **Уровень, %** задается пороговый уровень синхронизации. Пороговый уровень задается в процентах от отображаемого диапазона уровня сигнала. Пороговый уровень синхронизации отображается в виде горизонтальной темно-зеленой линии. При снятом флажке **Синхро** этот список заблокирован. Устанавливается необходимый пороговый уровень нажатием левой кнопки «мыши» по кнопкам списка порогового уровня, либо, нажав левой кнопкой «мыши» по полю списка порогового уровня, прокрутив ролик «мыши», либо, нажав левой кнопкой «мыши» по полю списка порогового уровня, ввести значение с клавиатуры и нажать клавишу <Enter>.

Копки под надписью **Фронт** задают режим синхронизации по нарастающему (нажата кнопка +) или убывающему (нажата кнопка -) фронту сигнала. При снятом флажке **Синхро** эти кнопки заблокированы.

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

13 Программа XYZ-ОСЦИЛЛОГРАФ

13.1 Назначение программы

Программа **XYZ-Осциллограф** предназначена для оценки формы сигнала, измерения мгновенных значений и отображения параметрической зависимости сигналов.

Имеются три последовательности, зависящие от времени: *X(t), Y(t)* и *Z(t).* Относительно для этих последовательностей пользователь может построить:

- ✓ временную реализацию в плоскости (x,t), (y,t) или (z,t);
- ✓ параметрическую кривую (x,y), (x,z) или (y,z), где x=X(t), y=Y(t), z=Z(t), T < t < T + ΔT на плоскостях XY, XZ или YZ ;
- ✓ параметрическую кривую (x,y,t), (x,z,t) или (y,z,t), где x=X(t), y=Y(t), z=Z(t), T < t < T + ΔT в трехмерном виде в пространствах XYT, XZT или YZT;
- ✓ параметрическую кривую (x, y, z), где x=X(t), y=Y(t), z=Z(t), T < t < T + ΔT в трехмерном виде в пространстве XYZ.

13.2 Описание программы

Для запуска программы **XYZ-Осциллограф** необходимо из меню **Отображение** (рисунок 13.2) панели ***ZETLab*** выбрать команду **XYZ-осциллограф**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **XYZ-Осциллограф** (рисунок 13.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы и наименование обрабатываемого канала (каналов).

Рисунок 13.1

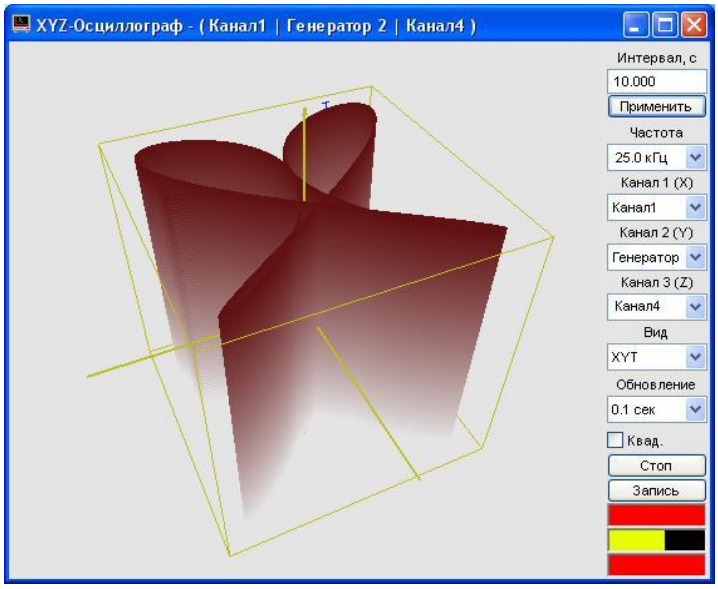


Рисунок 13.2

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZetLab\). Имя запускаемого файла: XYOscGraph.exe.

13.2.1 Перенос графической информации в текстовые редакторы

Для копирования графиков любого из видов (XT, YT, ZT, XY, XZ, YZ, XYT, XZT, YZT или XYZ) программы **XYZ-Осциллограф** нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика и нажать комбинацию «горячих клавиш» клавиатуры <Ctrl> + <C>. График запишется в буфер Clipboard в формате **.bmp*. Вставить график в любой открытый документ Microsoft Word или Excel можно нажатием «горячих клавиш» клавиатуры <Ctrl> + <V>, или нажатием на правую кнопку «мыши» и выбором в появившемся меню команды Вставить.

13.2.2 Управление курсором и масштабирование графиков

Перемещение курсора графика на нужное время для плоскостей XT, YT и ZT осуществляется следующими способами:

- подвести указатель «мыши» на нужное время, нажать, и удерживая нажатой левую кнопку «мыши», дождаться пока курсор графика (вертикальная линия) не сравняется с установленным указателем «мыши». При нажатой и удерживаемой левой клавише «мыши» курсор графика будет следовать за перемещением указателя «мыши» по графику;
- при активном окне программы XYZ-Осциллограф нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика, и, при помощи ролика «мыши», перемещать курсор графика;

Перемещение курсора графика на нужное значение для плоскостей XY, XZ и YZ осуществляется следующим способом: подвести указатель «мыши» на нужное значение, нажать, и удерживая нажатой левую кнопку «мыши», дождаться пока курсор графика (перекрещенные горизонтальная и вертикальная линии) не сравняется с установленным указателем «мыши». При нажатой и удерживаемой левой клавише «мыши» курсор графика будет следовать за перемещением указателя «мыши» по графику.

Масштабирование числовых осей для плоскостей XT, YT, ZT, XY, XZ и YZ осуществляется при помощи манипулятора «мышь». При перемещении указателя «мыши» вдоль числовых значений осей указатель «мыши» будет принимать внешний вид в соответствии с предполагаемым действием масштабирования графика. После установки указателя нажать левой кнопкой «мыши», либо прокрутить ролик. Растяжение или сжатие графика происходит при помощи указателей принявших вид: ↔, ⇹ – для горизонтальной оси и ↕ , ⇳ – для вертикальной оси. Сдвинуть график вправо/влево или вверх/вниз можно при помощи указателей принявших вид: ←, →– для горизонтальной оси и ↑ , ↓ – для вертикальной оси. Если поставить указатель «мыши» на пересечение числовых осей, то он примет вид ⤢. При нажатии левой клавиши «мыши» при указателе такого вида происходит автомасштабирование по оси уровня сигнала.

В трех мерном виде (XYT, XZT, YZT и XYZ) сигнал (отношение сигналов) можно визуально рассматривать с любой стороны, вращая его вокруг трех взаимно перпендикулярных осей. Вращение вокруг трех взаимно перпендикулярных осей осуществляется следующим образом – нажимая и удерживая левую кнопку «мыши», перемещая ее по полю графика XYT, XZT, YZT или XYZ вращать график вокруг любой из осей.

Увеличение или уменьшение вида XYT, XZT, YZT или XYZ осуществляется вращением ролика «мыши».

Двойное нажатие левой кнопки «мыши» по графическому полю вида XYT, XZT, YZT или XYZ возвращает график в исходное положение по отношению к осям и масштабу.

13.2.3 Управление программой XYZ- осциллограф

Кнопки и элементы управления располагаются в правой части окна программы.

Поле, находящееся под надписью **Интервал, с**, служит для ввода временного интервала отображения отношений сигналов (горизонтальная развертка). Максимальное и минимальное значения интервала зависят от выбранного частотного диапазона отображаемых отношений сигналов. Чем больше частотный диапазон, тем больше объем обрабатываемых данных и меньше временной интервал для отображения отношения сигналов, соответственно, чем меньше частотный диапазон, тем меньше объем обрабатываемых данных и больше интервал для отображения отношения сигналов. Значения интервала вводятся с клавиатуры, предварительно установив курсор в поле ввода интервала. Для установки введенного временного интервала необходимо нажать кнопку **Применить**, расположенную под полем ввода интервала, или клавишу <Enter> клавиатуры.

Кнопка Применить, служит для установки введенного временного интервала, а также возвращает в исходный масштаб данные по оси времени.

В списке , под надписью **Частота, Гц**, выбирается частотный диапазон отображаемых отношений сигналов. Для выбора необходимого частотного диапазона необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке, выбрать нужный частотный диапазон. Частотный диапазон зависит от установленной частоты дискретизации, выставленной в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП** (пункт **4** настоящего **Руководства оператора**).

В списке , под надписью **Канал 1 (X)**, выбирается канал для отображения на графиках видов в плоскости X. Для выбора канала необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке, выбрать нужное количество.

В списке , под надписью **Канал 2 (Y)**, выбирается канал для отображения на графиках видов в плоскости У. Для выбора канала необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке, выбрать нужное количество.

В списке , под надписью **Канал 3 (Z)**, выбирается канал для отображения на графиках видов в плоскости Z. Для выбора канала необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке, выбрать нужное количество.

В списке , под надписью Вид, выбирается вид отображения (XT, YT, ZT, XY, XZ, YZ, XYT, XZT, YZT или XYZ). Для выбора необходимого вида необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке, выбрать нужный вид.

Графики видов XT, YT и ZT - временные реализации (осциллограммы) канала 1, канала 2 и канала 3 соответственно.

Графики видов XY, XZ и YZ – параметрические кривые, где $x = X(t)$ и $y = Y(t)$, $z = Z(t)$, $T < t < T + \Delta T$ на плоскостях XY, XZ и YZ - фигура Лиссажу (рисунок 13.3).

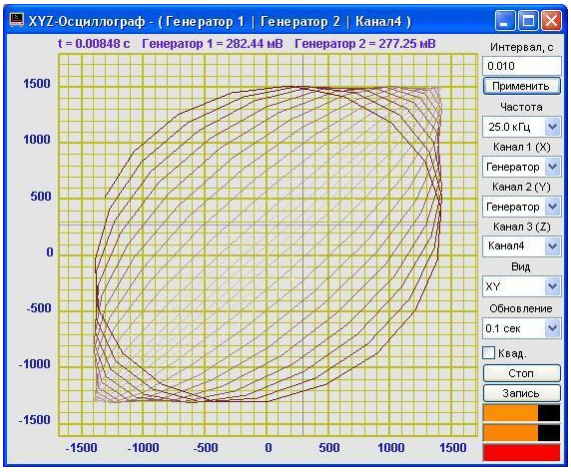


Рисунок 13.3

Графики видов XYT, XZT и YZT – параметрические кривые, где $x = X(t)$, $y = Y(t)$, $z = Z(t)$, $T < t < T + \Delta T$ в трехмерном виде в пространствах XYT, XZT и YZT - фигура Лиссажу в динамике (рисунок 13.4).

График вида XYZ – параметрическая кривая, где $x = X(t)$, $y = Y(t)$, $z = Z(t)$, $T < t < T + \Delta T$ в трехмерном виде в пространстве XYZ – фигура Лиссажу (рисунок 13.5).

Флажок **Квад**. служит для выравнивания масштаба по оси X и Y. Нажатая кнопка – происходит выравнивание, отжатая – нет.

Кнопка **Старт** запускает процесс непрерывного отображения сигнала, при этом обнуляются накопленные данные, а название кнопки меняется на **Стоп**.

