

ООО «НПФ ADCилаб»

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3M4

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M4

##### Краткое предисловие.

Если Вы впервые работаете с нашим прибором, то Вам следует внимательно ознакомиться с данным описанием и инструкцией по эксплуатации.

Прибор работает под управлением операционной системы linux на базе процессора семейства ARM и имеет широчайшие возможности, определяемые ОС linux. Программное обеспечение (далее ПО) прибора может обновляться и изменяться по требованию заказчика, в рамках технического задания по отдельному договору. Стандартный комплект ПО включает возможности работы с прибором по сетевому интерфейсу Ethernet в рамках протокола SCP.

В интернет имеется достаточно бесплатного, условно-бесплатного и платного ПО, с помощью которого можно управлять прибором, производить сбор данных, его настройку и удалённое скачивание и просмотр записанных прибором данных.

Не вдаваясь в изысканные формы работы с прибором, посредством сетевого протокола SCP, в данном описании рассматривается тривиальная возможность настройки конфигурации прибора и чтение записанных данных через USB-флэш-диск, идущий в комплекте поставки с прибором. Такой вариант работы не требует дополнительных знаний и навыков от пользователя.

При работе прибора подключенного к USB-порту компьютера, он выполняет все функции S-Recorder-2 в качестве вольтметра самопишущего, Смотрите описание S-Recorder-2.

	Содержание
Введение.....	4
Области применения прибора.....	5
Состав комплекта.....	6
Технические характеристики.....	7
Подключение и расположение разъемов.....	8
Назначение контактов разъемов.....	9
Функциональная схема прибора.....	12
Состав программ и общий принцип работы прибора.....	13
Работа с файлом конфигурации.....	14
Введение в программное обеспечение LookALF.....	18
Введение в программное обеспечение S-Recorder.....	19
Условия эксплуатации, транспортировка и хранение.....	80
Гарантийные обязательства.....	82

Инструкция по эксплуатации (ИЭ) предназначена для лиц, работающих с внешним устройством аналого-цифрового преобразования Flash-Recorder-3 M3 (далее «прибор»), и обслуживающего персонала.

Инструкция по эксплуатации (ИЭ) включает все необходимые сведения о принципе работы и технических характеристиках прибора, о подготовке прибора к работе и порядке работы с прибором. Знания этих сведений необходимы для обеспечения полного использования технических возможностей прибора, правильной эксплуатации и поддержания прибора в постоянной готовности к работе.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающие его эксплуатационные характеристики, в конструкцию прибора и в программное обеспечение могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании ИЭ.

Вольтметры самопишущие Flash-Recorder-3 модификации M4 представляют собой компактный регистратор аналоговых и цифровых сигналов, записывающий данные с аналоговых входов во Flash-память на съёмный USB-диск, прибор модификации M4 выполнен в пластиковом корпусе из ABS-пластика.

Внешний вид прибора модификации M4 показан на рис.1

Прибор предназначен для записи различных процессов (давлений, ускорений, температур, электрических параметров (токов, напряжений) и т.п.). Прибор устанавливается непосредственно у места или на объекте испытаний, где производится запись информации, и хранение её в энергонезависимом ЗУ (флэш-память USB-флэш диска) в течение продолжительного интервала времени. По окончании эксперимента USB-флэш диск может быть изъят и считан в память персонального компьютера или ноутбука для просмотра и обработки результатов регистрации. Уникальные решения позволяют просматривать записанную на USB-флэш диска информацию непосредственно с диска, не переписывая её на жесткий диск компьютера, что существенно экономит Ваше время. Постоянное увеличение объёма памяти и одновременное снижение цены USB-флэш диска делает данное решение весьма привлекательным. Программирование режимов работы прибора через USB-флэш диск или по сети Ethernet позволяет пользователю легко и быстро задать рабочие режимы просто сменив USB-флэш диск в приборе или удалённо через интернет.

При подключении к USB-порту компьютера требуется установка драйверов под windows, которые Вы можете скачать с нашего сайта:

<http://adclab.ru/programmnoe-obespechenie/shtatnoe-programmnoe-obespechenie/drivers-win32-64/>

Для работы с прибором так же можно скачать различное ПО для работы в реальном времени:

<http://adclab.ru/programmnoe-obespechenie/shtatnoe-programmnoe-obespechenie/>

По Вашим требованиям, за дополнительную плату наши программисты могут добавить новые функции в программное обеспечение для использования цифровых линий ввода-вывода. Программное обеспечение в комплекте поставки прибора постоянно обновляется и совершенствуется нами самостоятельно, все обновления программного обеспечения в течение гарантийного срока Вы можете получать совершенно бесплатно. Обновления публикуются на нашей страничке в Интернет по адресу: [www.ADClab.ru](http://www.ADClab.ru) в специальном разделе, после регистрации или высылаются по запросу Заказчика.

При комбинировании данного устройства с другим оборудованием, выпускаемым ООО «НПФ АДСилаб», Ваш компьютер превращается в мощную информационно-измерительную систему, способную решить огромное количество прикладных задач.

### Области применения прибора:

- Полевые испытания с использованием различных датчиков с встроенной электроникой и без таковой.
- Контроль за работой оборудования и непрерывная продолжительная регистрация ряда параметров оборудования с удалённым мониторингом по интернет, Ethernet.
- Замена устаревших шлейфовых осциллографов на производстве и в лабораториях, на промышленных предприятиях, НИИ и в учебном процессе.
- Контроль за состоянием различного электрооборудования и энергетических установок
- Контроль за техническим состоянием нагруженных участков конструкций зданий, мостов и других сооружений.
- Регистрация пред/пост аварийной ситуации “чёрный ящик”
- Регистрация множества параметров с датчиков на малогабаритных и подвижных объектах
- Регистрация процессов, протекающих с высокой скоростью.

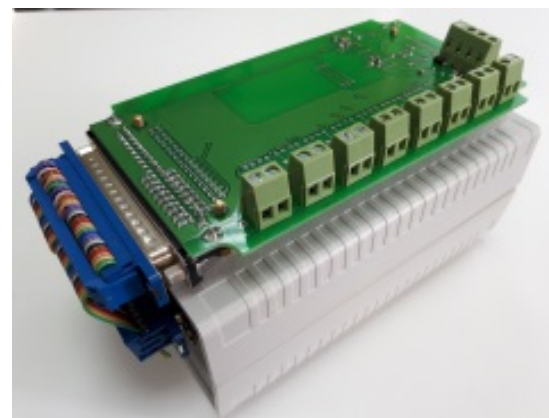


Рис.1 Внешний вид прибора

### Состав комплекта «Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3»:

Табл.1

№ №	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M4	1	Допускаются модификации, произведенные с целью улучшения технических характеристик прибора
2	USB Flash-диск 16 Гб	1	Возможен большего объема до 64Гб по заказу
3	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1	Брошюра
4	Паспорт	1	Брошюра
5	Свидетельство о первичной поверке	1	По запросу

Технические характеристики «Flash-Recorder-3 M4»

Табл.2

Конструкция		Внешнее корпусное исполнение
Каналов аналогового ввода (мультиплексируемых)	С общим проводом	32/16
Разрешение АЦП		16
Число АЦП		2 синхронных
Максимальная частота дискретизации (режим 1 канал, при N-каналах, 100/N)		100 кГц
Усилитель	Коэффициенты усиления	1, 2, 5,10 (возможны другие по заказу)
Полоса пропускания (-3дБ)		Не менее 50 кГц
Диапазоны входного сигнала	Биполярного, по напряжению	$\pm 10$ В; $\pm 5$ В; $\pm 2$ В; $\pm 1$ В
Погрешность измерения пост. напряжения для диапазона $\pm 10$ В		Не более $\pm 0,1\%$
Синхронизация записи		По сигналу (заданному уровню), при включении
Тип накопителя		Флэш-диск съёмный
Размер записи в файл, Байт		От 4 МБ до 1 ГБ
Интерфейс управления устройством		Ethernet 10/100Mbps
Объём памяти флэш, ГБ		16 (максимально 64 ГБ)
Расстояние до устройства		До 50 метров
Питание внешнее		+5 В
Потребление		не более 2000 мА
Условия эксплуатации	Температура	-30 ...+50 °С
	Отн. влажность	5...80 %
Размеры	Длина/ Ширина/ Высота	175 мм/ 121 мм/ 65 мм
	Вес, не более	1500 г

Расположение разъёмов и назначение их контактов

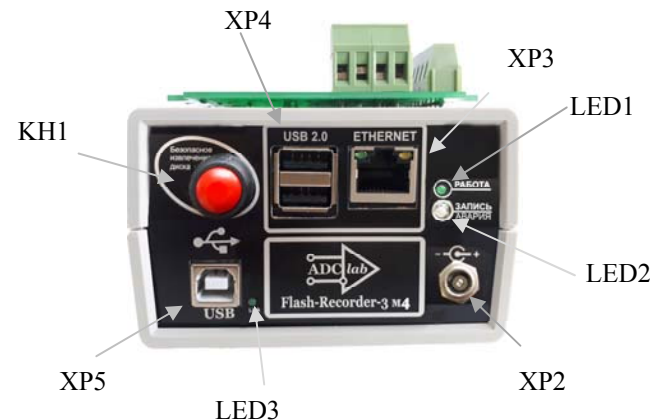


Рис.2 Задняя панель прибора (панель может отличаться в зависимости от изменений в дизайне прибора)

Табл. 3

Разъём	Тип	Назначение
XP1	DB-37M	Аналоговые входы 1-32
XP2	-	Вход внешнего источника питания, зарядного устройства
XP3	RJ-45	Разъём подключения к ethernet компьютера для работы в режиме задания режимов сбора и чтения данных
XP4	USB-A	Разъём подключения внешнего USB-накопителя
XP5	USB-B	Разъём подключения внешней антенны
LED 1	-	Индикация рабочего режима прибора
LED 2	-	Индикация процесса записи или аварии
LED 3	-	Индикация внешнего питания
KN1	-	Кнопка безопасного извлечения флэш-диска

Назначение контактов разъёмов

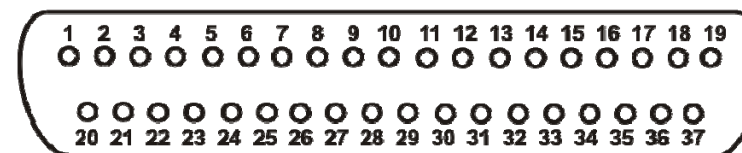


Рис.4 Разъём XP1 (вид спереди)

Назначение контактов разъёма аналогового входа XP1 (табл.5)

Номер контакта	Назначение Диф. Режим- <b>неинвертирующие</b> входы (однополюсный режим)	Номер контакта	Назначение Диф. Режим- <b>инвертирующие</b> <b>входы</b> (однополюсный режим)
<b>1</b>	Вход AX1 (вход 1)	<b>20</b>	Вход AY1 (вход 17)
<b>2</b>	Вход AX2 (вход 2)	<b>21</b>	Вход AY2 (вход 18)
<b>3</b>	Вход AX3 (вход 3)	<b>22</b>	Вход AY3 (вход 19)
<b>4</b>	Вход AX4 (вход 4)	<b>23</b>	Вход AY4 (вход 20)
<b>5</b>	Вход AX5 (вход 5)	<b>24</b>	Вход AY5 (вход 21)
<b>6</b>	Вход AX6 (вход 6)	<b>25</b>	Вход AY6 (вход 22)
<b>7</b>	Вход AX7 (вход 7)	<b>26</b>	Вход AY7 (вход 23)
<b>8</b>	Вход AX8 (вход 8)	<b>27</b>	Вход AY8 (вход 24)
<b>9</b>	Вход VX9 (вход 9)	<b>28</b>	Вход BY9 (вход 25)
<b>10</b>	Вход VX10 (вход 10)	<b>29</b>	Вход BY10 (вход 26)
<b>11</b>	Вход VX11 (вход 11)	<b>30</b>	Вход BY11 (вход 27)
<b>12</b>	Вход VX12 (вход 12)	<b>31</b>	Вход BY12 (вход 28)
<b>13</b>	Вход VX13 (вход 13)	<b>32</b>	Вход BY13 (вход 29)
<b>14</b>	Вход VX14 (вход 14)	<b>33</b>	Вход BY14 (вход 30)
<b>15</b>	Вход VX15 (вход 15)	<b>34</b>	Вход BY15 (вход 31)
<b>16</b>	Вход VX16 (вход 16)	<b>35</b>	Вход BY16 (вход 32)
<b>17</b>	AGND 32- аналого- вая земля для режима с общей землёй (одноп.)	<b>36</b>	AGND B - аналоговая земля канала B
<b>18</b>	резерв	<b>37</b>	AGND A - аналоговая земля канала A
<b>19</b>	EXT_ST Вход внешнего за- пуска, активный уровень «0» запуск происходит по спаду	-	

ПРИМЕЧАНИЕ

- 1) Входы с обозначением AX1-AX8 – неинвертирующие входы 1-го АЦП; VX9-VX16 – неинвертирующие входы 2-го АЦП ; AY1-AY8 – инвертирующие входы 1-го АЦП; BY9-BY16 – инвертирующие входы 2-го АЦП для дифференциального режима
- 2) В 32-х канальном (псевдодифференциальном) режиме для аналоговых сигналов необходимо использовать аналоговую землю с обозначением AGND32, допускается соединение с AGND A и AGND B
- 2) В 16-ти канальном (дифференциальном) режиме для аналоговых сигналов необходимо использовать аналоговые земли с обозначением AGND A и AGND B соответственно
- 3) Для удобства работы в программном обеспечении и на разъёмах прибора нумерация каналов начинается с 1.

**Внешнее питание:** XP2, тип – диаметр 2,1, разводка цепей представлена ниже:

Контакт	Цепь
1	Внешнее питание +5 В +/-5% не менее 2А
2	Общий

**Разъём для подключения к USB-порту флэш-диска:** XP4, тип А–, разводка цепей представлена ниже:

Контакт	Цепь
1	+5 В
2	D-
3	D+
4	Общий

**Разъём для подключения к USB-порту флэш-диска:** XP5, тип А–, разводка цепей представлена ниже:

Контакт	Цепь
1	+5 В
2	D-
3	D+
4	Общий

**Разъём для подключения к Ethernet ПК:** XP3, тип – вилка XS10JK-8PX, разводка цепей представлена ниже:

Контакт	Цепь	Назначение
1	RX+	Данные Приём +
2	RX-	Данные Приём -
3	TX+	Данные Передача+
4	-	-
5	-	-
6	TX-	Данные Передача-
7	-	-
8	-	-

Светодиоды LED1 отображает работу прибора, сбор данных и сравнение с пороговыми значениями – мигающий зелёный;  
Светодиод LED 2 горит при записи файла, гаснет при отсутствии записи при мигающем зелёном или, в комбинации с зелёным горит отображая аварию;  
Светодиод LED 3 подключение питания;

### Функциональная схема прибора:

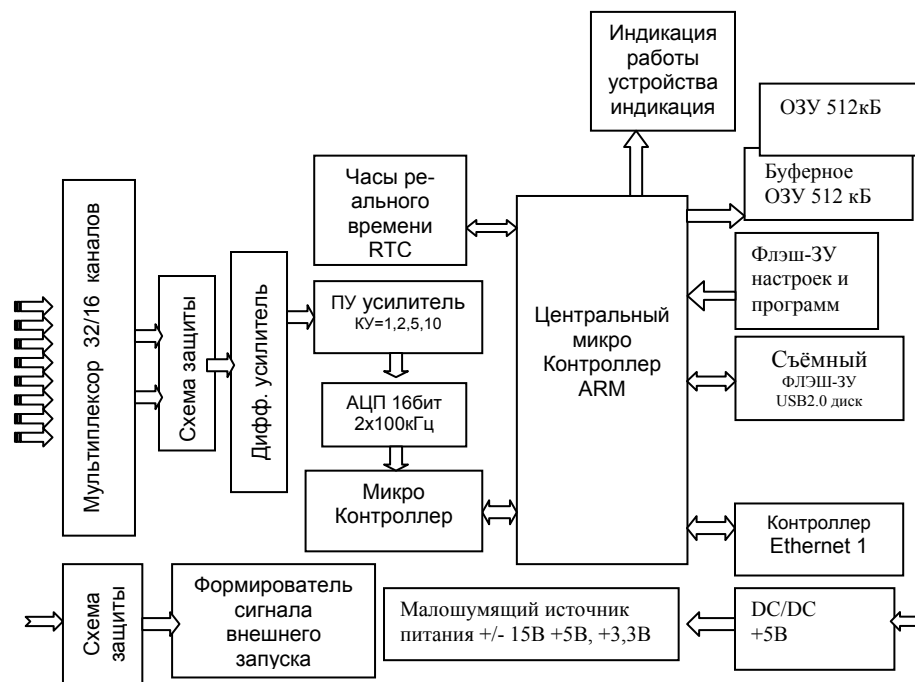


Рис. 4 Функциональная схема устройства прибора

### Состав программного обеспечения прибора.

В состав программного обеспечения входит следующее ПО:

1. Программа редактирования файлов конфигурации;
2. Программа просмотра и сохранения фрагментов данных в различных форматах S-Recorder.EXE
3. Программа-просмотрщик файлов с данными формата ALF «LookALF.EXE»
4. Пример файла конфигурации прибора

Инструкции по работе с вышеуказанным ПО показаны ниже.

