

**АВТОНОМНЫЙ РЕГИСТРАТОР ВИБРАЦИИ  
ZET 8052-TLR**

**Руководство по эксплуатации**

## Содержание

<i>Введение</i> .....	3
<i>1 Описание</i> .....	4
1.1 <i>Назначение регистратора</i> .....	4
1.2 <i>Внешний вид регистратора</i> .....	5
<i>2 Подготовка к работе с регистратором</i> .....	7
2.1 <i>Распаковывание, подготовка к работе</i> .....	7
2.2 <i>Обновление встроенного программного обеспечения регистратора</i> .....	8
2.3 <i>Установка программного обеспечения ZETLAB на компьютер</i> .....	9
<i>3 Работа с регистратором</i> .....	10
3.1 <i>Конфигурация регистратора</i> .....	10
3.2 <i>Запись сигналов на карту памяти регистратора</i> .....	11
3.3 <i>Копирование записанных сигналов на диск компьютера</i> .....	12
3.4 <i>Анализ и обработка зарегистрированных сигналов</i> .....	14
<i>4 Возможные проблемы при эксплуатации регистратора</i> .....	15
<i>5 Правила хранения и транспортирования</i> .....	16
<i>Лист регистрации изменений</i> .....	17

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципов работы с автономным регистратором вибрации ZET 8052-TLR (далее - регистратор).

К работе с регистратором допускаются лица, имеющие квалификацию техника или инженера. При работе с регистратором необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации.

Для анализа регистрируемых данных в комплекте с регистратором поставляется программное обеспечение (ПО) ZETLAB. ПО ZETLAB оснащено встроенным руководством, описывающим правила работы с ним. При необходимости обратиться к встроенному руководству ПО ZETLAB используйте клавишу «F1» клавиатуры.

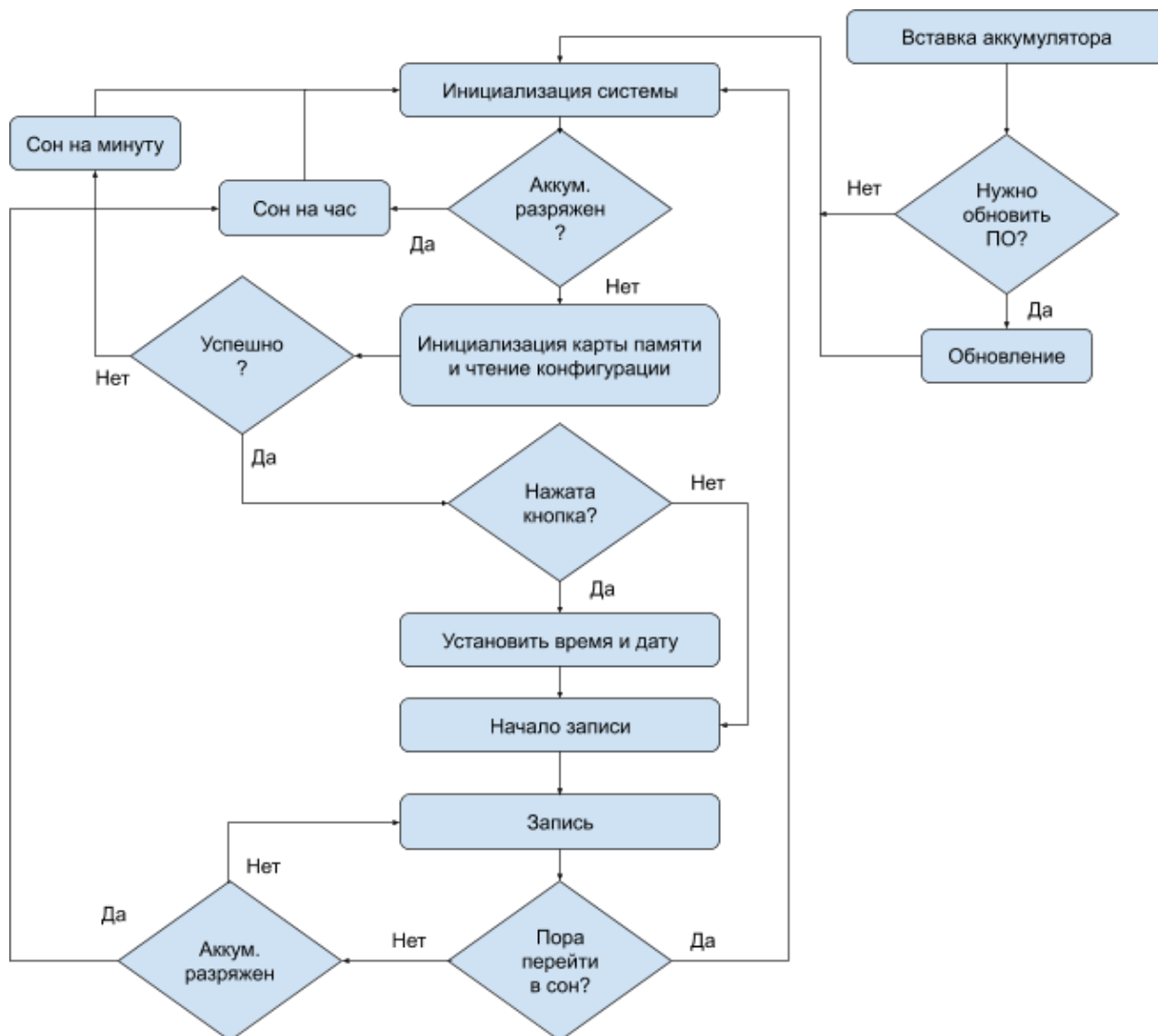
Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию регистратора незначительные изменения, не влияющие на технические характеристики, без коррекции эксплуатационно-технической документации.