Кнопка **Стоп** (пауза) останавливает процесс непрерывного отображения сигнала, при этом название кнопки меняется на **Старт**.

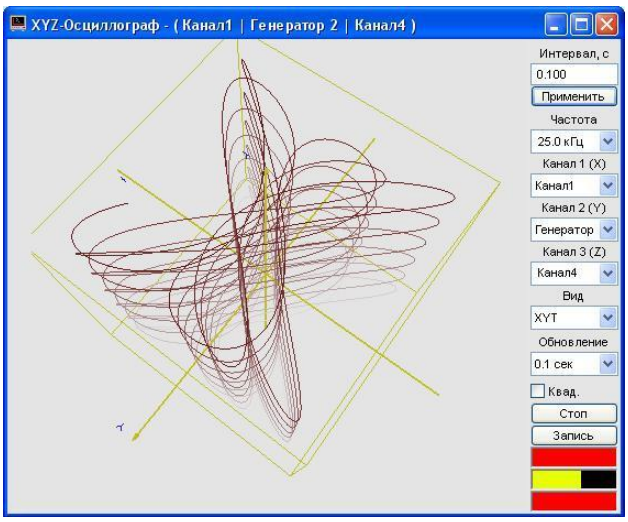


Рисунок 13.4

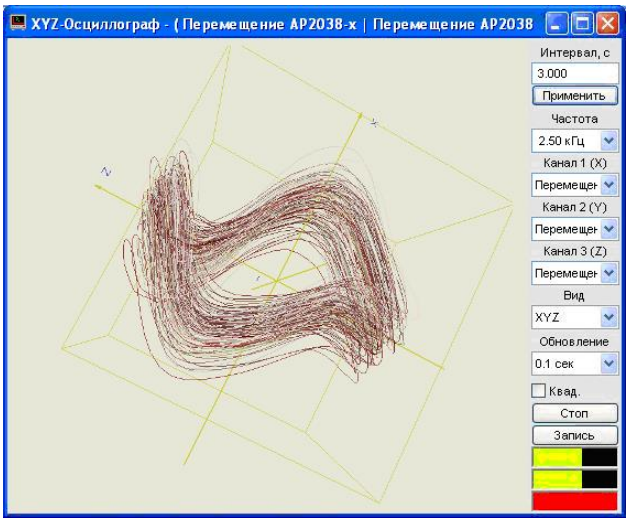


Рисунок 13.5

Кнопка **Запись** позволяет записать накопленные данные за установленный интервал в текстовый файл с расширением **.dtn*. Нажатие на кнопку открывает стандартное диалоговое окно, в котором предлагается указать директорию для сохранения файла, и имя этого файла. Директория по умолчанию – C:\ZetLab\resspect\. Структура файла представлена в таблице 13.1.

Таблица 13.1

№ строки	Строки	Описание
1	Временная реализация сигнала	Наименование записи
2	Сигнал1+Сигнал2	Название каналов ввода сигнала
3		Пустая строка
4	Частотный диапазон – от 0Гц до 25000.000000Гц	Установленный частотный диапазон для отображения сигнала
5	Дата: 10-08-2005	Дата записи файла
6	Время: 20:02:47	Время начала записи файла
7	Время Сигнал1 Сигнал2	Заголовки столбцов данных
8	с мВ мВ	Единицы измерения (по столбцам)
9-я и последующие строки	Располагаются численные значения данных, представленные в формате с плавающей запятой. В качестве разделителя целой и дробной части используется точка.	

Индикатор Интегральный уровень показывает интегральный уровень сигнала по каждому каналу и, при превышении максимально допустимого уровня, перегрузку соответствующего канала. Две третьих части поля индикатора отведены для уровня сигнала, не превышающего максимально допустимый уровень. Чем выше уровень, тем больше заполняется индикатор. При превышении максимально допустимого уровня, индикатор заполняется полностью красным цветом. Правый край индикатора останется красным до тех пор, пока перегрузка по каналу не будет снята и пользователь не нажмет на индикатор левой кнопкой «мыши». Количество индикаторов будет соответствовать количеству открытых осциллограмм.

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

14 Программа XY-ПЛОТТЕР

14.1 Назначение программы

Программа предназначена для визуализации (оценки формы) взаимных характеристик двух измеряемых величин. В качестве приборов для визуализации могут быть вольтметры переменного и постоянного тока, селективный вольтметр переменного тока, частотомер и фазаметр.

Отображение характеристик в программе XY-плоттер осуществляется в трех плоскостях (XY, XT, YT), а также в трехмерном виде (XYT).

14.2 Описание программы

Для запуска программы **XY-Плоттер** необходимо из меню **Отображение** (рисунок 14.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **XY-плоттер**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **XY-Плоттер** (рисунок 14.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы.

Рисунок 14.1

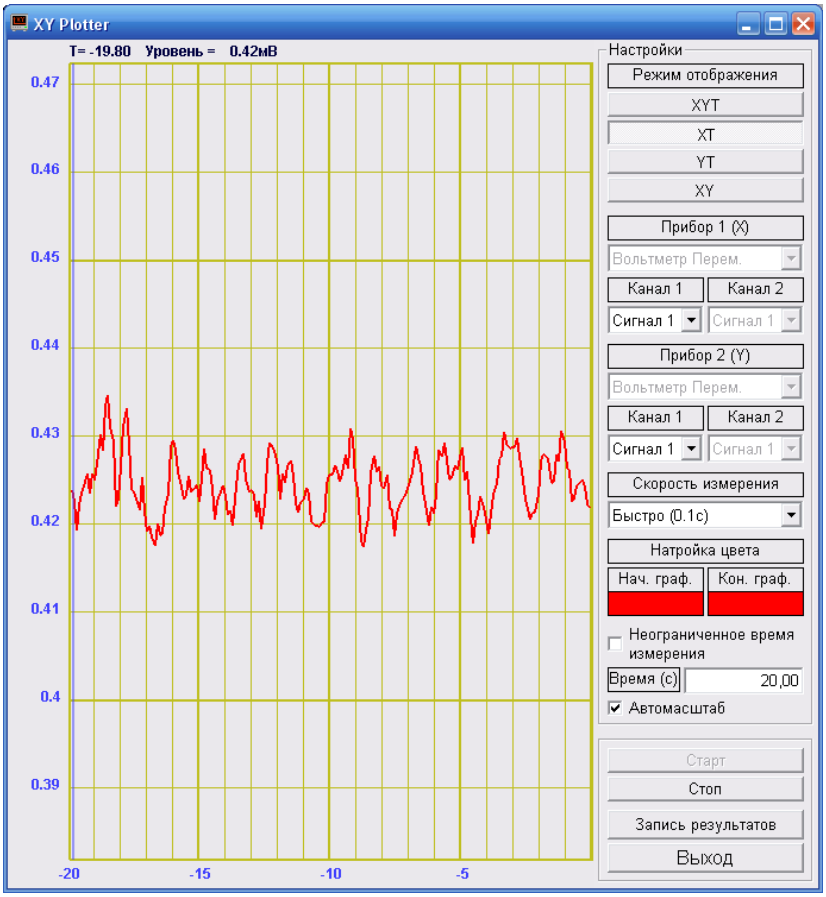


Рисунок 14.2

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: XYPlotter.exe.

14.2.1 Управление курсором и масштабирование графика

Перемещение курсора графика на нужное время для плоскостей XT и YT осуществляется следующими способами:

- подвести указатель «мыши» на нужное время, нажать, и удерживая нажатой левую кнопку «мыши», дождаться пока курсор графика (вертикальная линия) не сравняется с установленным указателем «мыши». При нажатой и удерживаемой левой клавише «мыши» курсор графика будет следовать за перемещением указателя «мыши» по графику;
- при активном окне программы XY-Плоттер нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика, и, при помощи ролика «мыши», перемещать курсор графика;
- при активном окне программы XY-Плоттер перемещение курсора влево осуществляется нажатием и удерживанием кнопки клавиатуры <A> (в латинской раскладке), вправо – <D>.

Перемещение курсора графика на нужное значение для плоскости XY осуществляется следующим способом: подвести указатель «мыши» на нужное значение, нажать, и удерживая нажатой левую кнопку «мыши», дождаться пока курсор графика (перекрещенные горизонтальная и вертикальная линии) не сравняется с установленным указателем «мыши». При нажатой и удерживаемой левой клавише «мыши» курсор графика будет следовать за перемещением указателя «мыши» по графику.

Масштабирование числовых осей для плоскостей XT, YT и XY осуществляется при помощи манипулятора «мышь». При перемещении указателя «мыши» вдоль числовых значений осей указатель «мыши» будет принимать внешний вид в соответствии с предполагаемым действием масштабирования графика. После установки указателя нажать левой кнопкой «мыши», либо прокрутить ролик. Растяжение или сжатие графика происходит при помощи указателей принявших вид: ↔, ⇹ – для горизонтальной оси и ↕ , ⇳ – для вертикальной оси. Сдвинуть график вправо/влево или вверх/вниз можно при помощи указателей принявших вид: ←, → – для горизонтальной оси и ↑ , ↓ – для вертикальной оси. Если поставить указатель «мыши» на пересечение числовых осей, то он примет вид ⤢. При нажатии левой клавиши «мыши» при указателе такого вида происходит автомасштабирование по оси уровня сигнала.

В трех мерном виде (XYT) сигнал (отношение сигналов) можно визуально рассматривать с любой стороны, вращая его вокруг трех взаимоперпендикулярных осей. Вращение вокруг трех взаимоперпендикулярных осей осуществляется следующим образом – нажимая и удерживая левую кнопку «мыши», перемещая ее по полю графика XYT вращать график вокруг любой из осей..

Увеличение или уменьшение вида XYT осуществляется вращением ролика «мыши».

Двойное нажатие левой кнопки «мыши» по графическому полю вида XYT возвращает график в исходное положение по отношению к осям и масштабу.

14.2.2 Перенос графической информации в текстовые редакторы

Для копирования графиков любого из видов (XT, YT, XY или XYT) программы **XY-Плоттер** нажать левой кнопкой «мыши» на поле графика и нажать комбинацию «горячих клавиш» клавиатуры <Ctrl> + <C>. График запишется в буфер Clipboard в формате *.bmp. Вставить график в любой открытый документ Microsoft Word или Excel можно нажатием «горячих клавиш» клавиатуры <Ctrl >+<V>, или нажатием на правую кнопку «мыши» и выбором в появившемся меню команды **Вставить**.

14.2.3 Управление программой XY-Плоттер

Кнопки и элементы управления располагаются в правой части окна программы.

Под надписью **Режим отображения** располагаются кнопки переключения между режимами отображения. Кнопка **XYT** включает отображение взаимных характеристик двух измеряемых величин в трехмерном пространстве. Кнопка **XT** включает отображение харак-

теристики измеряемой величины во времени первого прибора (рамка **Прибор 1 (X)**). Кнопка **YT** включает отображение характеристики измеряемой величины во времени второго прибора (рамка **Прибор 2 (Y)**). Кнопка **XY** включает отображение взаимных характеристик двух измеряемых величин в двухмерной плоскости.