Описание прибора в режиме работы с подключенным USB полностью совпадает с описанием вольтметра самопишущего S-Recorder-2-16

### Общие принципы работы прибора в автономном режиме

После включения питания прибор загружает операционную систему Linux вместе с драйверами и программами запуска работы прибора. При загрузке программа сбора данных ищет подключенный внешний диск на USB-портах прибора и при его отсутствии включается в режим ожидания подключения флэш-диска к usb-порту. При наличии диска программа считывает файл конфигурации прибора или при его отсутствии записывает ini- файл-конфигурации по-умолчанию, в данном случае пользователю необходимо произвести изменения в файле конфигурации или проверить его на корректность параметров, заданных по-умолчанию. Файл конфигурации может быть отредактирован в программе текстового редактора notepad++ или аналогичной. После проверки корректности записей в текстовом ini-файле, в котором пользователь вносит собственные параметры для эксперимента, прибор считывает файл конфигурации с установленного флэш-диска и запускает сбор данных с заданными в ini-файле параметрами. Пример и описание параметров ini-файла смотрите ниже. При поступлении сигнала превышающего заданные в ini-файле пороговые значения на вход прибора, запишется файл с данными, содержащий предисторию и историю события протяженностью, заданной в файле конфигурации. В режиме однократного сбора запишется один файл, в режиме циклического сбора будут записываться файлы пока сигнал выходит за пределы допустимых значений.

### Работа с файлом конфигурации прибора

#### Термины и определения

Файл логгирования – файл с журналом событий и служебной информации;  
Артефакт - выход уровня сигнала за пределы заданных минимальных и максимальных значений на отслеживаемых каналах;  
Предыстория – собственно буфер для сбора данных, которые собираются непрерывно, записывается всегда при обнаружении артефакта, таким образом, данные записанные в предистории это данные собранные до момента артефакта;  
История - данные записанные после обнаружения артефакта;

Разделы файла конфигурации:

[SYSTEM]

Содержит наименование устройства;  
служебные настройки для отображения светодиодной информации;  
[log] Опции логгирования, описаны ниже;  
[ADC] Параметры АЦП, настройки сбора данных, описаны ниже;  
[proc] Настройки обработки данных, описаны ниже;  
[storage] Параметры записи данных, описаны ниже;

Разделы файла конфигурации и их описание:

; ini file for adc\_server  
; Файл настроек по умолчанию. Автоматически создается при первом включении

[SYSTEM] ;Системные настройки  
SysName = Frec3M4\_256 ;Имя устройства. Используется в имени файла

; ini file for adc\_server  
; Файл настроек по умолчанию. Автоматически создается при первом включении  
PIN\_CTRL1=15 ;1 внешний контакт управления.  
GPIO, активный низкий  
PIN\_BTNCANCEL=22 ;контакт GPIO для подключения кнопки безопасного отключения флешдиска  
HEARTBEAT=3600 ;интервал логирования рабочего состояния системы (s)

## Руководство пользователя

```
[LOG] ;Опции логирования
facility=4 ;facility local[3-7].
;3 - стандартный
путь.
;4 на USB
;5 log на удален-
ный host. Настройки в /etc/rsyslog.d/adc_server_log.conf ( default
192.168.1.198)
;6 лог в облако

LogLevel=7 ;Уровень отладочных сообще-
ний:
;0 system is unus-
able
;1 action must be
taken immediately
;2 critical condi-
tions
;3 error conditions.
ошибки, вызвавшие остановку демона
;4 warning
conditions. с этим уровнем идут сообщения о изменяемых параметрах.
;5 normal but sig-
nificant condition
;6 informational
;7 debug-level
messages все сопутствующие сообщения. для отладки

[ADC] ;Параметры АЦП
dRate = 100000 ;частота дискретизации АЦП (Гц)
extStart = 0 ;источник запуска: 0/1 (внутрени-
ий/внешний сигнал);
SynchroMode = 1 ;режим работы АЦП: 0/1 (только А / син-
хронная работа АЦП А и В);
ChnMode = 1 ;Режим работы каналов: 0/1 (однопо-
люсный/дифференциальный)
ChannelCount = 3 ;Количество каналов(пар каналов при
SynchroMode = 1) в цикле опроса. 1-16 (1-8 в дифференциальном ре-
жиме)

Chn = 0,1,2,3,4,5,6 ;Порядок каналов (синхронных пар ка-
налов) в кадре. Первый канал 0, второй 1...(A0,A1,A2...)
```

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M4

```
;При SynchroMode = 1, нечетные номера
соответствуют каналам АЦП В. (A0,B0,A1,B1...)

;Индекс(0-3) в таблице коэффициентов
усиления выбранных каналов. (Номиналы значений - заводская уста-
новка. Например 1,10,100,200)
KUChnADCA = 0,0,0,0,0,0 ;АЦП А
KUChnADCB = 0,0,0,0,0,0 ;АЦП В

;АЦП А. Массивы максимальных,минимальных
значения канальных напряжений, персчитанных к входу системы.
ChnRangeMaxA = 10,10,10,10,10,10 ;максимальные
ChnRangeMinA = -10,-10,-10,-10,-10,-10 ;минимальные

;АЦП В. Массивы максимальных,минимальных
значения канальных напряжений, персчитанных к входу системы.
ChnRangeMaxB = 10,10,10,10,10,10 ;максимальные
ChnRangeMinB = -10,-10,-10,-10,-10,-10 ;минимальные

[PROC] ;параметры обработки
flagProc = 1 ;флаг обработки 0/1/2 писать без проверки
условия 0/ABS-1/RMS-2
timeBufProc = 100 ;время проверки условия записи, ms.
numAverage = 1 ;число усреднений данных (1-32)
maskAnalyzeChannels = 1,1,0,0,0,0 ;Маска анализируемых каналов
на условие записи

;АЦП1 Массивы максимальных минимальных
пороговых значение напряжений, персчитанных к входу системы.
ChnGateMaxA = 10,10,10,10,10,10 ;максимальные
ChnGateMinA = -10,-10,-10,-10,-10,-10 ;минимальные

;АЦП2 Массивы максимальных минимальных
пороговых значение напряжений, персчитанных к входу системы.
ChnGateMaxB = 10,10,10,10,10,10 ;максимальные
ChnGateMinB = -10,-10,-10,-10,-10,-10 ;минимальные

[STORAGE] ;параметры записи.
pathData = /media/usb/ ;путь для записи файлов данных. usb
для управления АЦП должна включаться первой.
modeCycle = 1 ;цикличность работы. 0/1 одиноч-
ный/бесконечный цикл записи
timeHistory = 10 ;длительность записи истории. секунды
```



## Руководство пользователя

---

timeBHistory = 3 ;длительность записи предистории. секунды.  
thFreeSize = 10 ;порог свободного пространства, при котором включается процедура очистки USB  
thNumFiles = 1024 ;порог числа хранимых файлов, при котором включается процедура очистки USB

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M4

---

### Введение в программное обеспечение «LookALF»

#### Общие сведения

Программа «LookALF» (далее «программный продукт») представляет собой программно-обеспечение, являющееся составной частью многоканальных программно-аппаратных комплексов сбора и анализа данных, поставляемых компанией ООО «НПФ АДСилаб», как на основе устройств, разработанных этой компанией, так и на основе устройств сторонних производителей, имеющих формат записи ALF-файл.

Данный программный продукт обеспечивает управление и настройку таких программно-аппаратных комплексов, предоставляет удобный пользовательский интерфейс для сбора, просмотра, сохранения, экспорта и структуризации данных, получаемых от них в процессе сбора данных.

Для хранения получаемых в процессе сбора данных, используется формат файлов ADCLABFF. Файлы этого формата имеют расширение \*.alf. ADCLABFF - специализированный бинарный формат файлов, разработанный нашей фирмой специально для хранения больших объемов данных. Данный формат обеспечивает возможность быстрой последовательной записи данных и быстрый доступ к данным при чтении. Далее для краткости, говоря о файлах, содержащих данные в формате ADCLABFF, будем называть их «alf-файлами».

Программный продукт может использоваться независимо от аппаратной части программно-аппаратных комплексов, предоставляя сервис для работы с alf-файлами. При хранении данных в alf-файлах обеспечивается следующая возможность их просмотра и анализа программным продуктом, а также возможность их преобразования в файлы других форматов.

Внешний вид интерфейса программы LookALF представлен на рис.5

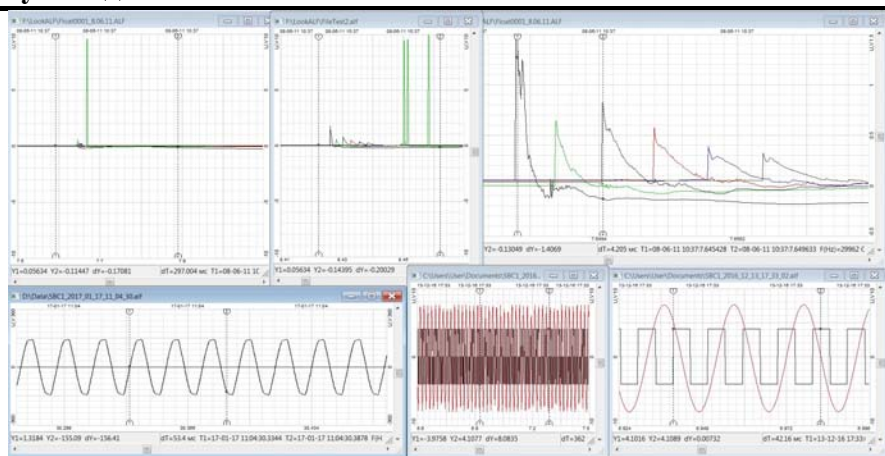


Рис. 5 Внешний вид программы просмотра данных LookALF

Описание программы LookALF представлено на электронном носителе.

## Введение в программное обеспечение «S-Recorder»

### Общие сведения

Программа «S-Recorder» (далее «программный продукт») представляет собой программное обеспечение, являющееся составной частью многоканальных программно-аппаратных комплексов сбора и анализа данных, поставляемых компанией «ADClab», как на основе устройств, разработанных этой компанией, так и на основе устройств сторонних производителей.

Данный программный продукт обеспечивает управление и настройку таких программно-аппаратных комплексов, предоставляет удобный пользовательский интерфейс для сбора, просмотра, сохранения, экспорта и структуризации данных, получаемых от них в процессе сбора данных.

Для хранения получаемых в процессе сбора данных, используется формат файлов ADCLABFF. Файлы этого формата имеют расширение \*.alf. ADCLABFF - специализированный бинарный формат файлов, разработанный компанией «ADClab» специально для хранения больших объемов данных. Данный формат обеспечивает возможность быстрой последовательной записи данных и быстрый доступ к данным при чтении. Далее для краткости, говоря о файлах, содержащих данные в формате ADCLABFF, будем называть их «alf-файлами».

Программный продукт может использоваться независимо от аппаратной части программно-аппаратных комплексов, предоставляя сервис для работы с alf-файлами. При хранении данных в alf-файлах обеспечивается последующая возможность их просмотра и анализа программным продуктом, а также возможность их преобразования в файлы других форматов.

### Аппаратные и файловые конфигурации

В контексте программного продукта конфигурацией называется совокупность настроек программного окружения, используемых и изменяемых в процессе работы с файлами или устройствами. Совокупность множества настроек, используемых при работе с устройством, формирует конфигурацию, называемую аппаратной, а совокупность множества настроек, используемых при работе с каждым конкретным alf-файлом, формирует конфигурацию, называемую файловой.

И alf-файлы и устройства сбора данных – это источниками данных в том смысле, что они либо уже содержат определенные данные либо позволяют их получить, поэтому при описании, в контексте которого неважно идет речь о работе устройством или alf-файлом, они так обобщенно и называются – «источники данных». Таким образом, можно сказать, что в программном продукте работа с источником данных всегда осуществляется в рамках конкретной конфигурации – аппаратной или файловой. В программном продукте одновременно может вестись работа только с одной конфигурацией, называемой далее рабочей конфигурацией.

Аппаратные и файловые конфигурации хранятся в отдельных файлах с расширением \*.srecsfg – файлах конфигурации источников данных. При инициализации работы с источником данных (подключение устройства или открытие alf-файла) формируется образ конфигурации в памяти либо на основе существующего файла конфигурации, либо, если такой файл отсутствует, формируется образ конфигурации по умолчанию. Далее в процессе работы с источником данных все изменения его настроек фиксируются в этом образе. При закрытии же источника данных (отключение устройства или закрытие файла) используемый образ конфигурации сохраняется в соответствующем файле конфигурации.

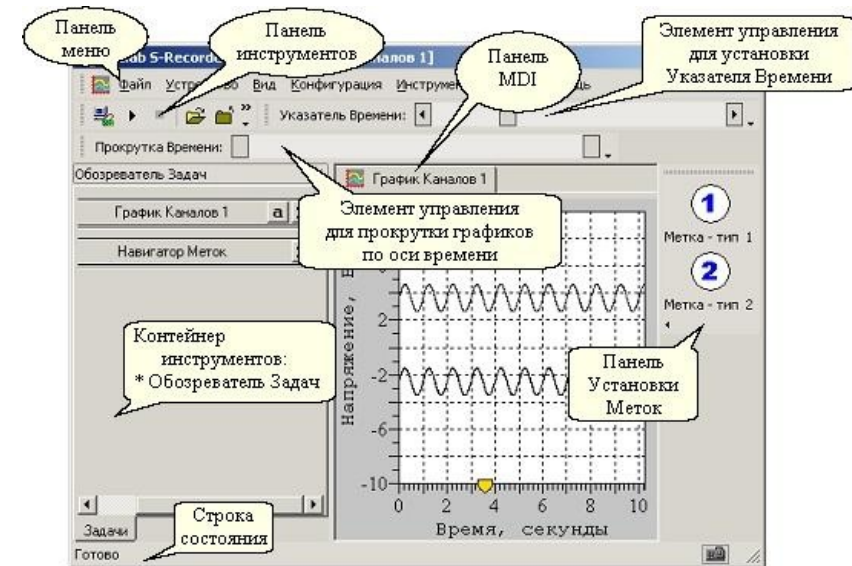
В том случае, когда комплект поставки программного продукта поддерживает возможность работы с различными видами устройств, присутствует возможность выбора активного устройства – устройства, которое подключается при инициализации аппаратной конфигурации. При этом настройки аппаратной конфигурации для каждого вида устройства индивидуальны и независимы друг от друга. В процессе работы с конкретным устройством его аппаратная конфигурация сохраняется в файле конфигурации, который располагается в специально для этого предназначенной поддиректории аппаратных конфигураций из директории установки программного продукта.

При работе с alf-файлами данных соответствующая файловая конфигурация сохраняется в одноименный файл конфигурации с расширением \*.srecsfg.

### Организация интерфейса пользователя

Пользовательский интерфейс программного продукта включает в себя следующие компоненты:

- Панель меню
- Панель инструментов
- Элемент управления для прокрутки графиков по оси времени
- Элемент управления для установки Указателя Времени
- Панель Установки Меток
- Панель MDI
- Контейнер инструментов
  - Обозреватель Задач
- Строка состояния



## Организация системы меню

- Файл
  - Открыть
  - Закрывать
  - Экспорт
  - Последние файлы
  - Выход
- Устройство
  - Подключить
  - Запустить
  - Остановить
  - Отключить
  - Свойства
  - Выбрать\*
- Вид
  - Меню
  - Панель Инструментов
  - Строка Состояния
  - Контейнер Инструментов
  - Панель MDI
    - Сверху
    - Снизу
    - Спрятать
  - Внешний Вид
    - Стандартный
    - Классический
    - Современный
  - Панель Прокрутки Времени
  - Панель Указателя Времени
  - Панель Установки Меток
- Конфигурация
  - Добавить новую задачу
    - График Каналов
    - Прибор Данных
    - Навигатор Меток
    - Блокнот
    - Анализатор Пульсаций
  - Настройки Конфигурации
- Инструменты
  - Автошкалирование
  - Курсор графиков
    - Изменить видимость
    - Изменить прикрепление
    - Автовыключение системного курсора
    - Подписывать положение
  - Указатель Времени
    - Отображать только при перемещении
    - Всегда подписывать положение
    - Подписывать положение только при перемещении
  - Восстановление Данных
  - Опции
- Окна
  - Каскад
  - Горизонтально
  - Вертикально
  - Упорядочить
  - Закрывать все
- Помощь
  - Быстрый Старт
  - Руководство Пользователя
  - О программе

\* – пункты меню, отмеченные звездочкой, могут отсутствовать, их наличие определяется комплектом поставки программного продукта.