Выбор приборов для отображения взаимных характеристик производится в полях списков , расположенных соответственно, для первого прибора под надписью **Прибор 1 (X)**, для второго прибора под надписью **Прибор 2 (Y)**. Для выбора прибора необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке, выбрать нужный прибор (вольтметры переменного и постоянного тока, селективный вольтметр переменного тока, частотомер или фазометр).

Выбор измерительных каналов осуществляется в полях списков , расположенных соответственно, для первого прибора под полем списка первого прибора, для второго прибора под полем списка второго прибора. Для выбора измерительного канала необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке, выбрать нужный канал. При выборе в качестве прибора фазометра будет доступно два поля списка выбора измерительных каналов. Это обусловлено тем, что программа **Фазометр** определяет фазу между двумя сигналами.

В поле списке , под надписью **Скорость измерения**, выбирается частота обновления графиков: медленно – один раз в секунду; быстро – один раз в 0,1 секунды. Для выбора необходимой частоты обновления необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на кнопку списка, и, в раскрывшемся списке выбрать необходимую частоту обновления.

Под надписью **Настройка цвета** располагаются настраиваемый параметр выбора цвета графика. График может быть двухцветным, если начало графика задать одним цветом, конец другим. При этом будет плавный переход цвета от начала графика к его концу. Выбор цвета (цветов) графика осуществляется нажатием левой кнопкой «мыши» на поле выбора цвета расположенное для начала графика под надписью **Нач. граф.**, для конца под надписью **Кон. граф.**. При нажатии на поле выбора цвета открывается стандартное диалоговое окно выбора цвета, в котором надо указать наиболее приятный для восприятия цвет.

Флажок, расположенный слева от надписи **Неограниченное время отображения**, служит для непрерывного накопления данных на графиках. Установленный флажок – данные будут накапливаться, снятый – нет.

Поле ввода, расположенное справа от надписи **Время (с)**, предназначено для ввода временного интервала отображения данных (горизонтальная развертка). Если установлен флажок **Неограниченное время отображения**, то поле ввода временного интервала будет не доступно.

Флажок **Автомасштаб** служит для автоматического масштабирования (приведение масштаба графика к отображаемым данным). Установленный флажок – графики будут автоматически масштабироваться относительно отображаемых на них данных, снятый – нет.

Кнопка **Старт** запускает процесс непрерывного отображения данных, при этом накопленные данные обнуляются.

Кнопка **Стоп** (пауза) останавливает процесс непрерывного отображения. Дальнейшее продолжение процесса осуществляется нажатием кнопки **Старт**.

Кнопка **Запись** результатов позволяет записать накопленные данные за установленный интервал в текстовый файл с расширением *.dtn. Нажатие на кнопку открывает стандартное диалоговое окно, в котором предлагается указать директорию для сохранения файла, и имя этого файла. Структура файла представлена в таблице 14.1.

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку **Выход** или кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

Таблица 14.1

Номер строки	Строки	Описание
1	XY - Плоттер	Название программы
2	X=Вольтметр Пост. Y=Вольтметр Пост.	Название приборов задействованных в программе
3		Пустая строка
4	Кол-во секунд измерения: 20	Установленный интервал отображения
5	Дата: 10-08-2005	Дата записи файла
6	Время: 20:02:47	Время начала записи файла
7	Время Сигнал1 Сигнал2	Заголовки столбцов данных
8	с мВ мВ	Единицы измерения (по столбцам)
9-я и последующие строки	Располагаются численные значения данных, представленные в формате с плавающей запятой. В качестве разделителя целой и дробной части используется точка.	

15 Программа ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ

15.1 Назначение программы

Программа предназначена для просмотра и обработки результатов, полученных с помощью программ ***ZETLab***.

15.1.1 Основные возможности программы

Программа просмотра и обработки результатов позволяет:

✓ загружать одновременно несколько файлов данных, полученных с помощью программ ZETLab;

✓ копировать и вставлять данные из программ ZETLab выполняющихся в реальном времени;

✓ просматривать данные в графическом виде;

✓ редактировать данные в табличном виде;

✓ объединять графики с пересчетом масштабов по частоте и времени;

✓ проводить различные операции со столбцами данных - суммировать, вычитать, сглаживать, выполнять различные математические операции, рассчитывать различные параметры;

15.2 Описание программы

Для запуска программы **Просмотр результатов** необходимо в меню **Отображение** (рисунок **Ошибка! Источник ссылки не найден.**) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Просмотр результатов**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Просмотр результатов** (рисунок 15.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы.

Рисунок 15.1

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: ResultViewer.exe.

15.2.1 Структура меню

Строка меню расположена в верхней части главного окна программы. В ней отображаются названия всех разделов меню команд.

Для выполнения какой-либо команды нужно нажать левой кнопкой «мыши» на название соответствующего раздела меню, из развернувшегося списка команд этого раздела выбрать нужную команду и нажать на нее левой кнопкой «мыши». Также можно перемещаться по командам меню с помощью клавиш клавиатуры со стрелками и выбирать нужную команду нажатием клавиши <Enter>. Некоторые из команд меню могут иметь клавиши быстрого запуска, в этом случае напротив названия этой команды будет отображено сочетание клавиш клавиатуры для быстрого запуска команды. Знак «+» в комбинации клавиш означает, что для выполнения команды необходимо нажать сначала 1-ю клавишу, а затем, удерживая ее, нажать 2-ю. Например, для выхода сохранения текущего файла конфигурации необходимо, удерживая клавишу <Ctrl>, нажать на клавишу <S> (в латинской раскладке клавиатуры).

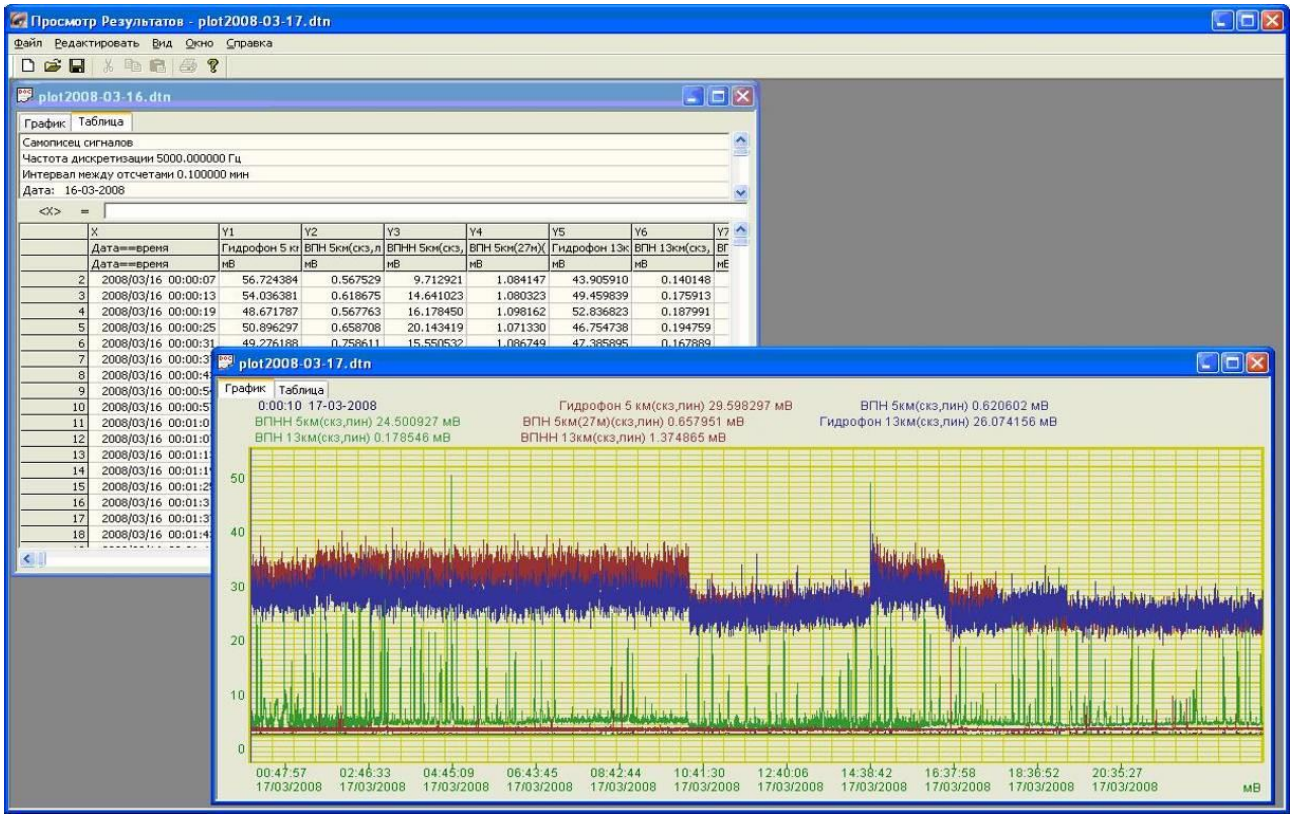


Рисунок 15.2

15.2.1.1 Меню *Файл*

Меню **Файл** содержит следующие команды:

- Создать;
- Открыть;
- Закрыть;
- Сохранить;
- Сохранить Как;
- Выход.

15.2.1.1.1 Команда *Создать*

Позволяет создать новый файл с расширением **.dtn*. Создать новый файл также можно нажатием на клавиатуре комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <N>, либо нажатием кнопки на панели инструментов. При этом открытые файлы не закрываются.

15.2.1.1.2 Команда *Открыть*

При нажатии команды **Открыть** в меню **Файл** появляется окно выбора файла. Просматриваемые файлы должны иметь расширение **.dtn* или **.grn*. Создать новый файл также можно нажатием на клавиатуре комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <O>, либо нажатием кнопки на панели инструментов. При этом открытые файлы не закрываются.

15.2.1.1.3 Команда *Закрыть*

Закрывает активное окно (файл). Закрытие одного файла также осуществляется нажатием кнопки, расположенной в правом верхнем углу окна.

15.2.1.1.4 Команда *Сохранить*

Позволяет сохранить внесенные изменения в выбранном файле. Сохранить изменения также можно нажатием на клавиатуре комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <S>, либо нажатием кнопки на панели инструментов.

15.2.1.1.5 Команда *Сохранить Как*

Позволяет сохранить внесенные изменения в выбранном файле и вызывает стандартное окно сохранения файла.

15.2.1.1.6 Команда *Выход*

Позволяет выйти из программы **Просмотр результатов**. Выход из программы осуществляется нажатием кнопки , расположенной в правом верхнем углу окна программы.

Также в меню **Файл** отображаются последние открытые файлы.

15.2.1.2 Меню *Редактировать*

Меню **Редактировать** содержит следующие команды:

- Вырезать;
- Копировать;
- Вставить;

15.2.1.2.1 Команда *Вырезать*

Позволяет удалить выделенный фрагмент в файле. Вырезать выделенный фрагмент в файле также можно нажатием на клавиатуре комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <X>, либо нажатием кнопки на панели инструментов.

15.2.1.2.2 Команда *Копировать*

Позволяет копировать выделенный фрагмент в файле. Копировать выделенный фрагмент в файле также можно нажатием на клавиатуре комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <C>, либо нажатием кнопки на панели инструментов.