## Описание команд системы меню

### Файл ➤ Открыть

Открытие alf-файла и инициализация соответствующей файловой конфигурации.

### Файл ➤ Закрывать

Закрытие открытого alf-файла с сохранением по требованию файловой конфигурации в том случае, если она была изменена.

### Файл ➤ Экспорт

Данная команда доступна при работе с файловыми конфигурациями и позволяет экспортировать как все данные, так и данные из указанного временного диапазона и указанных каналов, в файлы различных форматов. Более подробная информация об экспорте данных содержится в соответствующем разделе документации.

### Файл ➤ Последние файлы

Данный пункт меню содержит список последних alf-файлов, с которыми велась работа, что обеспечивает возможность их быстрого открытия.

### Файл ➤ Выход

Завершение работы приложения.

### Устройство ➤ Подключить

Подключение устройства, инициализация аппаратной конфигурации.

### Устройство ➤ Запустить

Запуск сбора данных с устройства.

### Устройство ➤ Остановить

Остановка сбора данных с устройства.

### Устройство ➤ Отключить

Отключение устройства, сохранение и закрытие аппаратной конфигурации.

### Устройство ➤ Свойства

## Руководство пользователя

Вызов диалогового окна настройки параметров устройства. Более подробная информация содержится в соответствующем разделе документации.

### Устройство > Выбрать

Вызов диалогового окна для выбора активного устройства.

### Вид > Меню

Показать или спрятать Панель Меню.

### Вид > Панель Инструментов

Показать или спрятать Панель Инструментов.

### Вид > Строка Состояния

Показать или спрятать Строку Состояния.

### Вид > Контейнер Инструментов

Показать или спрятать Контейнер Инструментов.

### Вид > Панель MDI > Сверху

Расположить Панель MDI сверху.

### Вид > Панель MDI > Снизу

Расположить Панель MDI снизу.

### Вид > Панель MDI > Спрятать

Спрятать Панель MDI.

### Вид > Внешний Вид > Стандартный

Установить стандартный внешний вид пользовательского интерфейса.

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M4

### Вид > Внешний Вид > Классический

Установить классический внешний вид пользовательского интерфейса.

### Вид > Внешний Вид > Современный

Установить современный внешний вид пользовательского интерфейса.

### Вид > Панель Прокрутки Времени

Показать или спрятать Панель Прокрутки Времени.

### Вид > Панель Указателя Времени

Показать или спрятать Панель Указателя Времени.

### Вид > Панель Установки Меток

Показать или спрятать Панель Установки Меток.

### Конфигурация > Добавить новую задачу > График Каналов

Создание новой задачи отображения графика каналов.

### Конфигурация > Добавить новую задачу > Прибор Данных

Создание задачи «Прибор Данных», предназначенной для сохранения собираемых данных в alf-файлы.

### Конфигурация > Добавить новую задачу > Навигатор Меток

Создание задачи управления установкой меток.

### Конфигурация > Добавить новую задачу > Блокнот

Создание задачи «Блокнот», позволяющей добавить к конфигурации произвольную текстовую информацию.

### Конфигурация > Добавить новую задачу > Анализатор Пульсаций

Создание задачи «Анализатор Пульсаций», предназначенной для анализа данных на каком-либо канале с целью выявления периодически повторяющихся пульсаций и расчета частоты их повторений. Также данная задача при соответствующих настройках позволяет измерять частоту синусоидального сигнала.

### Конфигурация > Настройки Конфигурации

## Руководство пользователя

Вызов диалогового окна настройки параметров рабочей конфигурации. Более подробная информация содержится в соответствующем разделе документации.

### Инструменты➤Автошкалирование

Включение и выключение автошкалирования для активного окна с графиком.

### Инструменты➤Курсор графиков➤Изменить видимость

Включение или выключение Курсора графиков.

### Инструменты➤Курсор графиков➤Изменить прикрепление

Прикрепление курсора графиков к графику или его открепление от графика.

### Инструменты➤Курсор графиков➤Автовыключение системного курсора

Разрешение или блокировка автовыключения системного курсора мыши при активизации Курсора графиков.

### Инструменты➤Курсор графиков➤Подписывать положение

Выключение или включение опции подписания положения Курсора графиков.

### Инструменты➤Указатель Времени➤Отображать только при перемещении

Если данный флажок установлен, то при работе с файловой конфигурацией Указатель Времени отображается на графиках только при его перемещении. Если же он не установлен, то Указатель Времени всегда отображается на графиках.

### Инструменты➤Указатель Времени➤Всегда подписывать положение

Если данный флажок установлен, то при работе с файловой конфигурацией Указатель Времени всегда отображается на графиках вместе со значением времени, на которое он указывает.

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M4

### Инструменты➤Указатель Времени➤Подписывать положение только при перемещении

Если данный флажок установлен, то при работе с файловой конфигурацией, значение времени, определяемое Указателем Времени, отображается на графиках только при его перемещении.

### Инструменты➤Восстановление Данных

В том случае, когда в процессе сбора данных из устройства по какой либо причине происходит некорректное завершение работы программного продукта, при его следующем запуске данный пункт меню позволяет вызвать инструмент восстановления собранных данных, т.е. их преобразование к виду, в котором они далее могут быть открыты, как и все обычные alf-файлы.

### Инструменты➤Опции

Вызов диалогового окна «Опции», предназначенного для настройки опций данного программного продукта.

### Окна➤Каскад

Упорядочивание окон таким образом, чтобы они перекрывались

### Окна➤Горизонтально

Горизонтальное расположение окон друг за другом таким образом, чтобы они не перекрывались.

### Окна➤Вертикально

Вертикальное расположение окон друг за другом таким образом, чтобы они не перекрывались.

### Окна➤Упорядочить

Упорядочивание минимизированных окон.

### Окна➤Закрыть все

Закрытие все окон.

Вызов инструмента «Быстрый Старт», предоставляющего быстрый доступ к ключевым операциям и их описанию, обеспечиваемым программным продуктом, – работа с устройствами и просмотр собранных ранее данных.

Открытие PDF-файла с руководством пользователя по работе с данным программным продуктом.

Отображение информации о программном продукте, его версии и авторских правах.

# **Настройка параметров устройства**

Вызов диалогового окна настройки параметров устройства осуществляется с помощью пункта меню «Устройство» ➤ «Свойства», или соответствующей кнопки на Панели Инструментов.

В зависимости от комплекта поставки программный продукт может поддерживать различные типы устройств, каждое из которых может иметь различный набор параметров настройки, поэтому каждая модель устройства имеет свое собственное диалоговое окно для настройки его параметров.

Если комплект поставки программного продукта поддерживает различные типы устройств, то выбор устройства для работы осуществляется через диалоговое окно выбора устройства для работы, которое может быть вызвано через пункт меню «Устройство» ➤ «Выбрать».

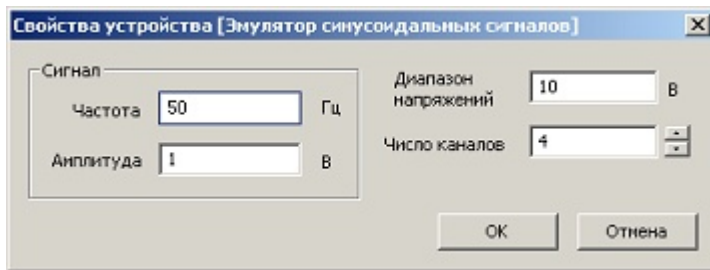
## Эмулятор синусоидальных сигналов

### Описание

Эмулятор синусоидальных сигналов, предназначен для эмуляции работы многоканального устройства сбора данных, на каждый канал которого подан один и тот же аналоговый синусоидальный сигнал определенной частоты и амплитуды.

### Настройка параметров

Эмулятор синусоидальных сигналов, имеет диалог настройки параметров следующего вида:



**Частота.** Данный элемент управления предназначен для задания частоты эмулируемого синусоидального сигнала.

**Амплитуда.** Данный элемент управления предназначен для задания амплитуды эмулируемого синусоидального сигнала.

**Диапазон напряжений.** Данный элемент управления предназначен для задания диапазона напряжений эмулируемого устройства.

**Число каналов.** Данный элемент управления предназначен для задания числа каналов эмулируемого устройства.

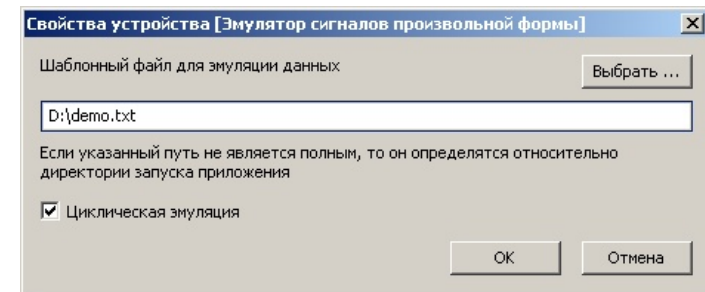
## Эмулятор сигналов произвольной формы

### Описание

Эмулятор сигналов произвольной формы, предназначен для эмуляции работы многоканального устройства сбора данных, на каждый канал которого подан произвольный аналоговый сигнал, вид которого определяется содержимым шаблонного файла для эмуляции данных.

### Настройка параметров

Эмулятор сигналов произвольной формы, имеет диалог настройки параметров следующего вида:



**Шаблонный файл для эмуляции данных.** Данное редактируемое поле позволяет задать путь к файлу, на основе содержимого которого и будет проводиться эмуляция сбора данных. Путь к файлу можно также установить, непосредственно указав его в диалоговом окне выбора файлов, которое может быть вызвано нажатием на кнопку «Выбрать».

**Циклическая эмуляция.** Если данный флаг установлен, то загруженные из шаблонного файла данные эмулируются циклически. Если же флаг не установлен, то по окончании процесса эмуляции, выдается соответствующее сообщение о том, что эмуляция данных завершена.



### Принцип работы эмулятора.

Целью данного эмулятора является имитация работы многоканального устройства сбора данных. При этом значения собранных данных будут соответствовать тем, которые записаны в шаблонном файле. Формат этого файла предельно прост. Это текстовый файл, в котором в виде таблицы записаны значения аналоговых сигналов для всех каналов. Каждый столбец таблицы соответствует одному эмулируемому каналу. А каждая строка таблицы соответствует тем значениям данных, которые появятся на различных каналах одновременно.

При этом частота сбора данных на канал устанавливается уже после подключения устройства стандартным для любого устройства образом, т.е. на закладке «Сбор Данных» диалогового окна «Настройки Конфигурации», которое может быть вызвано через пункт меню «Конфигурация» «Настройки Конфигурации».

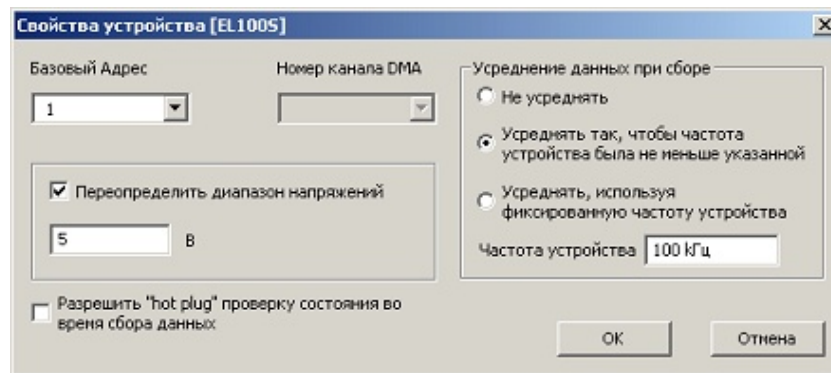
Файлы в данном формате, можно получить из alf-файлов, «вырезав интересный кусок данных». Для этого необходимо, открыв соответствующий alf-файл, экспортировать из него данные со следующими настройками.

- 1) Производить экспорт данных надо в формате «Текстовый Файл Данных».
- 2) В параметрах экспорта данных, которые устанавливаются в диалоговом окне, появляющемся вслед за диалоговым окном с указанием имени и формата файла для экспорта, необходимо выключить флажок «Столбец Времени». Остальные же параметры экспорта данных могут быть настроены по усмотрению пользователя или оставлены без изменений.

### Устройства «ЛА-Серии»

#### Настройка параметров

Устройства «ЛА-Серии», имеют диалог настройки параметров следующего вида:



**Базовый адрес.** Данный элемент управления позволяет установить базовый адрес устройства. Как правило, в том случае, когда к компьютеру подключено одно устройство сбора данных, базовый адрес подключения устройства соответствует первому элементу в списке.

**Номер канала DMA.** Данный элемент управления используется только при работе с устройствами сбора данных, подключаемых на ISA шину компьютера, и определяет номер канала прямого доступа к памяти.

**Переопределение диапазона напряжений.** Значение рабочего диапазона напряжений определяется через драйвер устройства, однако при желании его можно переопределить, установив флаг «переопределить диапазон напряжений устройства» и задав в соответствующем поле ввода необходимое значение.

**“hot plug” проверка состояния.** Многие USB устройства поддерживают горячую замену – подключение и отключение «на лету», без необходимости перезагрузки операционной системы для корректной работы устройства. В связи с этим, управляя USB устройствами, программный продукт периодически проверяет состояние его подключения. Для отдельных устройств такая проверка во время сбора данных может приводить к нарушению правильности его работы. Для разрешения или блокировки такой проверки во время сбора данных и предназначен флаг «Разрешить “hot plug” проверку состояния во время сбора данных». Установка этого флага разрешает проверку, сброс – блокирует. Если устройство не поддерживает горячую замену, то данный флаг не доступен для управления.

**Усреднение данных при сборе.** Первичный поток оцифрованных данных от устройства сбора всегда поступает в программу с частотой, на которой работает его аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Данный набор элементов управления позволяет задать режим обработки первичного потока данных, с их возможным усреднением и передискретизацией. Для пояснения работы различных режимов введем следующие обозначения:  $f_c$  - частота сбора данных на канал,  $f_d$  - частота работы АЦП,  $n$  - число каналов, участвующее в сборе данных, если каналы мультиплексированы, если же устройство имеет синхронные каналы, то  $n = 1$ ,  $f_0$  - предопределенная частота, величина которой указывается в редактируемом поле «Частота устройства».

**1. Режим «не усреднять».**

Частота работы АЦП устройства определяется соотношением:

$$f_d = n \cdot f_c.$$

Данные, поступающие из устройства, не усредняются, передискретизация не применяется.

**2. Режим «Усреднять так, чтобы частота устройства была не меньше указанной».**

Частота работы АЦП устройства определяется соотношением:

$$f_d = \begin{cases} f_0, & n \cdot f_c \leq f_0 \\ n \cdot f_c, & n \cdot f_c > f_0 \end{cases}.$$

Данные, поступающие из устройства, усредняются с применением передискретизации только в том случае, если частота сбора данных на канал, установленная пользователем, достаточно мала, т.е.  $f_c \leq f_0/n$ .

**3. Режим «Усреднять, используя фиксированную частоту устройства».**

Частота работы АЦП устройства определяется соотношением:

$$f_d = f_0.$$

Данные, поступающие из устройства, всегда усредняются с применением передискретизации. При этом  $f_0/n$  - максимальная частота сбора данных на канал, которая может быть установлена пользователем при последующей настройке аппаратной конфигурации.

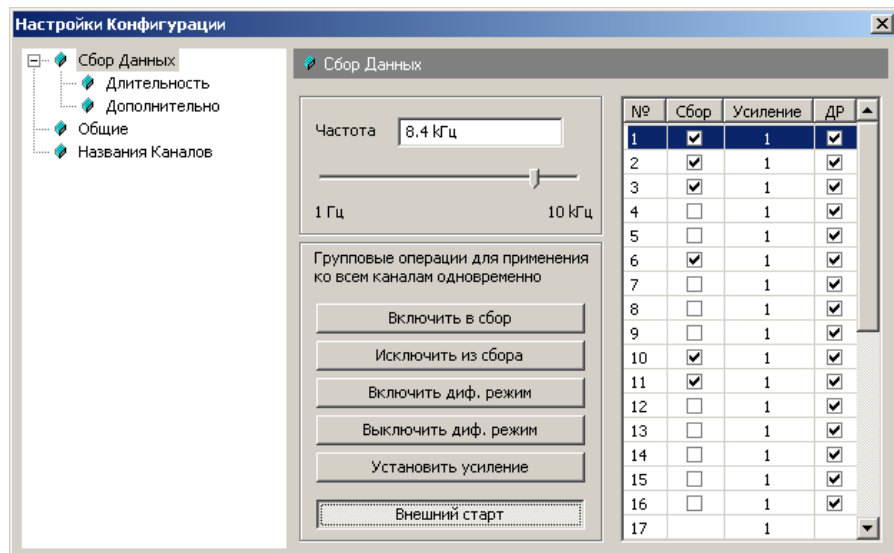
## Управление настройками конфигурации

В данном разделе идет речь об управлении настройками рабочей конфигурации. В зависимости от того, какая это конфигурация – аппаратная или файловая, будут доступны для управления различные группы настроек. Все группы настроек собраны вместе в виде закладок в диалоговом окне «Настройки Конфигурации», которое может быть вызвано через пункт меню «Конфигурация»>«Настройки Конфигурации» или нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов. В приведенной ниже таблице представлены все группы настроек, и указано, к какому типу конфигурации конкретная группа настроек применима.

Название группы настроек	Название закладки в диалоговом окне «Настройки Конфигурации»	Применимость настроек к аппаратной конфигурации	Применимость настроек к файловой конфигурации.
Настройка параметров сбора данных	Сбор Данных	+	—
Управление длительностью сбора данных	Сбор Данных – Длительность	+	—
Дополнительные параметры сбора данных	Сбор Данных – Дополнительно	+	—
Просмотр параметров сбора данных при работе с файлами	Параметры Сбора	—	+
Общие настройки конфигурации	Общие	+	+
Установка названий каналов в конфигурации	Названия Каналов	+	+

## Настройка параметров сбора данных

Настройка основных параметров сбора данных производится на закладке «Сбор Данных» диалогового окна «Настройки Конфигурации», которое может быть вызвано через пункт меню «Конфигурация» «Настройки Конфигурации» или нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов. Данная закладка имеет следующий вид:



### Описание элементов управления

**Частота.** Данный элемент управления позволяет задать частоту сбора данных на канал. Таким образом, в процессе сбора данных частота следования семплов на каждом канале будет равна значению, указанному в этом элементе управления.

**Выбор каналов для участия в сборе данных.** Данная операция производится установкой или снятием соответствующих флагов в столбце «Сбор» списка каналов, либо с помощью кнопок групповых операций: «Включить в сбор» - для включения всех каналов в сбор данных, «Исключить из сбора» - для исключения всех каналов из сбора данных.

**Выбор коэффициента усиления на канале.** Данная операция производится нажатием левой кнопки мыши на нужном элементе списка в столбце «Усиление» и выборе в появившемся списке требуемого значения. Одновременная установка одинакового коэффициента усиления на всех каналах (того, который установлен на выделенном канале) производится с помощью кнопки групповой операции «Установить усиление».

### Установка дифференциального режима использования канала.

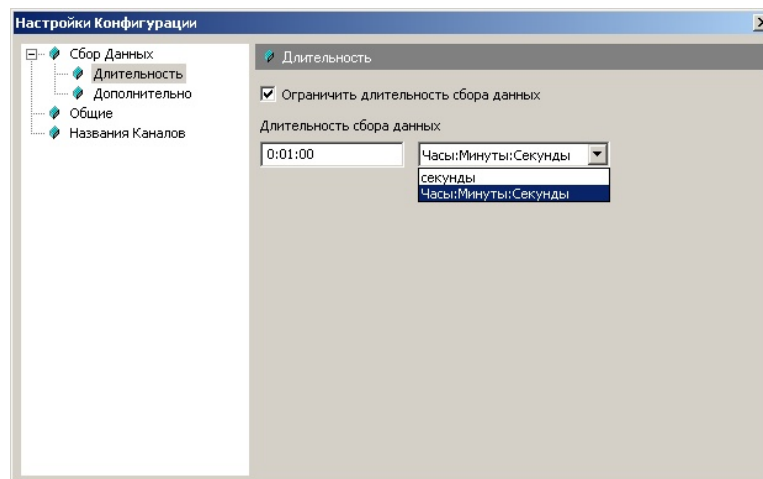
Данная операция производится установкой или снятием соответствующих флагов в столбце «ДР» списка каналов, либо с помощью кнопок групповых операций: «Включить диф. режим» - для включения диф. режима сбора данных на всех каналах, «Выключить диф. режим» - для выключения диф. режима сбора данных на всех каналах.

### Внешний старт.

Данный элемент позволяет установить режим ожидания сигнала внешнего старта, после прихода которого начнется сбор данных. Этот сигнал должен быть подан на соответствующий контакт внешнего разъема ХР2 (смотрите стр.12 описания). Если кнопка нажата, то режим ожидания внешнего старта включен.

## Управление длительностью сбора данных

Управление длительностью сбора данных производится на закладке «Сбор Данных – Длительность» диалогового окна «Настройки Конфигурации», которое может быть вызвано через пункт меню «Конфигурация» «Настройки Конфигурации» или нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов. Данная закладка имеет следующий вид:

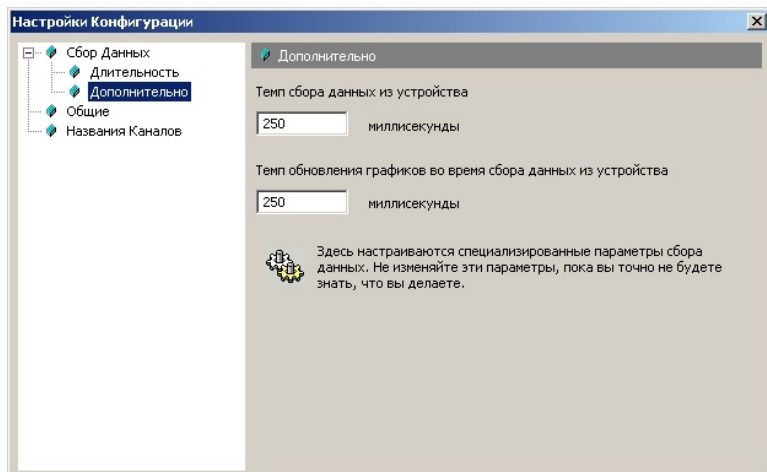


### Описание элементов управления

Представленный набор элементов управления позволяет при необходимости ограничить длительность сбора данных. При установленном флаге «Ограничить длительность сбора данных» сбор данных останавливается автоматически по истечению указанного интервала времени. В редактируемом поле «Длительность сбора данных» в зависимости от формата ввода может быть установлена длительность сбора данных либо в секундах, либо в формате «Часы:Минуты:Секунды».

## Дополнительные параметры сбора данных

Управление дополнительными параметрами сбора данных производится на закладке «Сбор Данных – Дополнительно» диалогового окна «Настройки Конфигурации», которое может быть вызвано через пункт меню «Конфигурация»>«Настройки Конфигурации» или нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов. Данная закладка имеет следующий вид:



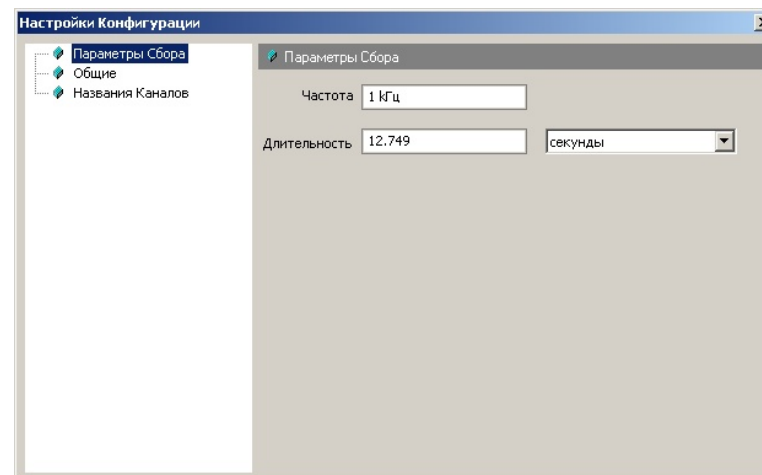
### Описание элементов управления

**Темп сбора данных из устройства.** Данная величина определяет расчетный интервал времени, через который программный продукт получает очередную порцию данных в процессе сбора данных при работе с аппаратными конфигурациями.

**Темп обновления графиков во время сбора данных из устройства.** Данная величина при работе с аппаратными конфигурациями в процессе сбора данных определяет интервал времени между проверками получения новых порций данных. При этом если выясняется, что с момента последней проверки были получены новые данные, то производится обновление данных на графиках.

## Просмотр параметров сбора данных при работе с файлами

Просмотр параметров сбора данных при работе с файлами производится на закладке «Параметры Сбора» диалогового окна «Настройки Конфигурации», которое может быть вызвано через пункт меню «Конфигурация»>«Настройки Конфигурации» или нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов. Данная закладка имеет следующий вид:



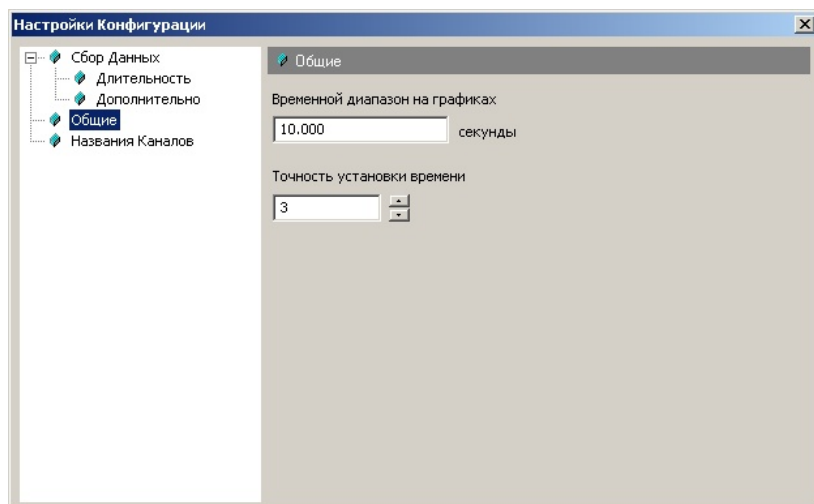
### Описание элементов управления

**Частота.** В данном элементе управления отображается частота собранных данных на канал, которые содержатся в открытом для работы alf-файле.

**Длительность.** В данном элементе управления отображается длительность сбора данных, которые содержатся в открытом для работы alf-файле. В зависимости от формата данная величина отображается либо в секундах, либо в виде «Часы:Минуты:Секунды».

## Общие настройки конфигурации

Управление общими настройками конфигурации производится на закладке «Общие» диалогового окна «Настройки Конфигурации», которое может быть вызвано через пункт меню «Конфигурация»>«Настройки Конфигурации» или нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов. Данная закладка имеет следующий вид:



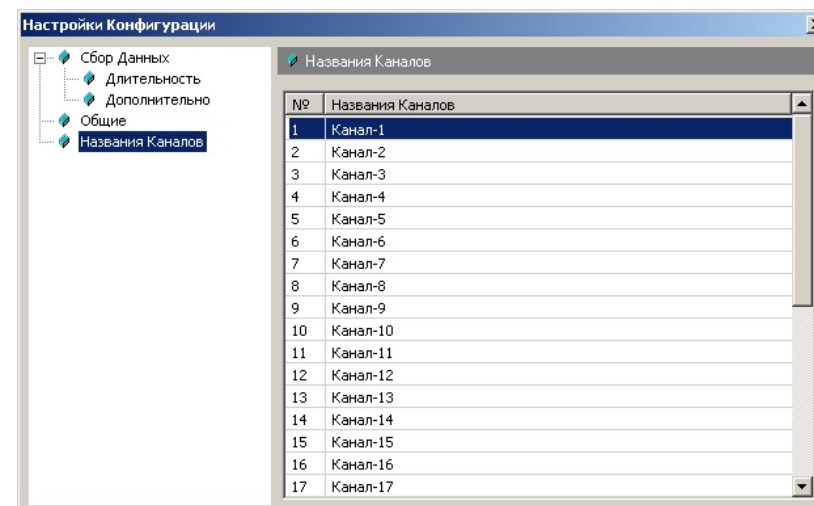
### Описание элементов управления

**Временной диапазон на графиках.** Данный элемент управления предназначен для установки временного диапазона на графиках.

**Точность установки времени.** Данный элемент управления позволяет управлять точностью установки времени в различных элементах управления, предназначенных для управления рабочей конфигурацией. Данное редактируемое поле позволяет задавать количество десятичных знаков после запятой при отображении времени в секундах.

## Установка названий каналов в конфигурации

Установка названий каналов в рабочей конфигурации производится на закладке «Названия Каналов» диалогового окна «Настройки Конфигурации», которое может быть вызвано через пункт меню «Конфигурация»>«Настройки Конфигурации» или нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов. Данная закладка имеет следующий вид:



### Описание элементов управления

Установка названия канала производится нажатием левой кнопки мыши на нужном элементе списка в столбце «Названия Каналов», и вводе на появившемся элементе редактирования желаемого названия. При вводе пустой строки каналу присваивается название по умолчанию.

## Экспорт данных

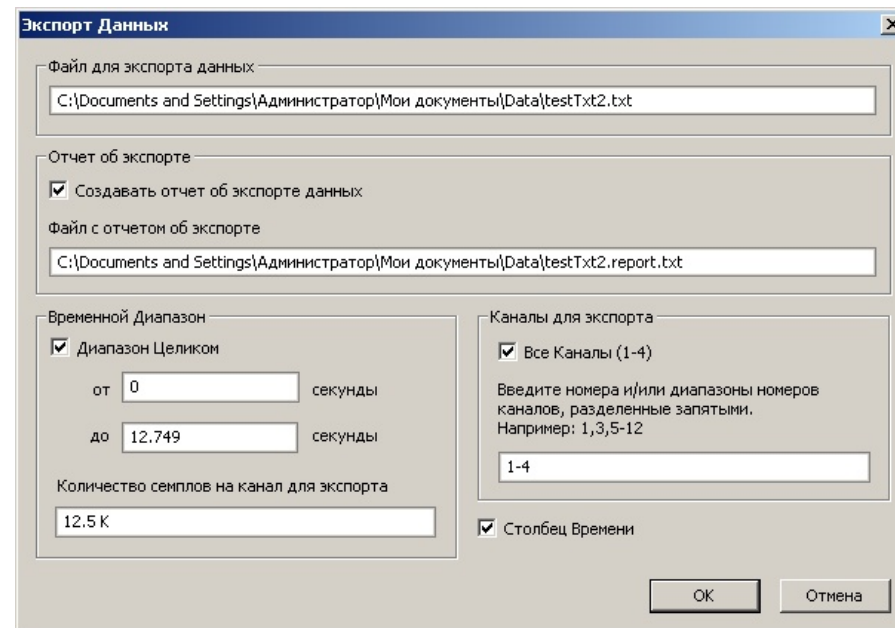
Наряду с возможностью сбора, сохранения и просмотра данных, данный продукт также обеспечивает возможность экспорта данных в файлы различных форматов. Экспорт данных всегда производится из того файла, который открыт для просмотра. При выполнении данной операции могут быть экспортированы как все данные, так и данные из указанного временного диапазона и указанных каналов.

Запуск операции экспорта данных производится через пункт меню «Файл > Экспорт». При этом появляется стандартный диалог для сохранения файлов, который позволяет задать директорию, имя и тип (формат) файла для экспорта данных. Формат файла для экспорта данных определяется выбором в этом диалоге соответствующего файлового фильтра. В таблице представлены поддерживаемые данным программным продуктом файловые фильтры и их описание.

Файловый фильтр	Описание
Файлы Данных Excel (*.csv)	Экспорт данных в файл в виде таблицы, в формате, поддерживаемом программным продуктом «Microsoft Excel».
Текстовые Файлы Данных (*.txt)	Экспорт данных в текстовый файл.
Бинарные Файлы Данных (*.data)	Экспорт данных в бинарный файл.

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M4

После выбора формата файла для экспорта и указания его имени для того, чтобы продолжить операцию экспорта данных необходимо нажать кнопку «ОК». После чего появится диалоговое окно для установки дополнительных параметров экспорта, которое имеет следующий вид:



### Описание элементов управления

**Файл для экспорта данных.** Данный элемент управления содержит полный путь к файлу, в который будет производиться экспорт данных.