15.2.1.2.3 Команда *Вставить*

Позволяет вставить скопированный фрагмент в файл. Вставить скопированный фрагмент в файл также можно нажатием на клавиатуре комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <V>, либо нажатием кнопки на панели инструментов.

15.2.1.3 Меню *Вид*

Меню **Вид** содержит одну единственную команду: **Панель инструментов**, которая позволяет спрятать либо показать панель инструментов.

15.2.1.4 Меню *Окно*

Меню **Окно** содержит следующие команды:

- Новое окно;
- Упорядочить окна каскадом;
- Упорядочить окна плиткой;
- Выровнять иконки всех окон.

15.2.1.4.1 **Команда** ***Новое окно***

Позволяет создать новый файл с расширением **.dtn*. Создать новый файл также можно нажатием на клавиатуре комбинации «горячих клавиш» <Ctrl> + <N>, либо нажатием кнопки 🗋 на панели инструментов. При этом открытые файлы не закрываются.

15.2.1.4.2 **Команда** ***Упорядочить окна каскадом***

Упорядочивает все несвернутые окна каскадом, делая их одинакового размера.

15.2.1.4.3 **Команда** ***Упорядочить окна плиткой***

Упорядочивает все несвернутые окна плиткой, делая их одинакового размера и распределяя по всей рабочей области окна программы **Просмотр результатов**.

15.2.1.4.4 **Команда** ***Выровнять иконки всех окон***

Выравнивает иконки всех окон.

В меню **Окно** после всех команд располагается список всех открытых файлов, среди которых выделен галочкой тот файл, в котором в данный момент просматриваются или редактируются результаты. Окно активного файла располагается поверх других окон.

15.2.1.5 **Меню** ***Справка***

Меню **Справка** содержит команду: **О программе**.

Выбор команды открывает информативное окно **О программе**…, которое также может быть вызвано нажатием клавиши ❓ на панели инструментов. Справочное окно, содержащее информацию о пользовательском интерфейсе и назначении программы вызывается по функциональной клавише – <F1>.

15.2.2 Работа с программой

15.2.2.1 Закладки

Каждое окно, содержащее либо новый документ, либо открытый файл, имеет две закладки. На первой закладке содержится графическое представление данных. На второй представлены те же данные, но в табличном виде, где их можно редактировать. Все изменения, произведенные в табличном виде, отображаются в графическом представлении.

15.2.2.2 Синтаксис

В качестве сообщения об ошибке программа подсвечивает красным цветом имя столбца, выражение для которого неверно. Для правильно введенных выражений имя столбца подсвечивается синим. Ошибки в самом выражении так же выделяются красным.

Знаки арифметических операций выделяются голубым цветом (рисунок 15.3).

Скобки подсвечиваются коричневым цветом (рисунок 15.3).

Имена функций подсвечиваются темно-зеленым цветом (рисунок 15.5).

Переменные для функций нескольких переменных записываются через запятую.

Названия столбцов берутся в угловые <> скобки (рисунок 15.3).

Константные выражения подсвечиваются фиолетовым. Символом - десятичным разделителем является точка (рисунок 15.3).

В примере на рисунке 15.4 неверно указано название функции, поэтому она выделена красным цветом.

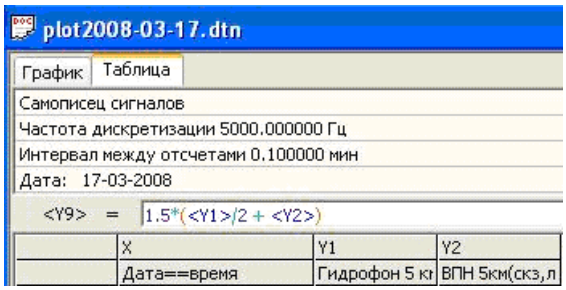


Рисунок 15.3

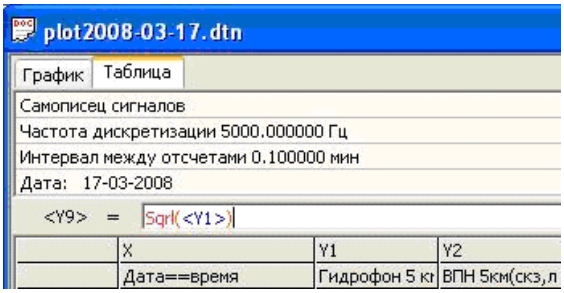


Рисунок 15.4

В примере на рисунке 15.5 указан несуществующий столбец, поэтому он выделен красным цветом.

В примере на рисунке 15.6 неверно указана константа, поэтому она выделена красным цветом.

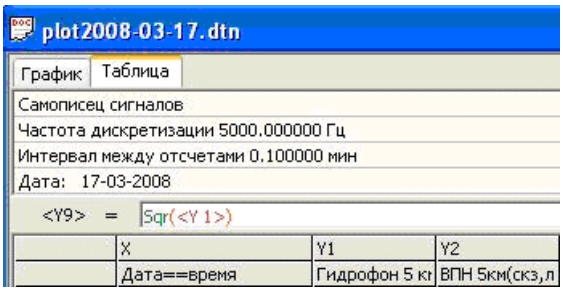


Рисунок 15.5

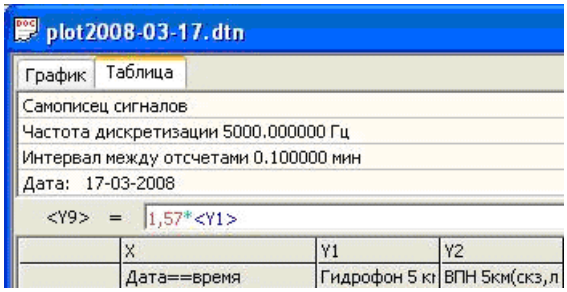


Рисунок 15.6

15.2.2.3 Операции

"+" - сложение столбцов, констант, результатов вычисления выражений

"-" - разность столбцов, констант, результатов вычисления выражений

"*" - произведение столбцов, констант, результатов вычисления выражений

"/" - частное столбцов, констант, результатов вычисления выражений.

15.2.2.4 Математические функции

Ln (<канал 1>) - вычисление натурального логарифма значений по каналу

Lg (<канал 1>) - вычисление десятичного логарифма значений по каналу

Exp (<канал 1>) - вычисление экспоненты значений по каналу

Sqr (<канал 1>) - вычисление квадрата значений по каналу

Sqrt (<канал 1>) - вычисление квадратного корня по каналу

Sin (<канал 1>) - вычисление синуса значений по каналу

Cos (<канал 1>) - вычисление косинуса значений по каналу

15.2.2.5 Измерительные функции

Min (<канал 1>) - находит минимальное значение по каналу

Max (<канал 1>) - находит максимальное значение по каналу

15.2.2.6 Редактирование

После открытия файла, табличные данные можно редактировать

Можно скопировать столбец, или любой другой выделенный фрагмент в одном файле (рисунок 15.7) и вставить его во втором файле (рисунок 15.8). Если разрешение по <X> пер-

вого файла не совпадает с разрешением по <X> второго файла. Можно воспользоваться вставкой с интерполяцией. Значения по Y будет пересчитаны в новом масштабе частоты или времени.

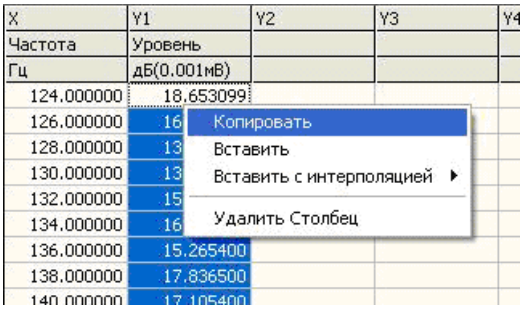


Рисунок 15.7

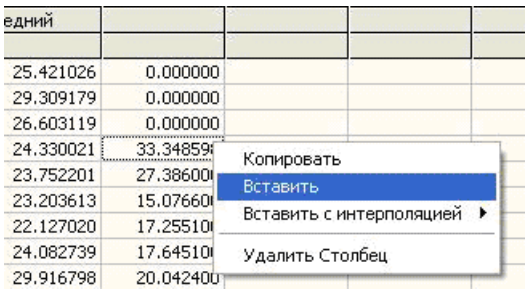


Рисунок 15.8

Имеется возможность непосредственного редактирования ячеек двойным кликом по какой либо из ячеек. Если столбец еще не существует, то он будет создан. Если выбрана не нулевая позиция в столбце, все позиции меньше выбранной будут заполнены нулями (рисунок 15.9).

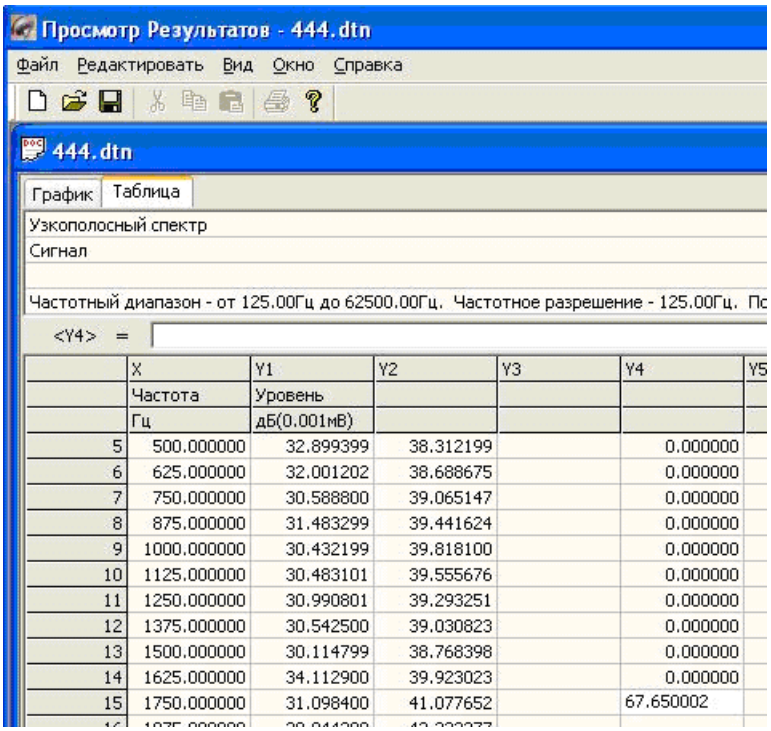


Рисунок 15.9

16 Программа АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ С СИГНАЛАМИ

16.1 Назначение программы

Программа предназначена для проведения арифметических операций с мгновенными значениями двух сигналов и передачу полученного результата в виртуальный канал. Виртуальный канал может использоваться для дальнейшей обработки и анализа будет другими программами из состава ***ZETLab***.

Программа позволяет проводить следующие операции:

- ✓ сложение двух сигналов;
- ✓ вычитание одного сигнала из другого;
- ✓ умножение одного сигнала на другой;
- ✓ деление одного сигнала на другой;
- ✓ максимальное значение из двух сигналов;
- ✓ минимальное значение из двух сигналов;
- ✓ среднее значение двух сигналов;
- ✓ модуль (среднеквадратическое значение двух сигналов);
- ✓ среднегеометрическое значение двух сигналов;
- ✓ умножение выходного сигнала на константу;
- ✓ сложение выходного сигнала с константой.

16.2 Описание программы

Для запуска программы **Арифметические операции с сигналами** необходимо из меню **Автоматизация** (рисунок 16.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Арифмометр**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Арифметические операции с сигналами** (рисунок 16.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы.

Рисунок 16.1

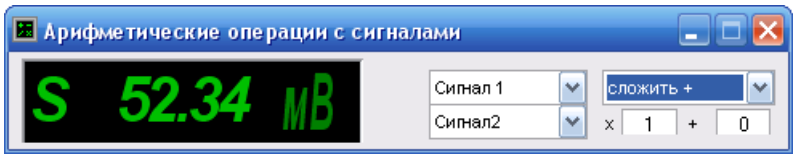


Рисунок 16.2

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ZETLab (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: ArithmoMeter.exe.

В левой части рабочего окна программы **Арифметические операции с сигналами** расположен графический индикатор, в котором отображается значение проведенной арифметической операции между двумя сигналами выбранных каналов. Значение арифметической операции отображается в установленных единицах первого выбранного канала. Единицы из-

мерения устанавливаются в программе **Редактирование файлов параметров** (пункт **5** настоящего **Руководства оператора**).

Для вычисления и отображения значения на графическом индикаторе какой-либо арифметической операции между двумя сигналами, по интересующим включенным физическим либо виртуальным каналам, необходимо в полях списков (со стрелкой) выбрать названия этих каналов. Поля списков выбора каналов располагаются справа от графического индикатора. В верхнем списке выбирается первый канал для вычисления арифметической операции, в нижнем второй. Выбрать необходимый канал в поле списка можно двумя способами:

- нажать на стрелку поля и «мышью» выбрать из раскрывшегося списка канал;
- нажать левой кнопкой «мыши» на поле и при помощи ролика «мыши», либо кнопок клавиатуры со стрелками <↑> и <↓> выбрать канал.

В поле списка (со стрелкой) , расположенном в правой части программы, выбирается арифметическая операция которую необходимо выполнить с двумя сигналами выбранных каналов.

Под полем списка выбора арифметической операции располагаются два поля ввода констант. В поле x 1 вводится константа умножения на полученный результат арифметической операции. В поле + 2 вводится константа сложения с полученным результатом арифметической операции.

Последовательность проведения операций в программе **Арифметические операции с сигналами** следующая:

- операция с двумя сигналами;
- умножение на константу;
- сложение с константой.

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

17 Программа ФИЛЬТРАЦИЯ СИГНАЛОВ

17.1 Назначение программы

При проведении различных видов испытаний, измерений, диагностики и распознавания речи в сложных условиях окружающих помех, появляется проблема достоверного оценивания какого-либо параметра сигнала, например, уровня, частоты, коэффициента корреляции с другим сигналом. Если полезный сигнал и помеха разделяются в частотной области, то самым распространенным методом является метод фильтрации сигналов.

Блок-схема программы фильтрации приведена на рисунке 17.1.

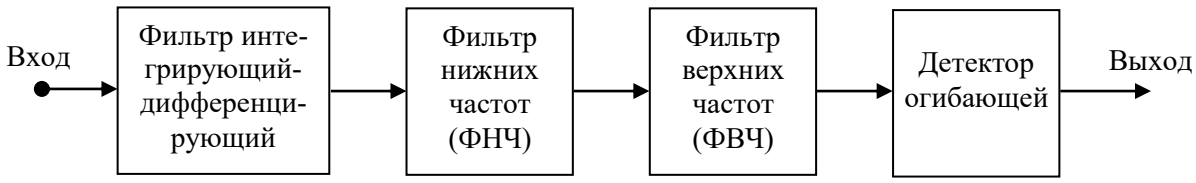
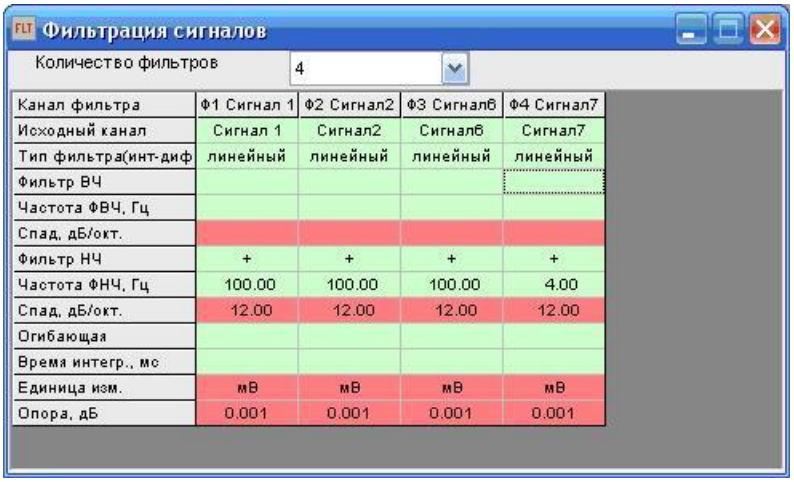


Рисунок 17.1

Любой из элементов блок-схемы может быть отключен. Фильтры можно подключать последовательно друг за другом.

Программа фильтрации создает дополнительные виртуальные каналы, в которых и производится обработка сигналов. Все сигналы - реальные и виртуальные имеют внутреннюю синхронизацию, что позволяет проводить их совместную обработку, например, при помощи программы **Многоканальный осциллограф**. Исходные сигналы для фильтрации остаются неизменными. Все программы ***ZETLab*** имеют возможность одновременно обрабатывать исходные реальные сигналы и отфильтрованные виртуальные.

На рисунке 17.2 представлен интерфейс программы фильтрации сигналов.



Канал фильтра	Ф1 Сигнал 1	Ф2 Сигнал2	Ф3 Сигнал6	Ф4 Сигнал7
Исходный канал	Сигнал 1	Сигнал2	Сигнал6	Сигнал7
Тип фильтра(инт-диф	линейный	линейный	линейный	линейный
Фильтр ВЧ				
Частота ФВЧ, Гц				
Спад, дБ/окт.				
Фильтр НЧ	+	+	+	+
Частота ФНЧ, Гц	100.00	100.00	100.00	4.00
Спад, дБ/окт.	12.00	12.00	12.00	12.00
Огибающая				
Время интегр., мс				
Единица изм.	мВ	мВ	мВ	мВ
Опора, дБ	0.001	0.001	0.001	0.001

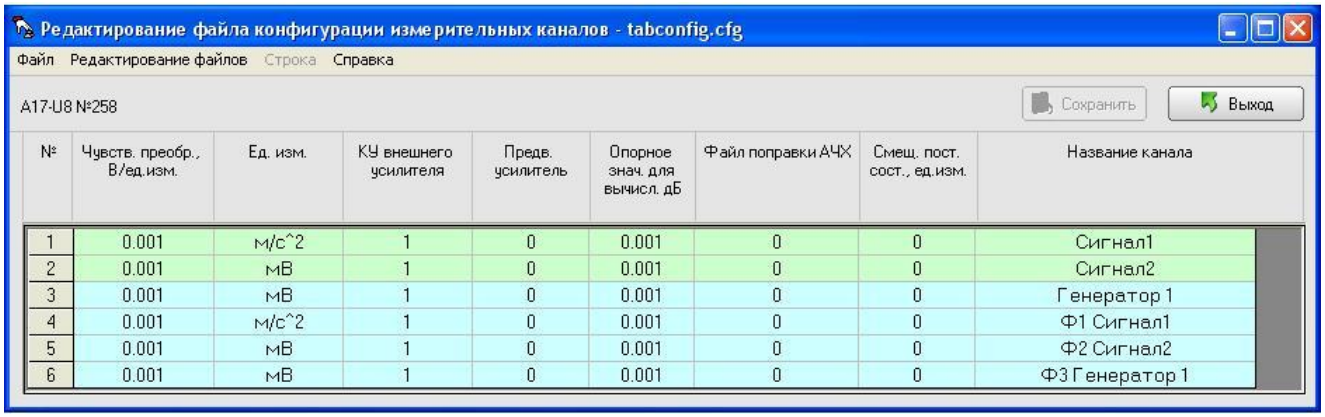
Рисунок 17.2

На рисунке 17.3 представлен результат работы программы фильтрации сигналов, который обрабатывается программой **Многоканальный осциллограф**. На верхней осциллограмме представлена временная реализация исходного сигнала, на средней – отфильтрованный сигнал, на нижней – огибающая отфильтрованного сигнала.

При работе программы **Фильтрация сигналов** появляются дополнительные виртуальные каналы, которые отображаются во всех программах ***ZETLab***. На рисунке 17.4 показан интерфейс программы **Редактирование файлов параметров**. В данном примере первые два канала являются реальными, а следующие четыре канала, подсвеченные другим цветом

являются виртуальными каналами. Количество виртуальных каналов зависит от количества различных программ, создающие виртуальные каналы. Максимальное количество виртуальных каналов – не более 60.

Рисунок 17.3



№	Чувств. преобр., В/ед.изм.	Ед. изм.	КУ внешнего усилителя	Предв. усилитель	Опорное знач. для вычисл. дБ	Файл поправки АЧХ	Смещ. пост. сост., ед.изм.	Название канала
1	0.001	м/с^2	1	0	0.001	0	0	Сигнал1
2	0.001	мВ	1	0	0.001	0	0	Сигнал2
3	0.001	мВ	1	0	0.001	0	0	Генератор 1
4	0.001	м/с^2	1	0	0.001	0	0	Ф1 Сигнал1
5	0.001	мВ	1	0	0.001	0	0	Ф2 Сигнал2
6	0.001	мВ	1	0	0.001	0	0	Ф3 Генератор 1

Рисунок 17.4

В программе **Фильтрация сигналов** предусмотрены следующие возможности:

1. Выбор количества каналов для проведения фильтрации. Программа может одновременно фильтровать несколько каналов. Причем фильтрация может производиться, как одного, так и различных измерительных каналов, включая виртуальные каналы.
2. Выбор типа фильтра:

- линейный;
- интегрирующий 1-го порядка;
- интегрирующий 2-го порядка;
- дифференцирующий 1-го порядка;

- дифференцирующий 2-го порядка.

Дифференцирование и интегрирование сигналов широко используется в вибрации и акустике. Большинство применяемых в вибрации датчиков являются пьезоэлектрическими акселерометрами, т.е. датчики отдают сигнал пропорциональный ускорению. Многие контролируемые вибрационные параметры механизмов задаются в уровнях виброскорости. Для балансировки вращающихся механизмов, необходимо знать виброперемещение в точке крепления вибродатчика. Для получения сигнала виброскорости из сигнала виброускорения необходимо этот сигнал подвергнуть интегрированию первого порядка. Для получения сигнала виброперемещения необходимо провести двойное интегрирование сигнала виброускорения. Аналогично, из сигнала датчика линейного перемещения можно получить сигнал скорости перемещения и сигнал ускорения дифференцированием сигнала.