**Отчет об экспорте.** Независимо от того, в каком формате производится экспорт данных, наряду с файлом экспортированных данных может быть создан дополнительный файл, называемый «файлом отчета об экспорте». Далее содержимое данного файла будет описано более подробно. Управление же именем файла отчета об экспорте производится отдельно в опциях программного продукта, на закладке «Экспорт» диалогового окна «Опции», которое может быть вызвано через пункт меню «Инструменты > Опции».

**Создать отчет об экспорте данных.** Если данный флаг установлен, то в процессе экспорта данных будет создан файл отчета об экспорте, если не установлен, то файл отчета создаваться не будет.

**Файл с отчетом об экспорте.** Если в процессе экспорта данных должен быть создан файл отчета об экспорте, то данный элемент управления содержит полный путь к этому файлу.

**Временной диапазон.** По желанию пользователь может экспортировать данные либо целиком - из временного диапазона, соответствующего

всему файлу, либо по своему усмотрению установить интересующий его временной поддиапазон, выключив флаг «**Диапазон Целиком**» и задав границы этого поддиапазона в соответствующих редактируемых полях.

**Количество семплов на канал для экспорта.** Данный элемент управления отображает количество семплов на канал для экспорта данных. При этом используется следующая аббревиатура: «К» – величина указана в килосемплах, «М» – величина указана в мегасемплах, «Г» – величина указана в гигасемплах. Если же диапазон для экспорта данных указан неверно, то в данном элементе управления отображается соответствующая информация.

**Каналы для экспорта.** По своему усмотрению пользователь может экспортировать либо данные со всех каналов, либо указать список каналов для экспорта данных явно, для чего необходимо, выключив флаг «Все Каналы», задать в соответствующем, редактируемом поле список интересующих его каналов, введя номера и/или диапазоны номеров каналов, разделенные запятыми.

**Столбец Времени.** Данный элемент управления доступен для установки в случае, когда экспорт данных производится не в бинарном формате, и данные каналов сохраняются по столбцам, т.е. каждому каналу соответствует свой столбец данных. При этом в случае, когда данный флаг установлен, в первом столбце записывается время, прошедшее от начала сбора. Наличие данного столбца часто бывает удобным при построении графиков в системах типа «Matlab» и «Microsoft Excel». Если же запись времени при экспорте данных не требуется, то данный флаг должен быть выключен.

### Файл отчета об экспорте данных

Файл отчета об экспорте – текстовый файл со служебной информацией, который может быть сгенерирован в процессе экспорта данных по указанию пользователя. Все служебная информация в данном файле записывается в виде выражений, каждое выражение записывается в отдельной строке и представляется в виде: <Ключ> = <Значение>, где «Ключ» - это предопределенное имя, а «Значение» - это либо строка текста, заключенная в кавычки, либо одно или несколько чисел, разделенных пробелами. В представленной ниже таблице приведен список названий ключей, и соответствующих им значений.

Ключ	Значение
DataFilePath	Текстовая строка в двойных кавычках, содержащая полный путь к файлу с экспортированными данными.
DataFrequencyPerChannel	Вещественное число, частота сбора данных на канал в Герцах.
ChannelsCount	Целое число, количество каналов для экспорта
SamplesCountPerChannel	Целое число, количество семплов на канал для экспорта
ChannelsNumbers	Список целых чисел, список номеров каналов для экспорта
FirstSampleTimeOffset	Вещественное число, время в секундах, смещение первого экспортируемого семпла по времени от начала сбора данных.
Channel<i>Range - набор ключей, в которых < i > - номер одного из экспортируемых каналов	Два вещественных числа, минимум и максимум, соответствующие диапазону возможных значений на канале с номером < i >.

### Пример файла отчета об экспорте

```
DataFilePath = "D:\Data\Test1.csv"  
DataFrequencyPerChannel = 937.5  
ChannelsCount = 3  
SamplesCountPerChannel = 5148  
ChannelsNumbers = 1 2 7  
FirstSampleTimeOffset = 0  
Channel1Range = -10 10  
Channel2Range = -4 4  
Channel7Range = -10 10
```

## Файлы Данных Excel (\*.csv)

Csv-файл данных, формируемый в процессе экспорта данных, представляет собой таблицу чисел, записанную в формате, распознаваемом программным продуктом «Microsoft Excel». В этой таблице каждый столбец данных соответствует определенному каналу, при этом, если в параметрах экспорта была установлена опция «Столбец Времени», то первый столбец данных содержит время в секундах, прошедшее от начала сбора на момент получения значений данных на каналах, соответствующих определенной строке таблицы. Столбцы с данными каналов следуют в порядке номеров каналов. Например, если экспортируются 1-й, 2-й, и 7-й каналы и была установлена опция «Столбец Времени», в файле экспорта соответствие между столбцами данных устанавливается следующим образом: 1-й столбец – столбец времени, 2-столбец - столбец с данными 1-ого канала, 3- столбец – столбец с данными 2-ого канала и, наконец, четвертый столбец – столбец с данными 7-ого канала. Если же столбец времени при экспорте данных не требуется, то опцию «Столбец Времени» необходимо выключать в соответствующем диалоговом окне с дополнительными параметрами экспорта, работа с которым была описана выше. Кроме того, в первой строке таблицы подписываются все номера каналов.

Особенностью экспорта данных в данном формате является ограниченность максимально возможного количества данных, которое способен прочитать «Microsoft Excel». В зависимости от версии программы «Microsoft Excel» данное ограничение составляет 32 К или 64 К. В связи с этим в программе «S-Recorder» реализована возможность предупреждения пользователя в случае, когда производится попытка произвести экспорт данных, размер которых превышает установленный предел. Управление данной опцией: изменение предельного размера и разрешение/блокировка соответствующего предупреждения производится отдельно, на закладке «Экспорт» диалогового окна «Опции», которое может быть вызвано через пункт меню «Инструменты > Опции».

## Текстовые Файлы Данных (\*.txt)

Текстовый файл данных, формируемый в процессе экспорта данных, представляет собой таблицу чисел. В этой таблице каждый столбец данных соответствует определенному каналу. При этом если в параметрах экспорта была установлена опция «Столбец Времени», то первый столбец данных содержит время в секундах, прошедшее от начала сбора на момент получения значений данных на каналах, соответствующих определенной строке таблицы. Столбцы с данными каналов следуют в порядке номеров каналов. Например, если экспортируются 1-й, 2-й, и 7-й каналы и была установлена опция «Столбец Времени», в файле экспорта соответствие между столбцами данных устанавливается следующим образом: 1-й столбец – столбец времени, 2-столбец - столбец с данными 1-ого канала, 3- столбец – столбец с данными 2-ого канала и, наконец, четвертый столбец – столбец с данными 7-ого канала. Если же столбец времени при экспорте данных не требуется, то опцию «Столбец Времени» необходимо выключать в соответствующем диалоговом окне с дополнительными параметрами экспорта, работа с которым была описана выше.



## Бинарные Файлы Данных (\*.data)

В бинарных файлах экспорта данные каналов записываются в формате float (стандартный 4-х байтный формат вещественных чисел). В данном файле содержатся только данные каналов, а вся дополнительная информация об экспорте данных может быть получена из соответствующего файла отчета об экспорте, формат которого был описан выше. В бинарном файле данные каналов чередуются, следуя последовательно друг за другом.

Например, если экспортируются данные из 1-ого, 2-ого 7-ого каналов, то формат данных может быть представлен в следующем виде:

$$\{D_1^1 D_2^1 D_7^1 D_1^1 D_2^1 D_7^1 \dots D_1^N D_2^N D_7^N\},$$

где  $D_i^j$  - значение  $j$ -ого семпла на  $i$ -ом канале,  $j = \overline{1, N}$ ,  $i = \overline{1, 2, 7}$ , (последовательность значений каналов определяется ключом ChannelsNumbers в файле отчета об экспорте),  $N$  - количество семплов на канал (ключ SamplesCountPerChannel в файле отчета об экспорте).

При этом полный размер файла в байтах может быть вычислен на основе содержимого файла отчета об экспорте, следующим образом:

$$\langle \text{Размер файла в байтах} \rangle = \text{ChannelsCount} * \text{SamplesCountPerChannel} * \text{sizeof(float)},$$

где  $\text{sizeof(float)} = 4$  - количество байт, приходящееся на одно число.

## Работа с задачами

«Задачей» в контексте программного продукта называется каждая конкретная реализация обработки и отображения данных, имеющая собственное имя, под которым она отображается в Обзревателе Задач. Список задач, используемых в процессе работы с конфигурацией, является ее атрибутом, поэтому в процессе сохранения как аппаратной так и файловой конфигурации также сохраняется список всех используемых в ней задач со всеми их индивидуальными настройками. При загрузке же конфигурации, т.е. при открытии файла или подключении устройства, на основе используемого файла конфигурации производится восстановление списка использованных ранее задач и их настроек.

Обзреватель Задач реализован в виде закладки на инструментальной панели Контейнера Инструментов и представляет собой набор последовательно расположенных друг под другом диалоговых панелей, предназначенных для настройки и отображения атрибутов каждой конкретной задачи. Каждая такая панель далее называется панелью управления задачей. Здесь следует отметить, что включение и выключение панели Контейнера Инструментов осуществляется с помощью пункта меню «Вид» Контейнер Инструментов», и, если в приложении контейнер инструментов отсутствует, значит он выключен, и может быть включен с помощью соответствующего пункта меню.

Для удобства при работе с панелями настройки задач в Обзревателе Задач имеется возможность развернуть и свернуть каждую диалоговую панель. Для этого необходимо подвести указатель курсора мыши к заголовку панели и нажать левую кнопку мыши. Повторное нажатие восстанавливает предыдущее состояние. Для изменения имени задачи предназначена кнопка «а», присутствующая в заголовке ее панели управления в том случае, если редактирование имени допустимо для этого типа задач. При нажатии на эту кнопку в заголовке панели появляется редактируемое поле, позволяющее изменить имя по усмотрению пользователя. Для удаления задачи предназначена кнопка «X», также расположенная на заголовке ее панели управления.

Управление окнами отображения данных каждой задачи реализовано в едином стиле. В любой момент любое окно отображения данных произвольной задачи может быть закрыто, а затем вновь открыто с помощью нажатия кнопки «Вид», расположенной на панели управления соответствующей задачей. Если при нажатии данной кнопки окно отображения уже присутствует, то оно будет просто перенесено на передний план и активизировано.

Добавление в рабочую конфигурацию новой задачи осуществляется с помощью пункта меню «Конфигурация» ➤ «Добавить новую задачу»...», в котором необходимо выбрать нужный вариант из списка. Некоторые задачи могут присутствовать в конфигурации в единственном экземпляре, в связи с этим при попытке их повторного добавления будет выдаваться соответствующее предупреждение, информирующее о том, что определенная задача уже была добавлена в конфигурацию ранее.

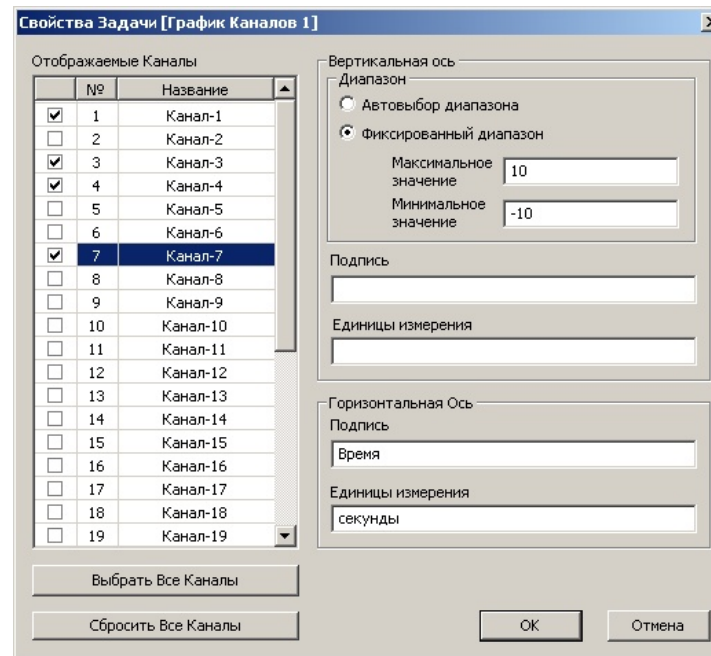
### Задача «График Каналов»

#### Назначение

Данная задача предназначена для группировки и отображения данных в конфигурации.

#### Создание задачи и настройка ее свойств

Добавление новой задачи для отображения данных в виде графиков осуществляется через пункт меню «Конфигурация» ➤ «Добавить новую задачу» ➤ «График Каналов» или с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов. При этом появляется диалоговое окно настройки параметров новой задачи, которое позволяет настроить параметры задачи при ее создании. Для быстрого создания новой задачи можно оставить все настройки без изменений, сразу нажав кнопку «ОК», нажатие же кнопки «Отмена» приведет к отмене создания новой задачи. В уже созданной задаче параметры всегда можно изменить позже, вызвав данное диалоговое окно кнопкой «Свойства» на панели управления задачей. При этом, когда диалог настройки вызывается для уже созданной задачи, нажатие кнопки «ОК» приводит к принятию всех сделанных в этом диалоге изменений, а кнопки «Отмена» - к отмене.



### Описание элементов управления

Список «**Отображаемые каналы**» позволяет выставлением флажков в соответствующих строках задать те каналы, которые должны отображаться на графике в окне отображения данных задачи.

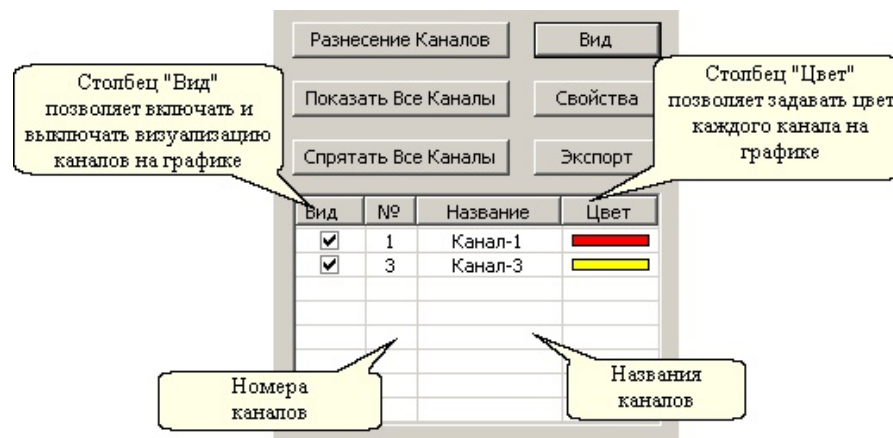
Кнопка «**Выбрать Все Каналы**» позволяет одновременно выбрать все каналы для отображения на графике.

Кнопка «**Сбросить Все Каналы**» позволяет одновременно сбросить выбор всех каналов для отображения на графике.

Элементы управления находящиеся внутри группового поля «**Диапазон**» позволяют задать границы диапазона значений на вертикальной оси графика. Этот диапазон может либо определяться автоматически на основе коэффициентов усиления каналов, отмеченных в списке, либо быть фиксированным, при этом задается пользователем явно в соответствующих редактируемых полях «**Минимальное значение**» и «**Максимальное значение**».

Редактируемые поля «**Подпись**» и «**Единицы измерения**» позволяют задать подписи и единицы измерения, которые будут выводиться на графике для горизонтальной и вертикальной осей.

### Панель управления задачей



### Описание элементов управления

Панель управления задачей включает в себя «таблицу управления задачей» и ряд кнопок: «Вид», «Свойства», «Экспорт», «Разнесение каналов», «Показать Все Каналы» и «Спрятать Все Каналы».

**Вид.** Данная кнопка предназначена для открытия окна с графиком каналов.

**Свойства.** Данная кнопка предназначена для настройки свойств задачи – формирования списка отображаемых каналов, установки предельных значений диапазона по вертикальной оси, а также подписей по осям. Нажатие на данную кнопку приводит к появлению диалогового окна настройки свойств задачи, которое было описано выше.

**Экспорт.** Данная кнопка предназначена для сохранения графика в файле в виде изображения (картинки).

**Разнесение Каналов.** Данная кнопка предназначена для вызова диалоговой панели управления разнесением каналов, которая описывается далее.