Дифференцирование сигнала полезно при виброакустическом мониторинге различных систем. Одним из важнейших параметров мониторинга является тренд процесса, т.е. долговременное изменение уровня контролируемого сигнала по времени (например, интегральный уровень вибрации или уровень шума в полосе). Для контроля изменения этого сигнала можно продифференцировать этот сигнал и следить за уровнем его производной, т.е. уровнем изменения сигнала.

Если входной сигнал является сигналом виброускорения (т. е. единица измерения g или м/с^2), то при интегрировании единица измерения выходного канала становится единица измерения виброскорость - м/с. При двойном интегрировании сигнала виброускорения единица измерения выходного канала становится единица виброперемещения – м. Опорные значения для расчета дБ также претерпевают изменения. Если у входного канала опорное значения дБ были выбраны по системе ISO, то опорные значения выходных каналов для интегрирования и двойного интегрирования также берутся по системе ISO. Если опорные значения дБ выбраны по ГОСТ, то опорные значения выходных каналов задаются также по ГОСТ. В противном случае к единице измерения входного канала при интегрировании добавляется “*с”, а при двойном интегрировании – “*с^2”, при дифференцировании – “/с”, при двойном дифференцировании – “/с^2”. Опорные значения расчета дБ при этом не меняются.

Линейный фильтр не производит никаких действий.

3. Фильтры низких и высоких частот. В каждом канале программы фильтрации могут включаться фильтры верхних и нижних частот, частоты среза фильтров задаются в Гц и устанавливаются на уровне минус 3 дБ.

4. Огибающая сигнала. Программа Фильтрация сигналов позволяет рассчитать огибающую сигнала. Огибающая уровня рассчитывается как сглаженное среднеквадратическое значение сигнала. Параметром для огибающей функцией является время сглаживания, которое задается в мс. Для виброметров и шумомеров стандартизированы два времени усреднения “Fast” (125 мс) “Slow” (1000 мс).

17.2 Описание программы

Для запуска программы **Фильтрация сигналов** необходимо в меню **Автоматизация** (рисунок 17.5) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Фильтрация сигналов**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Фильтрация сигналов** (рисунок 17.6). В заголовке окна программы будет отображаться название программы. Ниже располагается таблица. В первом столбце таблицы серого цвета располагаются названия переменных. Во втором и последующих столбцах значения этих переменных.

Примечание: программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: filtrdiff.exe.

Рисунок 17.5

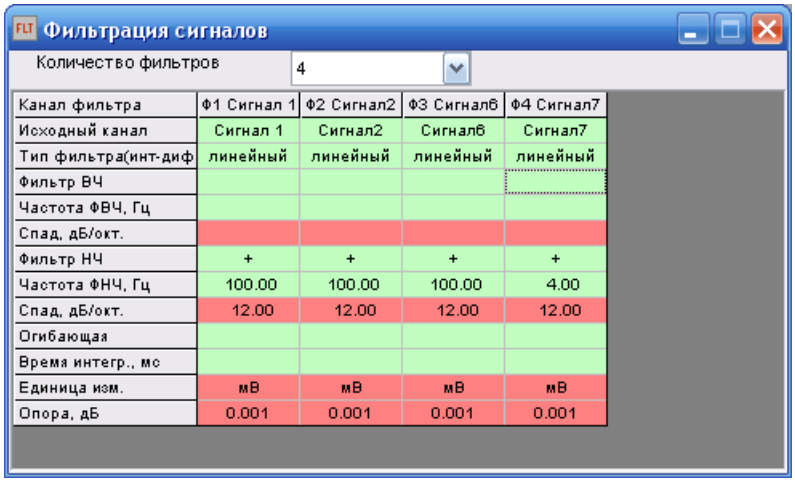


Рисунок 17.6

Каждая строка таблицы закрашена определенным цветом. Зеленый цвет строки означает, что параметр этой строки можно задавать, розовый цвет строки означает, что параметр этой строки зависит от верхних строк и не может быть изменен вручную.

<u>Рассмотрим таблицу построчно:</u>

Строка **Канал фильтра** – в ней отображаются названию создаваемых после фильтрации виртуальных каналов фильтра. Строка серого цвета. Параметры в этой строке не могут быть изменены.

Строка **Исходный канал** – в ней выбираются физические либо виртуальные каналы для каждого фильтра. Для выбора канала для фильтрации нажать левой кнопкой «мыши» на нужную ячейку столбца выбранного виртуального канала фильтра строки **Исходный канал**. После чего отобразиться список каналов (физических и виртуальных). В этом списке (рисунок 17.7) включенный канал будет отмечен флажком. Для выбора нужного канала для фильтрации нажатием левой кнопкой «мыши» выбрать название этого канала.

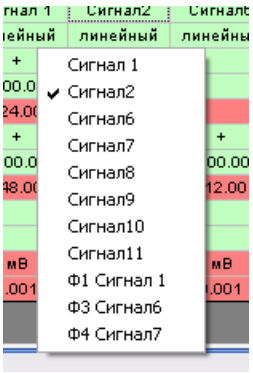


Рисунок 17.7

Строка **Тип фильтра(инт-диф)** – в ней выбирается типа фильтра относительно которого будет отфильтрован сигнал выбранного канала. Для выбора типа фильтра нажать левой кнопкой «мыши» на нужную ячейку столбца выбранного виртуального канала фильтра строки **Тип фильтра (инт-диф)**. После чего отобразиться список типов фильтров (рисунок 17.8). В этом списке задействованный тип фильтра будет отмечен флажком. Для выбора нужного типа фильтра нажатием левой кнопкой «мыши» выбрать тип фильтра.

Рисунок 17.8

Строка **Фильтр ВЧ** – в ней включается/выключается фильтр верхних частот (ФВЧ). Включение ФВЧ осуществляется нажатием левой кнопкой «мыши» на нужную ячейку столбца выбранного виртуального канала фильтра строки **Фильтр ВЧ**. После включения ФВЧ в этой ячейке отобразится знак «+». Соответственно для выключения ФВЧ нажать левой кнопкой «мыши» на эту ячейку со знаком «+», после чего ячейка будет пустой и ФВЧ отключится.

Строка **Частота ФВЧ, Гц** –в ней задается частота среза фильтра верхних частот. Частота среза задается в герцах. Минимальное значение частоты среза 0,5 Гц, максимальное значение частоты зависит от подключенного устройства и установленной частоты дискретизации в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП** (пункт **4** настоящего **Руководства оператора**). Для изменения значения частоты среза надо нажать левой кнопкой «мыши» на нужную ячейку столбца выбранного виртуального канала фильтра строки **Частота ФВЧ, Гц**, сделав таким образом ячейку активной, с клавиатуры ввести значение частоты среза. Если в этой ячейке ранее было введено значение частоты среза, то необходимо перед вводом нового значения удалить старое значение кнопкой клавиатуры <Backspace>. После ввода нового значения частоты среза нажать кнопку клавиатуры <Enter>.

Строка **Спад, дб/окт**, расположенная под строкой **Частота ФВЧ, Гц** – в ней отображается значение спада фильтра ФВЧ. Спад отображается в дБ на октаву. Значения в ячейках этой строки зависят от частоты среза ФВЧ и не изменяются вручную.

Строка **Фильтр НЧ** – в ней включается/выключается фильтр нижних частот (ФНЧ). Включение ФНЧ осуществляется нажатием левой кнопкой «мыши» на нужную ячейку столбца выбранного виртуального канала фильтра строки **Фильтр НЧ**. После включения ФНЧ в этой ячейке отобразится знак «+». Соответственно для выключения ФНЧ нажать левой кнопкой «мыши» на эту ячейку со знаком «+», после чего ячейка будет пустой и ФНЧ отключится.

Строка **Частота ФНЧ, Гц** - в ней задается частота среза фильтра нижних частот. Частота среза задается в герцах. Минимальное значение частоты среза 0,5 Гц, максимальное значение частоты зависит от подключенного устройства и установленной частоты дискретизации в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП** (пункт **4** настоящего **Руководства оператора**). Для изменения значения частоты среза надо нажать левой кнопкой «мыши» на нужную ячейку столбца выбранного виртуального канала фильтра строки **Частота ФНЧ, Гц**, сделав таким образом ячейку активной, с клавиатуры ввести значение частоты среза. Если в этой ячейке ранее было введено значение частоты среза, то необходимо перед вводом нового значения удалить старое значение кнопкой клавиатуры <Backspace>. После ввода нового значения частоты среза нажать кнопку клавиатуры <Enter>.

Строка **Спад, дб/окт**, расположенная под строкой **Частота ФНЧ, Гц** – в ней отображается значение спада фильтра ФНЧ. Спад отображается в дБ на октаву. Значения в ячейках этой строки зависят от частоты среза ФНЧ и не изменяются вручную.

Строка **Огибающая** – в ней включается/выключается огибающей сигнала. Включение огибающей осуществляется нажатием левой кнопкой «мыши» на нужную ячейку столбца выбранного виртуального канала фильтра строки **Огибающая**. После включения огибающей в этой ячейке отобразится знак «+». Соответственно для выключения огибающей нажать левой кнопкой «мыши» на эту ячейку со знаком «+», после чего ячейка будет пустой и огибающая отключится.

Строка **Время инт. мс** – в ней задается время интегрирования (сглаживания) в мс. Для изменения значения времени интегрирования надо нажать левой кнопкой «мыши» на нужную ячейку столбца выбранного виртуального канала фильтра строки **Время инт. мс**, сделав таким образом ячейку активной, с клавиатуры ввести значение времени интегрирования. Если в этой ячейке ранее было введено значение времени интегрирования, то необходимо перед вводом нового значения удалить старое значение кнопкой клавиатуры <Backspace>. После ввода нового значения времени интегрирования нажать кнопку клавиатуры <Enter>.

Строка **Единица изм**. – в ней отображается единица измерения сигнала фильтруемого канала. Эта строка не редактируемая. Единицы измерения берутся из программы **Редактирование файлов параметров** (пункт **5** настоящего **Руководства оператора**).

Строка **Опора (дБ)** – в ней отображается опорное значение для вычисления уровня сигнала в дБ. Опорное значение для вычисления дБ берется из программы **Редактирование файлов параметров** (пункт **5** настоящего **Руководства оператора**). Эта строка не редактируется.

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

18 Программа КОНВЕРТЕР ФАЙЛОВ

18.1 Назначение программы

Программа предназначена для конвертирования файлов из текстового вида в бинарный и наоборот.

18.2 Описание программы

Для запуска программы **Конвертер фалов** необходимо в меню **Автоматизация** (рисунок 18.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Конвертер файлов**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Конвертер файлов** (рисунок 18.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы.

Рисунок 18.1

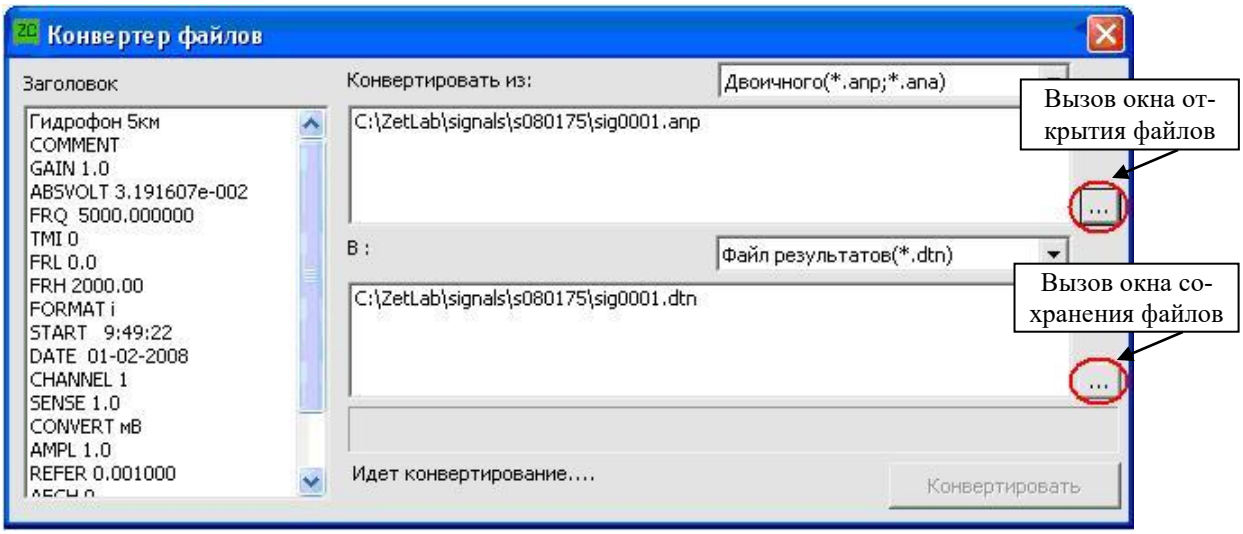


Рисунок 18.2

<u>Примечание:</u> программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: BinaryFileConverter.exe.

Некоторые программы ***ZETLab*** могут записывать поступающий поток данных в бинарный файл. Обычным текстовым редактором просмотреть созданный таким образом файл невозможно.

Программа **Конвертер файлов** предназначена для открытия бинарных файлов и перевода хранимой информации в текстовый вид, более понятный для восприятия человеком, в дальнейшем, созданный текстовый файл может быть открыт в любом текстовом редакторе, либо информация может быть скопирована в табличный редактор, например, MS Excel для дальнейшего более подробного анализа.

Так же, созданный с помощью **Конвертера файлов** документ может быть открыт программой **Просмотр результатов**, где в дальнейшем записанные сигналы представляются в табличной и в графической форме. При этом в программе **Просмотр результатов** последо-

вательности оцифрованной информации могут быть применены различные математические операции. Программа **Просмотр результатов** описана в главе **15** настоящего **Руководста оператора**.

18.3 Управление программой Конвертер файлов

Для того чтобы конвертировать один файл в другой необходимо провести следующие действия:

1. В списке , справа от надписи **Конвертировать из:** выбрать тип файла, который необходимо конвертировать. Задать тип файла можно двумя способами:

- нажать на стрелку поля и «мышью» выбрать из раскрывшегося списка нужное значение;
- нажать левой кнопкой «мыши» на поле и при помощи ролика «мыши», либо кнопок клавиатуры со стрелками <↑> и <↓> выбрать нужный элемент.

При этом в списке , справа от надписи **В**, отобразится вид файла, в который будет конвертирован исходный.

2. Задать путь исходного файла. Для этого необходимо нажатием на верхнюю кнопку ..., располагающуюся в правой части рабочего окна программы, вызвать стандартное окно открытия файла и указать файл, который необходимо конвертировать. При этом в поле под надписью **Конвертировать из:** отобразиться путь файла, а в поле под надписью **Заголовок** отобразится дополнительная информация исходного файла, необходимая для правильного восстановления записанного сигнала.

Примечание: файлы **.ana* и **.anp* работают в паре. Один из них заголовочный, другой содержит данные. Для конвертирования указанная директория должна содержать оба файла, а в качестве исходного файла можно задать любой из них.

3. Задать директорию и имя конечного файла. Для этого необходимо нажатием на нижнюю кнопку ..., располагающуюся в правой части рабочего окна программы, вызвать стандартное окно сохранения файла и указать директорию и имя файла, в который будет конвертирован исходный файл. При этом путь конечного файла отобразится в поле под надписью **В:.**

4. Нажать кнопку **Конвертировать**. При этом внизу в центре рабочего окна программы **Конвертер файлов** появится надпись **Идет конвертирование…**.

Выход из программы осуществляется нажатием кнопки , расположенной в правом верхнем углу окна программы.

19 Программа ЦИФРОВОЙ ВВОД-ВЫВОД

19.1 Назначение программы

Программа предназначена для управления состоянием входных/выходных каналов цифрового порта устройств производимых ООО «ЭТМС».

Программа позволяет управлять такими исполнительными механизмами, у которых работа определяется двумя состояниями включено или выключено.

19.2 Описание программы

Для запуска программы **Цифровой ввод-вывод** необходимо в меню **Сервисные** (рисунок 19.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Цифровой ввод/вывод**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Цифровой ввод-вывод** (рисунок 19.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы.

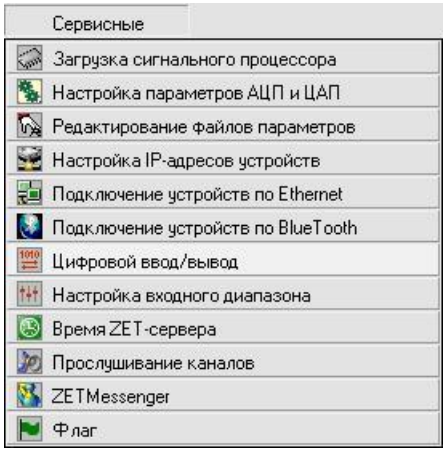


Рисунок 19.1

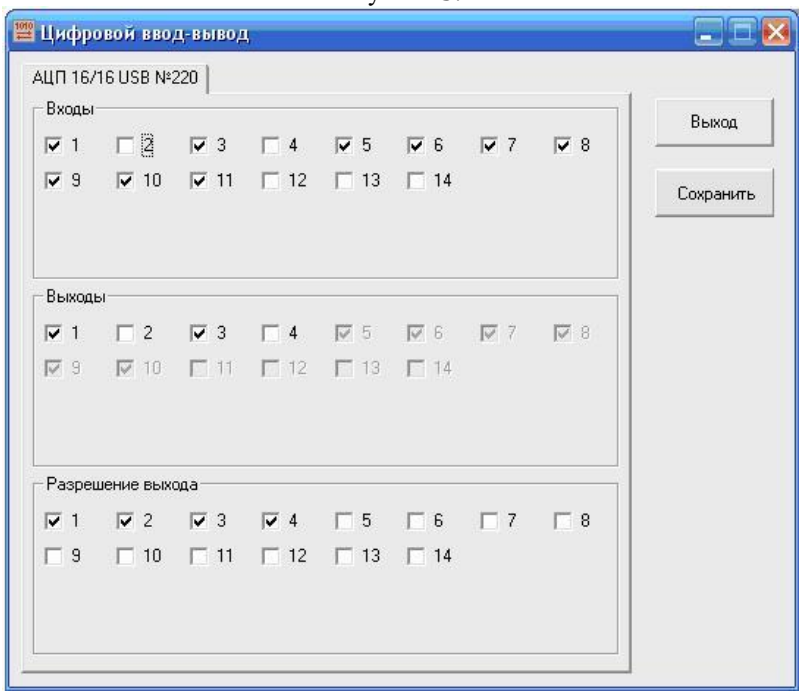


Рисунок 19.2

Примечание: программу можно запустить непосредственно из рабочей директории ***ZETLab*** (по умолчанию: c:\ZETLab\). Имя запускаемого файла: DigInOut.exe.

Для каждого устройства АЦП-ЦАП – своя вкладка, в названии которой будет отображено название устройства и его заводской номер. Количество вкладок определяется количеством подключенных устройств.

В рамке **Разрешение выхода** осуществляется включение/выключение выходов цифрового порта. Установленный флажок возле любого из каналов цифрового порта разрешает управление выходом этого канала. Снятый – запрещает.

В рамке **Выходы** устанавливаются состояние логической «1» или логического «0» для каналов, которым был разрешен выход в рамке **Разрешение выхода**. Установленный флажок возле любого из разрешенных для выхода каналов цифрового порта указывает состояние логической «1» этого канала, снятый флажок – состояние логического «0»

В рамке **Входы** отображается реальное состояние каналов цифрового порта. Установленный флажок возле любого из каналов цифрового порта указывает состояние логической «1» этого канала, снятый флажок – состояние логического «0». В данной рамке устанавливать и снимать флажки нельзя, она является информационной.

При подключенных нескольких устройств цифровой порт каждого устройства настраивается в своей вкладке. Переход между вкладками осуществляется нажатием левой кнопки «мыши» на вкладку, в которой необходимо настроить состояние цифрового порта того или иного устройства.

При нажатии на кнопку **Сохранить** происходит сохранение текущих настроек цифрового порта. При последующем использовании программы **Цифровой ввод-вывод**, после загрузки сигнального процессора, все параметры будут установлены в соответствии с последними сохраненными настройками. Если подключено несколько устройств к одному компьютеру, то настройки будут сохраняться для каждого устройства индивидуально. Программное обеспечение будет считывать заводской номер подключенного устройства, и, если это устройство ранее уже настраивалось, будет открывать настройки для конкретного устройства.

При нажатии на кнопку **Выход** происходит выход из программы. Закрыть окно программы, также, можно нажав левой клавишей «мыши» на кнопку закрытия окна , расположенной в правом верхнем углу окна программы.

20 Программа ГЛОБАЛЬНОЕ ВРЕМЯ СЕРВЕРА

20.1 Назначение программы

Программа предназначена для отображения времени с начала старта АЦП подключенного к ПЭВМ устройства, разрабатываемого ООО «ЭТМС».

20.2 Описание программы

Для запуска программы **Глобальное время сервера** необходимо в меню **Сервисные** (рисунок 20.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Время ZET-сервера**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Глобальное время сервера** (рисунок 20.2).