**Показать Все Каналы.** Данная кнопка предназначена для одновременного включения отображения всех каналов на графике.

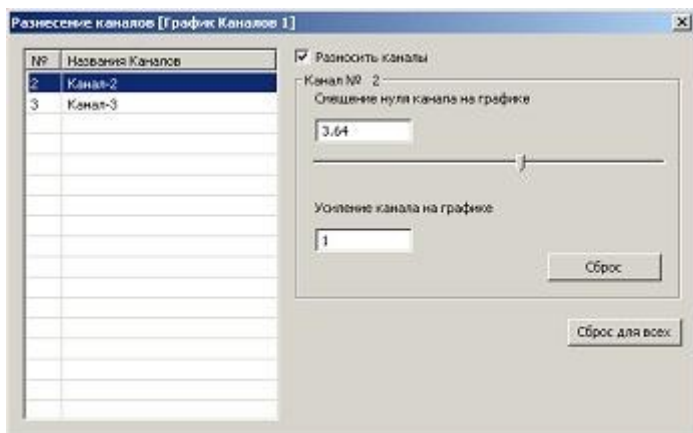
**Спрятать Все Каналы.** Данная кнопка предназначена для одновременного выключения отображения всех каналов на графике.

**Таблица управления задачей,** отображает номера и названия каналов, отображением данных которых эта задача занимается, позволяет включать и выключать визуализацию каждого канала, а также задавать их цвет на графике. Для изменения состояния видимости произвольного канала необходимо установить или снять флажок в соответствующем поле таблицы управления. Для смены цвета канала на графике, необходимо подвести указатель курсора мыши на соответствующее поле таблицы управления и нажать левую

кнопку мыши, при этом появится всплывающее меню, в котором можно выбрать желаемый цвет для отображения.

### Управление разнесением каналов

Разнесение каналов – это инструмент, позволяющий задавать смещение и усиление отображаемых на графике данных. Все устанавливаемые этим инструментом параметры влияют исключительно на визуализацию данных в рамках только каждой конкретной задачи. Диалоговое окно для управления разнесением каналов имеет следующий вид:



Флаг «**Разносить каналы**» соответственно разрешает либо блокирует разнесение каналов на графике, не меняя при этом параметров разнесения. Кнопка «**Сброс для всех**» предназначена для одновременного сброса всех параметров разнесения на каналах. Все остальные элементы управления находятся внутри группового поля, указывающего номер канала, и позволяют управлять параметрами разнесения того канала, который выделен в списке каналов, находящемся в данном диалоговом окне слева. К параметрам разнесения канала относятся два параметра – смещения нуля и усиление. Кнопка «**Сброс**» предназначена для сброса параметров разнесения на одном конкретном канале.

Таким образом, пусть  $V_i(t)$  - реально собранные данные по  $i$ -ому каналу,  $\Delta V_i$  - смещение  $i$ -ого канала,  $a_i$  - усиление на  $i$ -ом канале,  $\tilde{V}(t)$  - отображаемый график  $i$ -ого канала. Тогда при включенном разнесении каналов, имеем:  $\tilde{V}_i(t) = a_i \cdot V_i(t) + \Delta V_i$ , а при выключенном:  $\tilde{V}_i(t) = V_i(t)$ .

### Задача «Прибор Данных»

#### Назначение

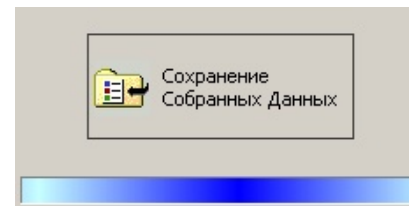
Данная задача может быть создана только при работе с аппаратной конфигурацией и предназначена для сохранения собираемых данных в файл.

#### Создание задачи

Добавить задачу «Прибор Данных» в рабочую конфигурацию можно либо через пункт меню «Конфигурация» ➤ «Добавить новую задачу» ➤ «Прибор Данных», либо с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов.

#### Панель управления задачей

Панель управления задачей имеет следующий вид:



#### Описание элементов управления

**Сохранение собранных Данных.** Данная кнопка предназначена для сохранения собранных данных в файл.

**Важно!** Для того, чтобы сохранение собранных данных происходило максимально быстро, необходимо сохранять данные в файл, который находится на том же логическом диске, что и «директория для кэширования данных». По умолчанию эта директория находится на том же логическом диске, куда был установлен данный программный продукт. Управление же директорией для кэширования данных производится отдельно на закладке «Общие» диалогового окна «Опции», которое может быть вызвано через пункт меню «Инструменты» ➤ «Опции».

## Задача «Навигатор меток»

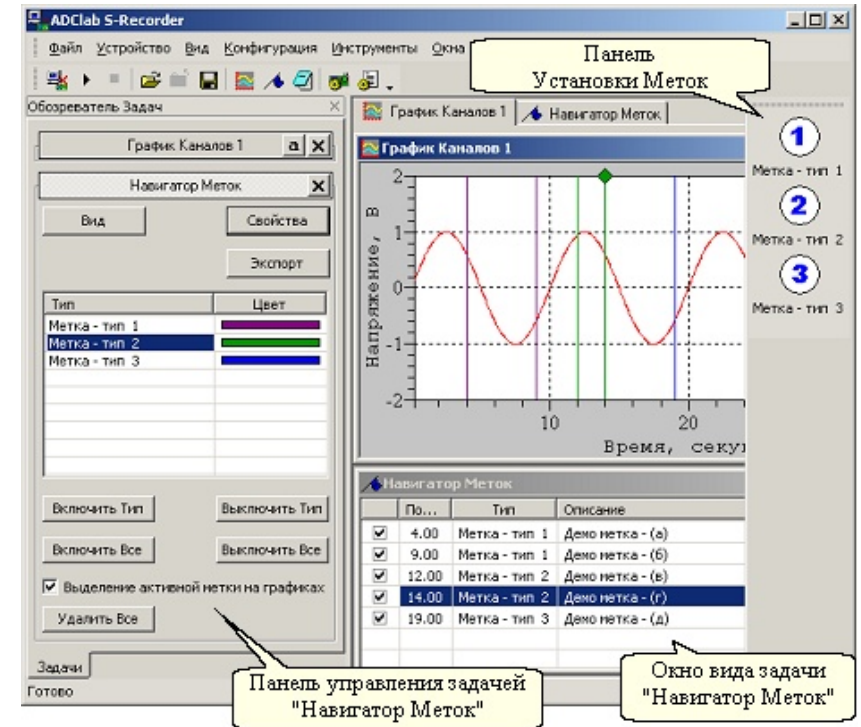
### Назначение

Под метками в контексте программного продукта понимаются некоторые события, определяемые и устанавливаемые пользователем в процессе измерительного эксперимента. Каждому событию сопоставляется тип этого события, называемый далее типом метки. Для пользователя в программном продукте заложена возможность работы максимум с 9 типами меток, которые он может настроить и задействовать по своему усмотрению.

Функционально задача управления метками реализована в виде четырех элементов пользовательского интерфейса: панели управления задачей, вида задачи – окна для работы со списком меток, панели Установки Меток и диалогового окна свойств задачи.

Принцип работы с метками следующий. Когда в процессе эксперимента происходит событие определенного типа, пользователь должен нажать на Панели Установки Меток кнопку, соответствующую событию этого типа, или клавишу на клавиатуре, назначенную данному типу событий, в результате чего это событие регистрируется в приложении, и как результат на графиках отображения данных появляется вертикальная линия – метка, фиксирующая произошедшее событие. Также пользователь имеет возможность удаления установленных меток и редактирования их параметров – положения на графиках (время установки) и их описание.

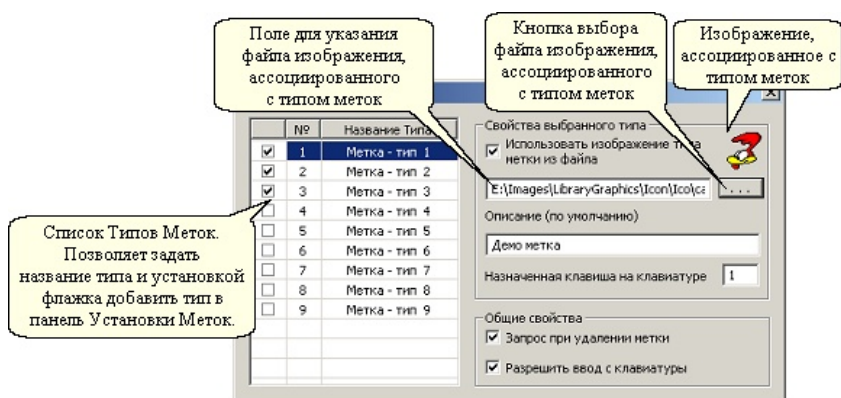
### Элементы управления функциональностью задачи



### Создание задачи и настройка ее свойств

Для того, чтобы воспользоваться возможностью управления метками, необходимо добавить задачу «Навигатор меток» в рабочую конфигурацию. Это можно сделать либо через пункт меню «Конфигурация» «Добавить новую задачу» «Навигатор Меток», либо с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов.

Для вызова диалогового окна настройки параметров управления установкой меток предназначена кнопка «Свойства» на диалоговой панели управления данной задачей. Это диалоговое окно имеет следующий вид:



Диалоговое окно свойств данной задачи предназначено для настройки типов меток, в том числе и их атрибутов. Оно включает в себя «Список Типов Меток» и две группы элементов управления: «Свойства выбранного типа» и «Общие свойства». Элементы управления, объединенные в группу «Свойства выбранного типа», отображают атрибуты того типа меток, который выделен в списке, а элементы управления, объединенные в группу «Общие свойства», отображают атрибуты общие для всех типов меток, независимо от того, какой тип меток выделен в «Списке Типов Меток».

Каждый тип меток имеет следующие атрибуты:

- Доступность для работы
- Название
- Ассоциированное изображение
- Описание (по умолчанию)
- Назначенная клавиша на клавиатуре
- Цвет отображения меток

### Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M4

Из 9 типов меток доступными для работы являются только те, которые в «Списке Типов Меток» отмечены флажками. Под доступностью типа меток для работы понимается возможность установки меток этого типа и их отображение на графиках. Типы меток, не помеченные в «Списке Типов Меток» как доступные, на графиках не отображаются и не могут быть установлены в ходе работы с конфигурацией.

Название типа – это произвольная, непустая строка текста небольшого размера, предназначенная для удобства пользователя при работе с метками. Пользователь может присвоить каждому типу меток произвольное имя по своему усмотрению. Для этого необходимо навести указатель курсора мыши на соответствующее поле в списке, описывающее тип метки, и нажать левую кнопку мыши, при этом должно появиться редактируемое поле с названием типа, которым можно ввести желаемое имя типа. По окончании ввода необходимо нажать клавишу Enter.

Ассоциированное изображение – изображение, связанное с типом меток и предназначенное для удобства пользователя при работе с метками. Пользователь имеет две альтернативные возможности, либо использовать для определенного типа изображение, ассоциированное с этим типом по умолчанию, либо задать свое изображение, явно указав имя файла этого изображения (файлы типа \*.ico). Выбор альтернативы осуществляется с помощью флажка «Использовать изображение типа метки из файла». Если этот флажок установлен, то расположенное под ним поле ввода становится доступным для ввода имени файла изображения, которое можно указать либо, набрав его в этом поле ввода, либо явно указав файл в диалоге выбора файлов, которое появляется при нажатии кнопки «...». Если при установленном флажке поле ввода содержит имя несуществующего файла, то ассоциированное с типом меток изображение будет представлять собой белый крест на красном фоне.

Одним из атрибутов метки, является ее описание, которое для установленной метки всегда может быть отредактировано отдельно. При установке же новой метки ее описанием является строка одинаковая для всех вновь устанавливаемых меток одного типа, содержащая текст, определяемый атрибутом типа меток «Описание (по умолчанию)», который задается соответствующим полем ввода.

Назначенная клавиша на клавиатуре – клавиша, нажатием которой можно установить новую метку того типа, которому эта клавиша назначена. Назначить типу меток можно только ту клавишу, которая содержит цифру или букву английского алфавита. Для того, чтобы это сделать, необходимо просто установить фокус ввода на соответствующее поле ввода и нажать нужную клавишу, однако при этом необходимо учесть, что каждый тип меток должен иметь уникальную назначенную клавишу, т.е. клавиши не должны повторяться для разных типов меток.

Цвет отображения меток – цвет, которым все метки определенного типа отображаются на графиках. Настройка этого атрибута осуществляется через панель управления задачей.

## Руководство пользователя

К общим атрибутам всех типов меток относятся флаги «Запрос при удалении меток» и «Разрешить ввод с клавиатуры». Если флажок «Запрос при удалении меток» установлен, то когда пользователь удаляет, установленную ранее метку, всегда появляется сообщение с запросом на подтверждение данной операции, и метка удаляется только в случае подтверждения запроса. В том случае, когда этот флажок не установлен, удаление меток производится без запроса на подтверждение данной операции. Установка меток с помощью нажатия соответствующих клавиш на клавиатуре доступна только в том случае, если установлен флажок «Разрешить ввод с клавиатуры», если же этот флажок не установлен, то установка меток с помощью ввода с клавиатуры невозможна.

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M4

### Панель установки меток

Панель Установки Меток предназначена для установки новых меток. Включение и выключение данной панели осуществляется с помощью пункта меню «Вид»>«Панель Установки Меток». Данная панель содержит кнопки для установки новых меток. Поскольку каждому типу меток соответствует своя кнопка, на кнопке отображается название типа и ассоциированное с ним изображение. На панели присутствуют только те кнопки, с помощью которых могут быть установлены новые метки только тех типов, которые помечены как доступные для работы. Если же программный продукт настроен таким образом, что ни один из типов меток не будет доступен для работы, то панель Установки Меток будет пустой, то есть кнопки на ней будут отсутствовать.

Как нажатие назначенной типу меток клавиши, так и нажатие соответствующей этому типу кнопки на панели Установки Меток, программный продукт интерпретирует как запрос на установку метки. Если запрос инициирован в процессе работы с аппаратной конфигурацией, то метка устанавливается в положение, соответствующее времени, которое прошло от начала сбора данных. Если же запрос инициирован в процессе работы с файловой конфигурацией, то метка устанавливается в положение, определяемое «Указателем Времени».

### Окно вида задачи

Окно вида задачи представляет собой список, отображающий атрибуты установленных меток. Список автоматически упорядочивает содержимое по возрастанию положений меток. С помощью установки и снятия флажков в соответствующих строках списка может быть произведено включение или выключение отображения каждой метки на графиках индивидуально. Описание содержимого списка отображено в следующей таблице.

Столбец	Описание
1. (Флаг визуализации метки)	Если этот флаг установлен, то метка отображается на графиках, если не установлен, то не отображается.
2. Положение	Положение метки (время в секундах)
3. Тип	Название типа метки
4. Описание	Описание метки

Далее необходимо разъяснить понятие активной метки. Активной считается такая метка, которая выделена в окне Обзорателя Меток. Если же окно Обзорателя Меток закрыто, то ни одна из меток не считается активной. При установленном флаге «Выделение активной метки на графиках» на панели Обзорателя Меток, активная метка наверху графика отмечается небольшим ромбом, что позволяет визуально определять соответствие между метками, отображаемыми на графиках и атрибутами меток, отображаемыми в окне Обзорателя Меток. При этом при изменении выделенной метки в списке, автоматически меняется выделение активной метки на графиках, что

позволяет, перемещая выделение в окне Обозревателя Меток, просматривать положение соответствующих меток на графиках.

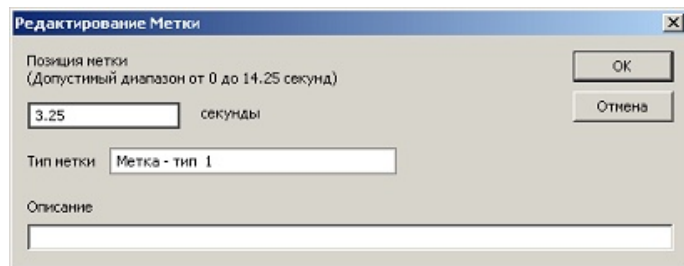
При наведении указателя курсора мыши на соответствующую строку списка и нажатии ее правой кнопки появляется контекстное меню следующего вида.



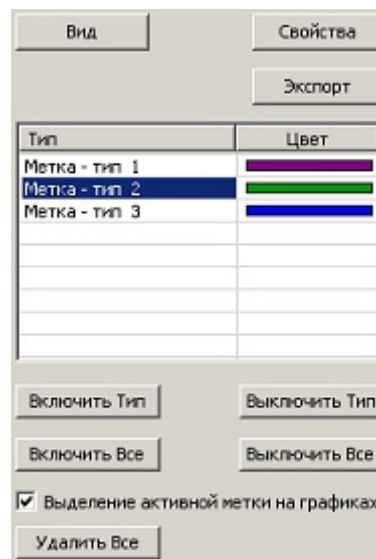
При работе со списком меток доступны следующие горячие клавиши.