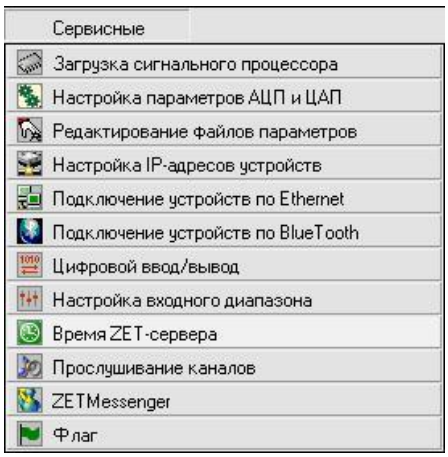


Рисунок 20.1

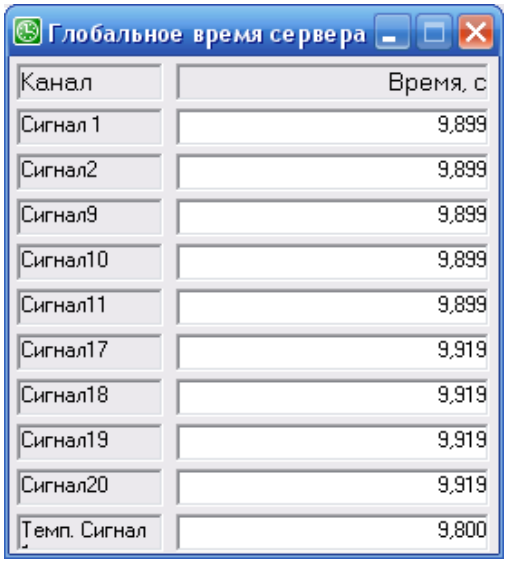


Рисунок 20.2

В окне программы будет отображаться таблица, состоящая из двух колонок и строк. Количество строк определяется количеством включенных физических и порожденных виртуальных каналов. Физические каналы включаются в программе **Настройка параметров АЦП и ЦАП** (пункт **4** настоящего **Руководства оператора**). Виртуальные каналы порождаются такими программами как, например, **Виброметр**, **Фильтрация сигналов** и т.д.

В строках левой колонки будут отображаться название каналов, в строках правой колонки время старта АЦП по каждому каналу. Время физических каналов одного устройства должно быть одинаковым. Время виртуальных каналов отображается с небольшим запаздыванием по отношению к времени физических каналов.

Выход из программы осуществляется нажатием кнопки , расположенной в правом верхнем углу окна программы.

21 Программа ПРОСЛУШИВАНИЕ КАНАЛОВ

21.1 Назначение программы

Программа предназначена для прослушивания сигналов, поступающих на входные каналы, а также для прослушивания сигналов виртуальных каналов и генерируемых сигналов внутренним генератором.

Прослушивание сигналов, поступающих на входные каналы модулей АЦП, через звуковую карту персонального компьютера может быть очень полезно при анализе сигналов в акустическом диапазоне, так как спектральный анализ не всегда может дать адекватную информацию об анализируемых величинах. Например, искажение, связанное с кратковременной помехой будет хорошо различимо на слух, в то время как узкополосный анализ не отобразит значительных изменений в спектре сигнала. Это связано с тем, что человеческое ухо, в отличие от анализирующей аппаратуры, может гораздо более четко идентифицировать паразитные источники звука.

Для последующего анализа акустической информации в режиме аналогового магнитофона можно прослушивать записанные временные реализации сигналов.

21.2 Описание программы

Для запуска программы **Прослушивание каналов** необходимо в меню **Сервисные** (рисунок 21.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **Прослушивание каналов**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы **Прослушивание каналов** (рисунок 21.2). В заголовке окна программы будет отображаться название программы и название выбранного для прослушивания канала.

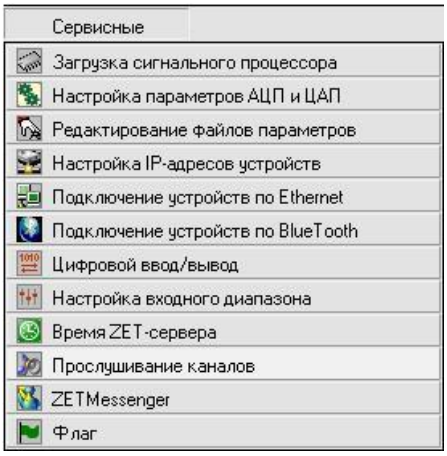


Рисунок 21.1

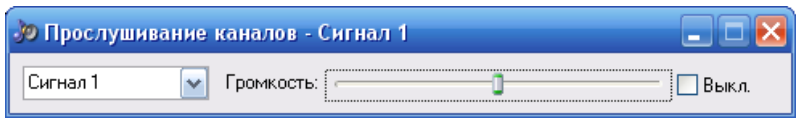


Рисунок 21.2

В поле списка (со стрелкой) , расположенном в левой части программы, выбирается канал для прослушивания.

Справа от надписи **Громкость**: располагается регулятор громкости . Регулировка происходит при помощи бегунка. Для регулировки необходимо нажать левой кнопкой «мыши» на бегунок, и, не отжимая кнопку, переме-

стить бегунок в нужном направлении. При перемещении влево – громкость уменьшается, вправо – увеличивается. При регулировании с начала до середины регулятора громкости происходит регулировка громкости звука, дальше - цифровое усиление сигнала, при котором возможны искажения.

Флажок **Выкл**. - включает/выключает прослушивание выбранного канала.

Для выхода из программы необходимо нажать кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна.

22 Программа ZETMessenger

22.1 Назначение программы

Программа предназначена для составления и отправки разработчику (ООО «ЭТМС») программного обеспечения ***ZETLab*** отчета об ошибках.

При возникновении ошибок (зависание, вылетание, некорректная работа программы) при использовании программного обеспечение ***ZETLab*** создается файл отчета об ошибках. Этот файл отчета при помощи программы **ZETMessenger** будет отправлен (при наличии подключения к интернету) разработчику программного обеспечения. После получения файла отчета об ошибках специалисты ООО «ЭТМС» предпримут все меры к устранению неполадок, вызывающих сбои в программном обеспечении ***ZETLab*** и работе драйверов.

22.2 Описание программы

Для запуска программы **ZETMessenger** необходимо в меню **Сервисные** (рисунок 22.1) панели ***ZETLab*** выбрать команду **ZETMessenger**. На экране монитора отобразится рабочее окно программы ***ZETMessenger*** (рисунок 22.2).

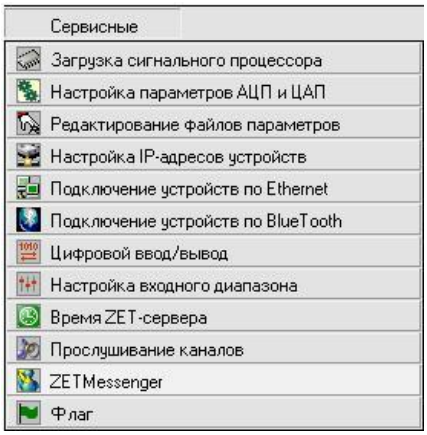


Рисунок 22.1

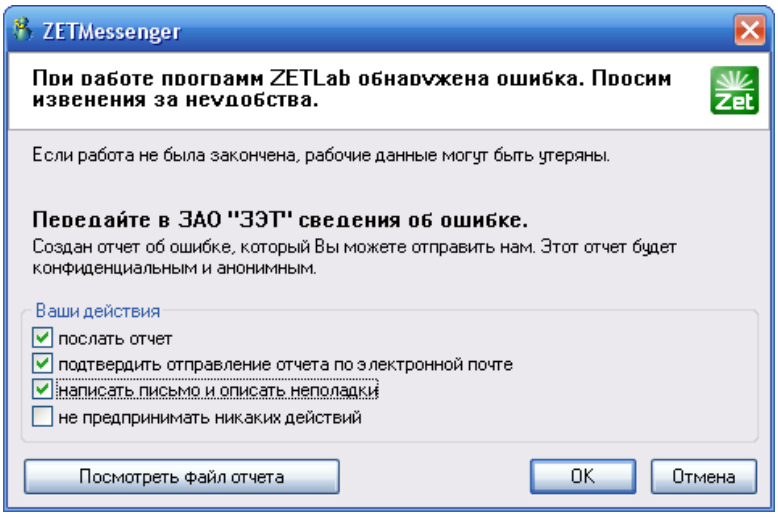


Рисунок 22.2

Кнопка **ОК** служит для исполнения выбранного действия в рамке **Ваши действия**. После нажатия кнопки выбранный действия будут выполнены, а программа **ZETMessenger** будет закрыта.

В рамке **Ваши действия** программы **ZETMessenger** располагаются элементы выбора действия при возникновении ошибок в работе программного обеспечения ***ZETLab***.

При установленном флажке **послать отчет** сообщение с содержимым файла отчета будет переслано разработчику программного обеспечения ***ZETLab*** ООО «ЭТМС».

При установленном флажке **подтвердить отправление отчета по электронной почте** сообщение с содержимым файла отчета будет переслано разработчику и будет открыта используемая почтовая программа с уже заполненными полями отправителя и получателя со следующим содержимым письма: «Добрый день. Этим письмом я подтверждаю отправку отчета об ошибках. С уважением, Пользователь».

При установленном флажке **написать письмо и описать неполадки** будет открыта используемая почтовая программа с уже заполненными полями отправителя и получателя. В содержимом письма пользователь должен будет описать неполадки и отправить электронное письмо.

При установленном флажке **не предпринимать никаких действий** будет произведен выход из программы без отправки сообщения и отчета об ошибках.

Кнопка **Посмотреть файл** отчета служит для просмотра содержимого файла отчета. При нажатии на кнопку откроется просмотровщик с содержимым файла отчета (рисунок 22.3).

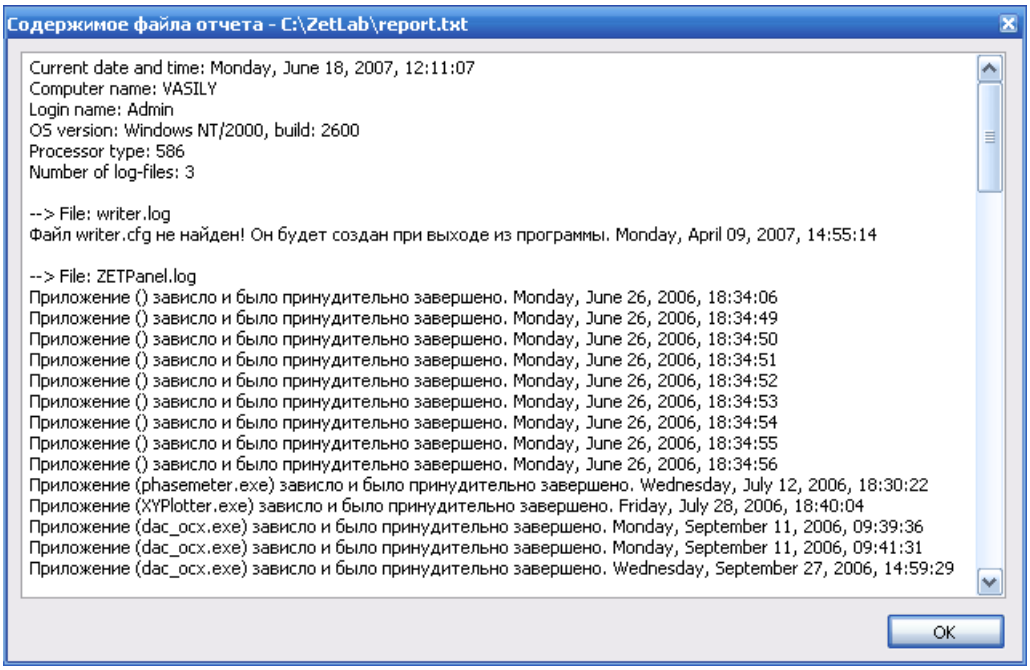


Рисунок 22.3

Выход из программы **ZETMessenger** без отправки отчета и сообщения осуществляется нажатием кнопки **Отмена** или кнопки , расположенной в правом верхнем углу окна программы.