Клавиши	Описание
↑	Перемещение выделения на одну строку вверх.
↓	Перемещение выделения на одну строку вниз.
Space (пробел)	Установка/снятие флага визуализации меток.
Enter (ввод)	Вызов диалога редактирования атрибутов метки.
Del	Удаление метки.
Shift + Del	Удаление всех меток.

Назначение пунктов меню очевидно из их названия, необходимо только добавить, что пункт меню «Редактировать метку» эквивалентен нажатию клавиши «Enter» и приводит к вызову диалога редактирования атрибутов метки – ее положения и описания. Данный диалог может иметь, например, следующий вид:



### Панель управления задачей



Одна из функций данной панели - выполнение групповых операций над метками: для смены цвета у меток определенного типа и изменения состояния визуализации как у всех меток (кнопки «Включить Все» и «Выключить Все»), так и у меток определенного типа (кнопки «Включить Тип» и «Выключить Тип»), того, который выделен в списке, находящемся на данной панели. Смена цвета осуществляется нажатием левой кнопки мыши на цветном прямоугольнике, содержащемся в соответствующей строке описываемого списка с последующим выбором цвета в появляющемся контекстном меню.

Кнопка «Удалить Все» предназначена для удаления всех установленных меток. Флаг «Выделение активной метки на графиках» указывает выделять или не выделять активную метку на графиках. Кнопка «Экспорт» предназначена для экспорта списка меток в файл.



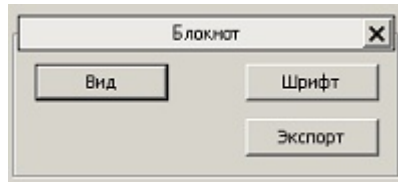
## Задача «Блокнот»

### Назначение

Задача предназначена для добавления произвольной текстовой информации к рабочей конфигурации. Данная задача позволяет добавить к задаче разного рода дополнения, пояснения, описывать дополнительные условия, параметры и характеристики эксперимента. Для того, чтобы воспользоваться данной возможностью, необходимо добавить задачу «Блокнот» в рабочую конфигурацию. Это можно сделать либо через пункт меню «Конфигурация» ➤ «Добавить новую задачу» ➤ «Блокнот», либо с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов.

### Панель управления задачей

Панель управления задачей имеет следующий вид:



Кнопка «Вид» предназначена для отображения окна вида задачи, которое представляет собой простой текстовый редактор, поддерживающий ввод новой и редактирование существующей текстовой информации. Кнопка «Шрифт» позволяет произвести выбор шрифта, которым отображается текстовая информация в окне вида задачи. Кнопка «Экспорт» предназначена для сохранения содержимого данного редактора в текстовый файл.

## Задача «Анализатор Пульсаций»

### Назначение

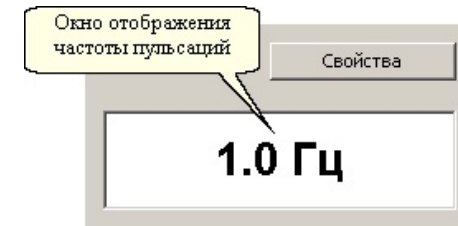
Задача предназначена для анализа данных на каком-либо канале с целью выявления периодически повторяющихся пульсаций и расчета частоты их повторений. Также данная задача при соответствующих настройках позволяет измерять частоту синусоидального сигнала.

### Создание задачи

Добавить задачу «Анализатор Пульсаций» в рабочую конфигурацию можно либо через пункт меню «Конфигурация» ➤ «Добавить новую задачу» ➤ «Анализатор Пульсаций», либо с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов. При этом появляется диалоговое окно настройки параметров новой задачи, которое позволяет настроить параметры задачи при ее создании. Для быстрого создания новой задачи можно оставить все настройки без изменений, сразу нажав кнопку «ОК», нажатие же кнопки «Отмена» приведет к отмене создания новой задачи. В уже созданной задаче параметры всегда можно изменить позже, вызвав диалоговое окно настройки свойств кнопкой «Свойства» на панели управления задачей. При этом, когда диалог настройки вызывается для уже созданной задачи, нажатие кнопки «ОК» приводит к принятию всех сделанных в этом диалоге изменений, а кнопки «Отмена» - к отмене.

### Панель управления задачей

Панель управления задачей имеет следующий вид:



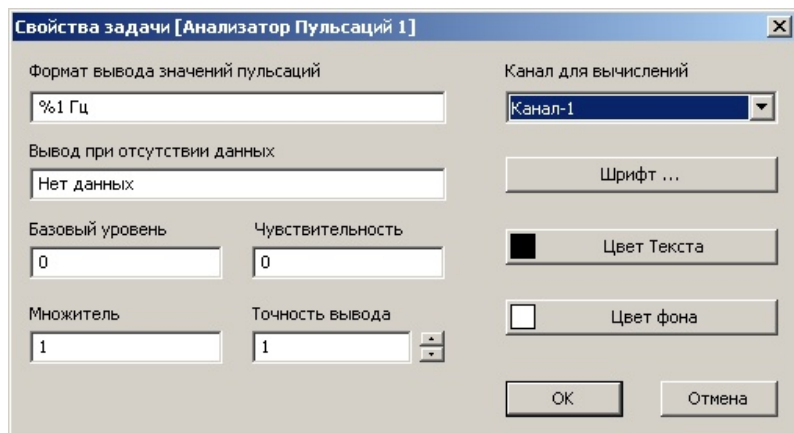
### Описание элементов управления

**Свойства.** Нажатие на данную кнопку приводит к появлению диалогового окна настройки свойств задачи, которое будет описано далее.

**Окно отображения частоты пульсаций.** Данный элемент управления предназначен для отображения частоты пульсаций.

### Настройка свойств задачи

Диалоговое окно настройки свойств задачи вызывается нажатием кнопки «Свойства» на диалоговой панели управления данной задачей. Это диалоговое окно имеет следующий вид:



### Описание элементов управления

**Канал для вычислений.** Данный список предназначен для выбора канала, на котором должен производиться анализ пульсаций. Данный список содержит список названий каналов и предопределенное название < OFF >. Выбор данного названия, означает, что ни один канал не выбран для анализа, и поэтому анализ производиться не будет.

**Шрифт.** Данная кнопка предназначена вызова диалогового окна выбора шрифта, которым отображается информация в окне отображения частоты пульсаций.

**Цвет Текста.** Данная кнопка предназначена для выбора цвета текста, которым отображается информация в окне отображения частоты пульсаций.

**Цвет фона.** Данная кнопка предназначена для выбора цвета фона в окне отображения частоты пульсаций.

**Формат вывода значений пульсаций.** Данное редактируемое поле предназначено для задания форматной строки, которая выводится в окно отображения частоты пульсаций после каждого очередного вычисления значения пульсации, при этом выражение «%1» заменяется вычисленной частотой пульсации, и предварительно умноженной на число, заданное в редактируемом поле «Множитель».

**Вывод при отсутствии данных.** Данное редактируемое поле предназначено для задания строки, которая выводится в окно отображения частоты пульсаций при отсутствии данных, в том числе, когда форма сигнала не позволяет обнаружить на нем пульсаций при прочих заданных настройках анализатора.

## Вольтметр самопишущий Flash-Recorder-3 M4

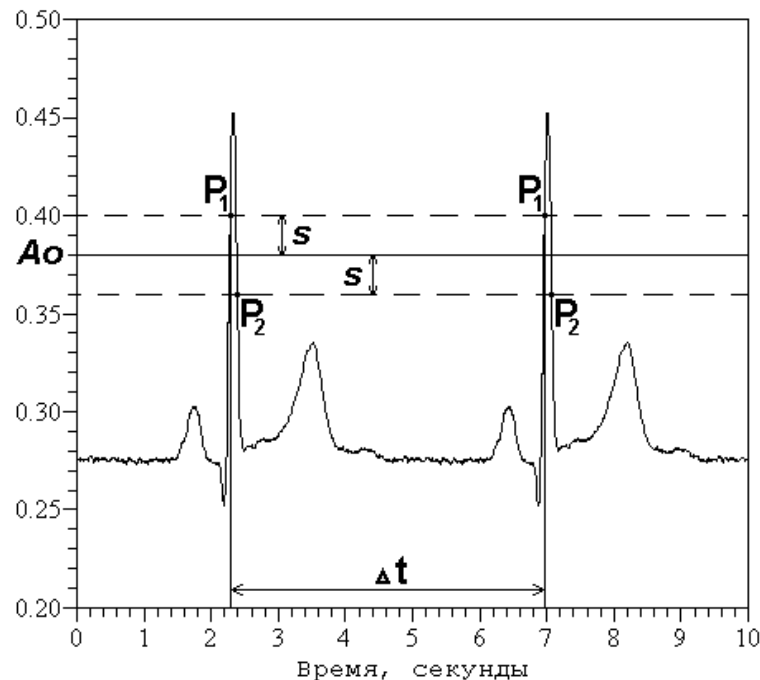
**Базовый уровень.** Данное редактируемое поле позволяет задать базовый уровень для анализатора пульсаций. Более подробно назначение параметра описано далее.

**Чувствительность.** Данное редактируемое поле позволяет задать чувствительность для анализатора пульсаций (произвольное неотрицательное число). Более подробно назначение параметра описано далее.

**Множитель.** Данное редактируемое поле позволяет задать произвольное число, на которое будет умножаться вычисленная частота пульсаций перед ее выводом в окне отображения частоты пульсаций.

**Точность вывода.** Данный элемент управления позволяет задать количество отображаемых десятичных знаков в дробной части числа, которое выводится в окне отображения частоты пульсаций.

### Принцип работы анализатора пульсаций



На рисунке приведена схема работы анализатора пульсаций. Базовый уровень  $A_0 = 0.38$ , чувствительность  $s = 0.02$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  - точки обнаружения начала и конца пульсации,  $\Delta t$  - промежуток времени между соседними пульсациями, и, наконец, частота пульсаций равна  $1.0/\Delta t$ , и составляет 0.214 Гц.

Анализатор пульсаций работает по следующему принципу. Вначале определяется начало пульсации по превышению уровня сигнала ( $A_0 + s$ ), затем определяется конец пульсации по понижению уровня ( $A_0 - s$ ). Частота пульсаций вычисляется как обратная величина между началами двух соседних пульсаций. Параметр анализатора «чувствительность» оказывается полезен, когда на анализируемом сигнале присутствуют шумы. В этом случае в параметре «чувствительность» должна быть установлена максимально ожидаемая амплитуда уровня шума.

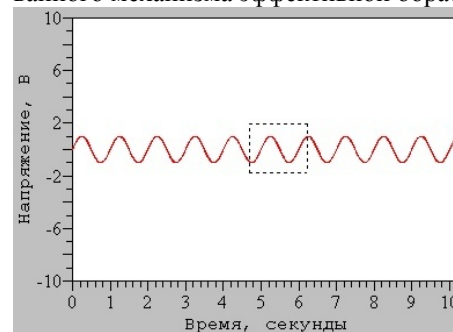
В процессе работы с аппаратной конфигурацией частота пульсаций определяется всегда на основе двух последних идентифицированных пульсаций. При работе же с файловой конфигурацией частота пульсаций определяется на основе тех двух пульсаций, между которыми находится указатель времени.

# Инструментарий

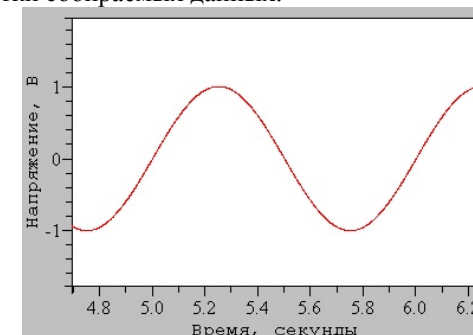
## Масштабирование графиков

Масштабирование графиков - инструмент, встроенный в окна отображения данных пользователем. Для изменения масштаба, удерживая левую кнопку мыши, необходимо выделить требуемую область графика, после чего левую кнопку мыши отпустить. Во время выбора масштаба выделяемая область обозначается пунктирным прямоугольником. Откат на предыдущий шаг масштабирования осуществляется нажатием правой кнопки мыши на внутренней области графика.

Произвольное масштабирование графиков доступно только при работе с файловыми конфигурациями. При работе же с аппаратными конфигурациями данный инструмент позволяет производить масштабирование только по вертикальной оси. Данное ограничение является следствием реализованного механизма эффективной обработки собираемых данных.



Ручное масштабирование

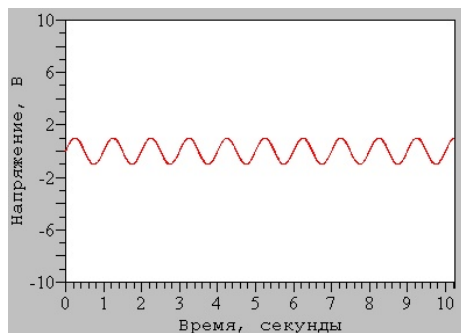


Результат

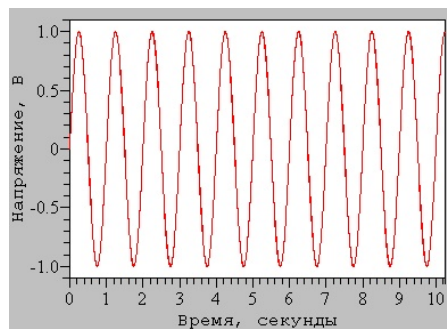
## Автошкалирование

Автошкалирование - инструмент, встроенный в окна отображения графиков, который предназначен для слежения за отображаемыми данными, на основе чего автоматически подбирается и устанавливается наиболее оптимальный масштаб вертикальной оси. Включение и выключение этого инструмента для активного окна отображения данных осуществляется через пункт меню «Инструменты»>«Автомасштабирование» или с помощью клавиши «F4». Если активное окно не является окном отображения графика, то данный пункт меню будет недоступен.

Режимы масштабирования и автошкалирования взаимно исключают друг друга. Если окно просмотра смасштабировано пользователем вручную, то шкала в окне просмотра фиксируется, и не меняется в зависимости от отображаемых данных, до тех пор, пока режим масштабирования не будет выключен, т.е. проведен откат до несмасштабированного состояния нажатиями правой кнопки мыши.



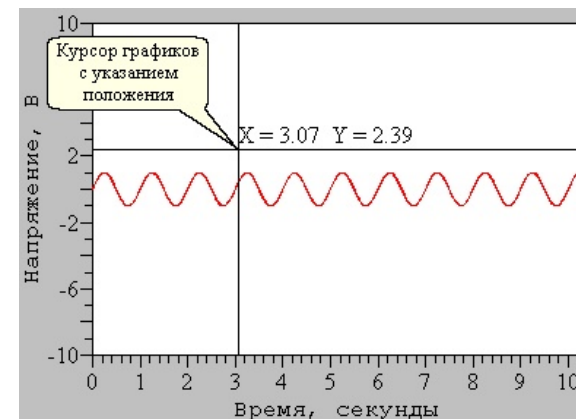
Без автошкалирования



С автошкалированием

## Курсор графиков

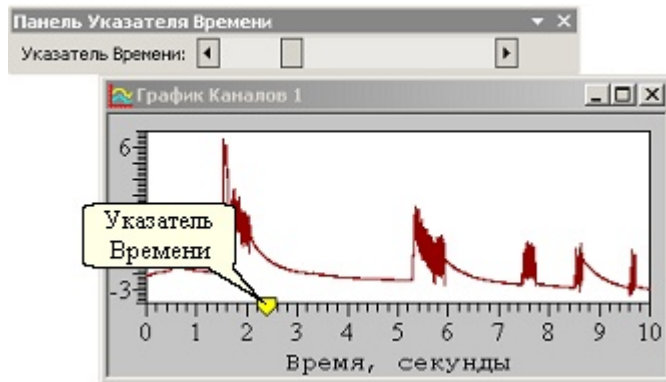
Курсор графиков – инструмент, встроенный в окно отображения графика, который предназначен для слежения за положением системного курсора мыши. Если данный инструмент включен, то, когда системный курсор мыши находится над внутренней областью графика, в нем отображается курсор графиков – прямоугольный крест, центр которого совпадает с положением системного курсора мыши. Включение и выключение данного инструмента производится пунктом меню «Инструменты»>«Курсор графиков»>«Изменить видимость» или клавишей «F2». При этом присутствует возможность в то время, когда курсор графиков находится над внутренней областью какого либо графика, автоматически выключать системный курсор мыши, а когда курсор графиков выходит из внутренней области, то автоматически включать системный курсор мыши. Данная опция устанавливается пунктом меню «Инструменты»>«Курсор графиков»>«Автовключение системного курсора» или сочетанием клавиш «Shif+F2». Реализована возможность прикрепления курсора графиков в ту точку графика, над которой он находится, или открепления, если он был прикреплен. Эта опция обеспечивается пунктом меню «Инструменты»>«Курсор графиков»>«Изменить прикрепление» или клавишей «F3». В зависимости от настройки данного инструмента, которая определяется пунктом меню «Инструменты»>«Курсор графиков»>«Подписывать положение», или сочетанием клавиш «Shift+F3», в центре курсора графиков может подписываться или не подписываться его положение в системе координат того графика, в котором он отображается.



## Указатель Времени

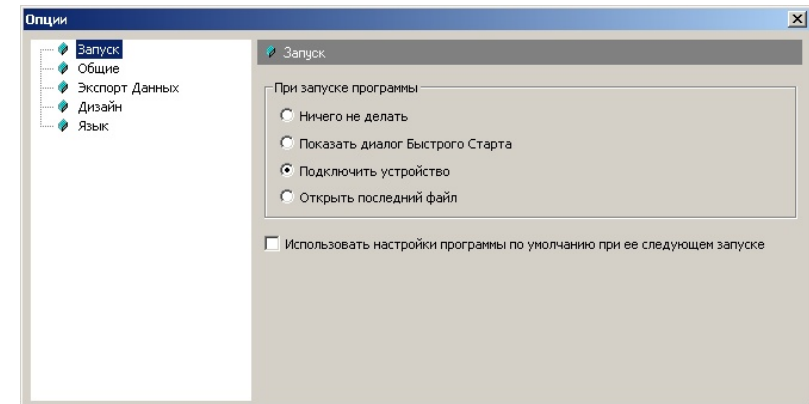
Указатель Времени – инструмент, который предназначен для работы с файловыми конфигурациями. Указатель Времени определяет текущее значение времени в файловой конфигурации. Управление данным инструментом осуществляется с помощью инструментальной панели, называемой «Панель Указателя Времени». Данная панель позволяет перемещать Указатель Времени в пределах текущего временного диапазона. Для изменения же временного диапазона предназначена другая инструментальная панель, называемая «Панель Прокрутки Времени».

Настройка параметров отображения Указателя Времени осуществляется через пункт меню «Инструменты»>«Указатель Времени».



## Настройки запуска программы

Управление настройками запуска программы производится в диалоговом окне «Опции» на закладке «Запуск», которое вызывается через пункт меню «Инструменты»>«Опции». Данная закладка имеет следующий вид:



**Ничего не делать.** После запуска программы не производится никаких действий.

**Показать диалог Быстрого Старта.** После запуска программы производится автоматический вызов диалогового окна «Быстрый Старт», которое предоставляет быстрый доступ к ключевым операциям, обеспечиваемым данным программным продуктом и их описанию. В свою очередь диалоговое окно «Быстрый Старт» всегда может быть вызвано независимо через пункт меню «Помощь»>«Быстрый Старт».

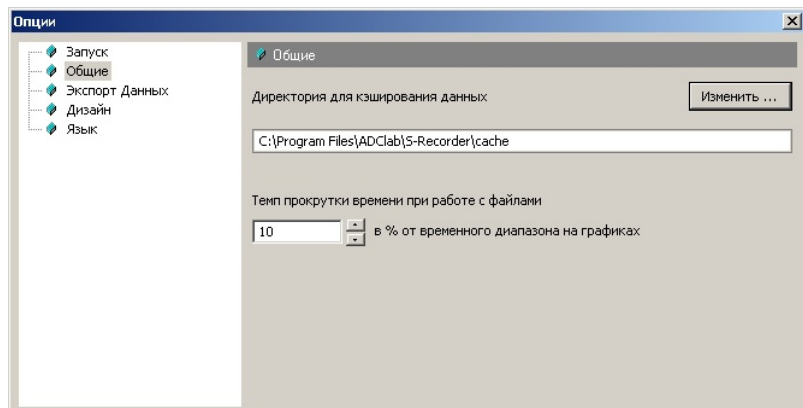
**Подключить устройство.** После запуска программы производится попытка подключения устройства.

**Открыть последний файл.** После запуска программы производится открытие последний раз просматриваемого файла.

**Использовать настройки приложения по умолчанию при его следующем запуске.** Если данный флаг установлен, то после перезапуска программного продукта его настройки и внешний вид будут соответствовать тем, которые он имел на момент своего первого запуска. Данная опция не влияет на настройки аппаратных и файловых конфигураций.

## Общие настройки программы

Управление общими настройками программы производится в диалоговом окне «Опции» на закладке «Общие», которое вызывается через пункт меню «Инструменты»>«Опции». Данная закладка имеет следующий вид:

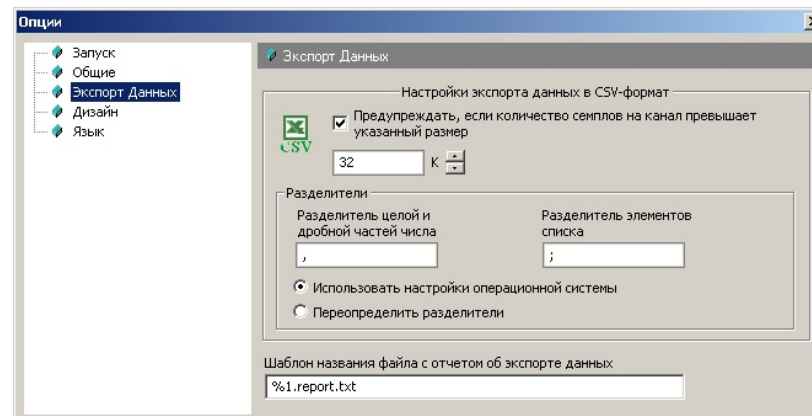


**Директория для кэширования данных.** Директория, используемая программным продуктом при проведении всех операций, требующих временного сохранения данных на жесткий диск (кэширования). В частности в процессе сбора данных при работе с аппаратной конфигурацией именно в этой директории формируются alf-файлы данных, которые в момент сохранения переименовываются в указанные пользователем. В связи с этим важно отметить, что при сборе больших объемов данных выполнение операции сохранения может занять длительное время, если директория для кэширования данных и указываемый пользователем путь к конечному alf-файлу для хранения данных будут находиться на различных логических дисках. При некорректном завершении работы программы именно в этой директории ищутся при следующем запуске несохраненные alf-файлы данных для восстановления. По умолчанию программный продукт устанавливает подходящую директорию для кэширования данных автоматически. Однако пользователь может переопределить директорию для кэширования данных, задав ее явно. Данная операция производится с помощью кнопки «Изменить».

**Темп прокрутки времени при работе с файлами.** Данная величина определяет значение величины шага прокрутки по времени в процессе прокрутки данных в файле с помощью «Панели Прокрутки Времени». Данная величина определяется в процентах от временного диапазона на графиках.

## Настройки экспорта данных

Управление настройками экспорта данных производится в диалоговом окне «Опции» на закладке «Экспорт Данных», которое вызывается через пункт меню «Инструменты»>«Опции». Данная закладка имеет следующий вид:



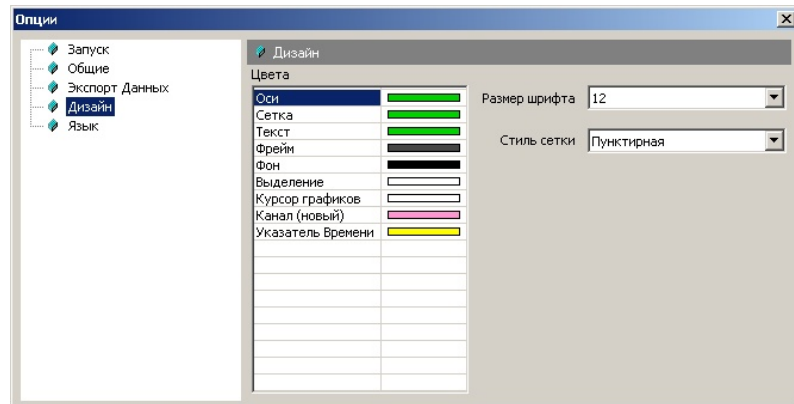
**Предупреждать, если количество семплов на канал превышает указанный размер.** Если данный флаг установлен, то перед экспортом данных проверяется количество семплов на канал, которое будет экспортировано. Если это количество превышает установленный в килосемплах размер, то выдается соответствующее предупреждение с просьбой подтвердить операцию по экспорту данных. Если же данный флаг не установлен, то предупреждение не выдается вне зависимости от размера экспортируемых данных. Наличие данной опции связано с тем, что программный продукт «Microsoft Excel» способен работать только с файлами ограниченного размера, который составляет в зависимости от версии 32 или 64 К.

CSV-формат – текстовый формат файлов, в котором для записи содержимого в ячейки таблицы и отделения ячеек друг от друга используются специальные разделители. При формировании в процессе экспорта csv-файла данный продукт либо использует разделители, установленные в операционной системе, если переключатель установлен в положение «Использовать настройки операционной системы», либо использует переопределенные значения разделителей, которые могут быть установлены в соответствующих редактируемых полях, если переключатель установлен в положение «Переопределить разделители».

**Шаблон названия файла с отчетом об экспорте данных.** Данное редактируемое поле определяет формат имени файла, в который записывается отчет об экспорте данных. При этом в процессе экспорта значение «%1» в имени файла отчета заменяется именем файла, в который производится экспорт самих данных.

## Настройка дизайна

Настройка дизайна предназначена для задания цветовой палитры и других атрибутов графиков с возможностью указания необходимости сохранения или не сохранения этих настроек при выходе из программы, а также с возможностью указания использовать настройки по умолчанию при следующем запуске программы. Данная настройка осуществляется через диалоговое окно «Опции» на закладке «Дизайн», которое доступно через пункт меню «Инструменты»>«Опции».



**Размер шрифта.** Этот раскрывающийся список позволяет выбрать размер шрифта, которым на графиках выводятся все подписи и обозначения.

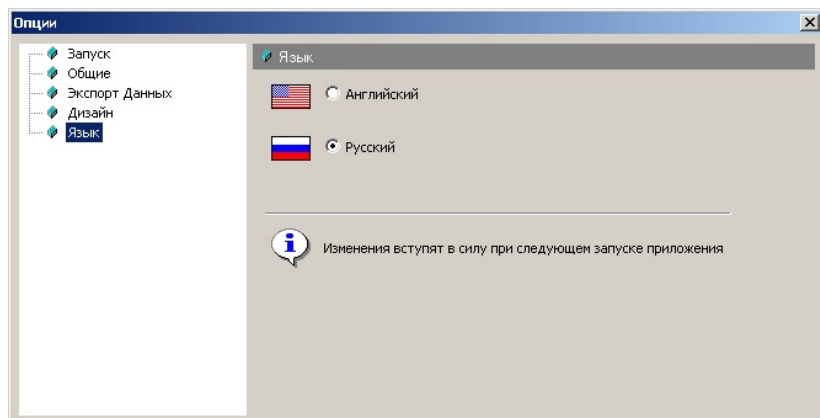
**Стиль сетки.** Этот раскрывающийся список позволяет выбрать стиль графической сетки, которым отображаются все графики. Доступные варианты: «Пунктирная», «Сплошная», «Невидимая», «Штриховая», «Штрих-пунктирная», «Двойная штрих-пунктирная».

**Цвета.** Список «Цвета» позволяет задавать цветовую палитру графиков. Для изменения какого-либо цвета, необходимо подвести курсор мыши к тому прямоугольнику, цвет которого должен быть изменен, и нажать левую кнопку мыши. При этом появляется всплывающее меню, в котором можно выбрать необходимый цвет.

Элементы цветовой палитры графиков	Описание
<b>Оси</b>	Цвет осей на графиках
<b>Сетка</b>	Цвет сетки на графиках
<b>Текст</b>	Цвет текста на графиках
<b>Фрейм</b>	Цвет внешней части графика
<b>Фон</b>	Цвет внутренней части графика
<b>Выделение</b>	Цвет пунктирного прямоугольника, которым выделяется область графика при масштабировании
<b>Курсор графиков</b>	Цвет курсора графиков
<b>Канал (новый)</b>	Цвета каналов по умолчанию
<b>Указатель Времени</b>	Цвет Указателя Времени при его отображении на графиках

## Установка языка пользовательского интерфейса

Программный продукт позволяет изменять язык пользовательского интерфейса. Данная настройка осуществляется через диалоговое окно «Опции» на закладке «Язык», которое доступно через пункт меню «Инструменты» Опции». Изменения языковых настроек вступает в силу только после перезапуска приложения, поэтому для того, чтобы сменить язык пользовательского интерфейса, необходимо на соответствующей закладке диалогового окна выбрать нужный язык, затем закрыть это диалоговое окно, потом выйти из приложения и запустить его заново.



### ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт прибора осуществляется предприятием изготовителем.

### Условия эксплуатации указаны в таблице 5

Табл.5

Температура окружающего воздуха	От минус 30 до плюс 50 °С
Относительная влажность воздуха	80 % при 25 °С
Атмосферное давление	70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.)

### ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Вольтметр самопишущий «Flash-Recorder-3» модификации M5 транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида. При транспортировании самолетом вольтметра самопишущего «Flash Recorder-3», он быть размещен в отапливаемом герметизируемом отсеке. Климатические условия транспортирования вольтметра самопишущего «Flash-Recorder-3» не должны выходить за пределы предельных условий, указанных в таблице 6. По механическим воздействиям предельные условия транспортирования должны соответствовать требованиям группы 3 согласно ГОСТ 22261-94.

Вольтметр самопишущий «Flash-Recorder-3» до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха 5 – 40 °С и относительной влажности воздуха 80 %

Хранить «Flash-Recorder-3» без упаковки следует при температуре окружающего воздуха 5 – 35 °С и относительной влажности воздуха 80 %.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150–69.

Табл. 6

### Предельные условия транспортирования

Температура окружающего воздуха	От минус 30 до плюс 50 °С
Относительная влажность воздуха	80 % при 25 °С
Атмосферное давление	70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.)



**Характерные неисправности и методы их устранения**

**Табл.7**

Внешнее проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Прибор не включается	1. Аккумуляторная батарея прибора сильно разряжена из-за хранения прибора в течение длительного срока без подзарядки. 2. В прибор установлена флэш-диск не верного формата или неисправный.	Подключите прибор к питающей сети через адаптер питания из комплекта поставки на длительный период времени (не менее 1 часа) или обратитесь к поставщику. Проверьте флэш-диск, подключив его к компьютеру. Формат диска должен быть FAT32. Проверьте наличие файла конфигурации.
Прибор включается, но не записывает данные	Не верный файл конфигурации	Проверьте наличие корректного файла конфигурации на диске, а так же корректных записей настроек внутри файла конфигурации
ПО LookALF не считывает файлы с диска	ПО LookALF не обновлено до последней версии	Замените файл LookALF.exe на новый.
Повышенный уровень шума	Неправильное заземление Неверный номер канала Неподключенный канал.	Обеспечить заземление неиспользуемых каналов в соответствии с описанием. Ввести все каналы и выбрать тот, к которому подключен сигнал.
Появление входного сигнала на неподключенных каналах	Использован протяженный (более 10 метров) не экранированный кабель	Неподключенные к сигналу аналоговые входы необходимо либо заземлить, либо не опрашивать.
Отсутствие сигнала	Неправильное подключение к внешнему разъёму прибора	Подключите сигнал в соответствии с описанием внешнего разъема
При считывании видны пропуски данных	Использован флэш-диск с низкой скоростью записи не из комплекта поставки	Замените диск на более скоростной

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный талон на вольтметр самопишущий «Flash-Recorder-3»  
Зав.№ \_\_\_\_\_  
ООО «НПФ АДСилаб» гарантирует безотказную работу цифрового многоканального самописца «Flash-Recorder -3» в течение 12 месяцев со дня продажи потребителю при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных данной инструкцией по эксплуатации. В период гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет бесплатный ремонт прибора в случае обнаружения неисправности по вине предприятия-изготовителя.  
Тел.: (495) 784-84-86

Дата продажи < > \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Подпись представителя фирмы \_\_\_\_\_

МП

-----  
линия отреза (эта часть остается у изготовителя)

Гарантийный талон на вольтметр самопишущий  
«Flash-Recorder-3» Зав.№ \_\_\_\_\_  
Дата продажи < > \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Подпись представителя фирмы \_\_\_\_\_

Предприятие-потребитель, наименование и адрес:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Место и характер дефекта, содержание ремонта:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата ремонта: \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Подпись лица производившего ремонт:

Подпись владельца вольтметра самопишущего  
«Flash-Recorder-3», подтверждающего ремонт: \_\_\_\_\_

Для заметок

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ООО «НПФ ADCилаб»  
**www.ADClab.ru**  
**E-Mail: mail@ADClab.ru**