# 1 Описание

## 1.1 Назначение регистратора

Регистратор предназначен для автономной долговременной периодической регистрации параметров вибрации по трем взаимно перпендикулярным измерительным осям X, Y и Z.

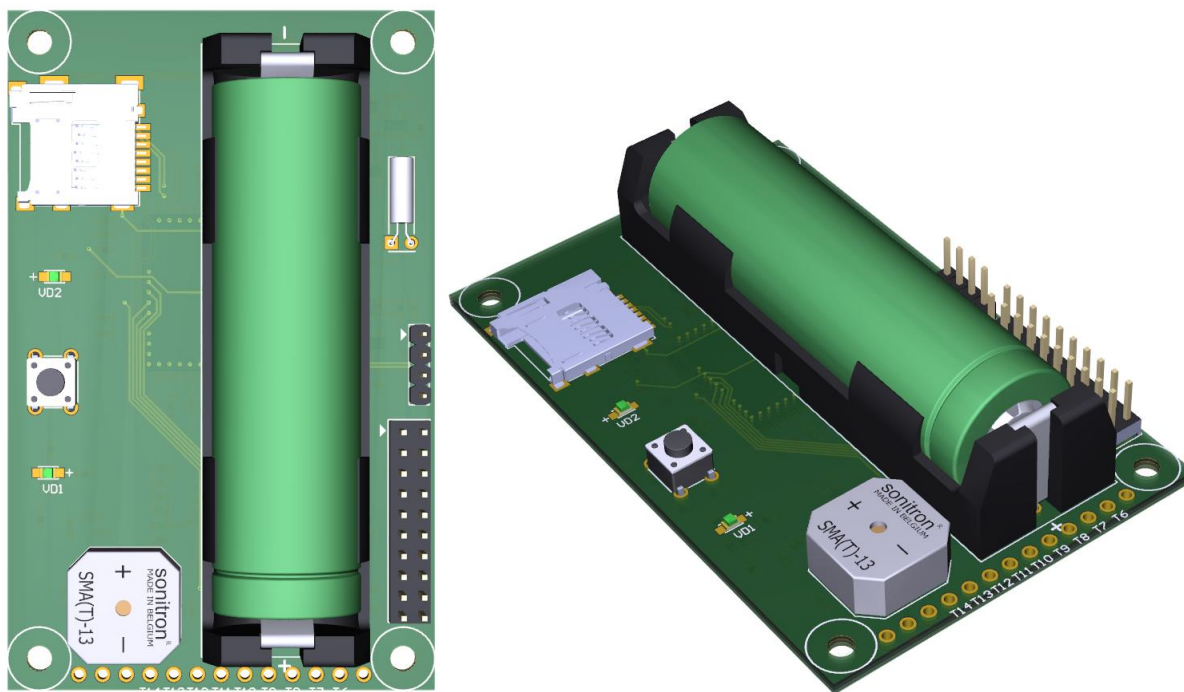
Алгоритм работы встроенного программного обеспечения приведен на *Рис. 1.1*.



*Рис. 1.1 Алгоритм работы встроенного ПО регистратора*

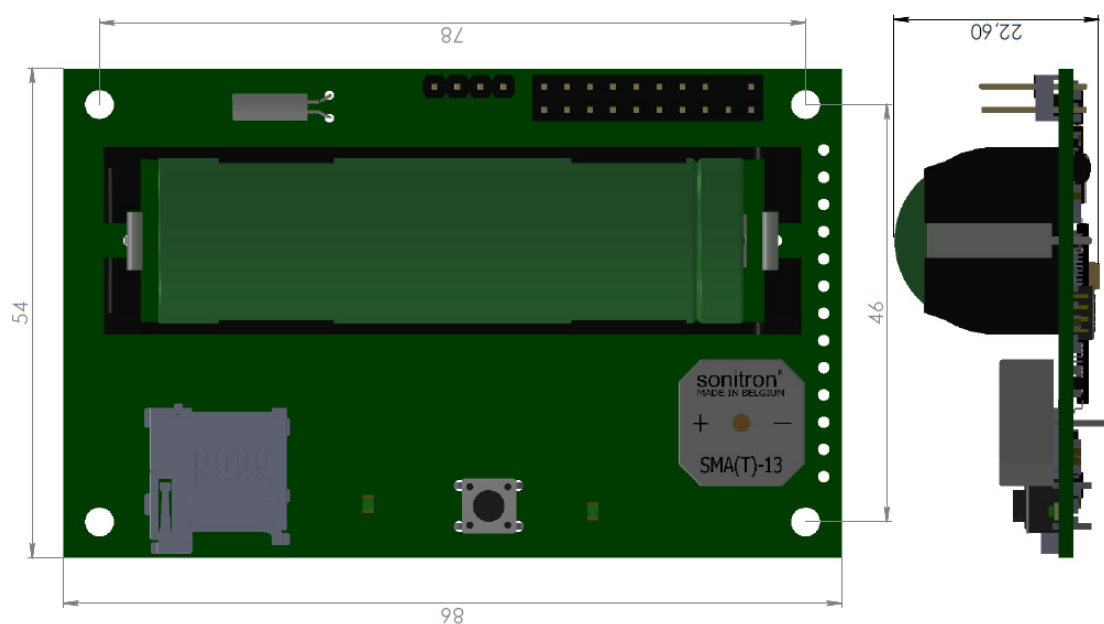
## 1.2 Внешний вид регистратора

Регистратор представляет собой печатную плату, на которой располагаются аккумуляторная батарея, карта памяти, кнопка, излучатель звука и другие компоненты. Также на плате регистратора выполнено четыре крепежных отверстия диаметром 3,5 мм. Внешний вид регистратора представлен на *Рис. 1.2*.



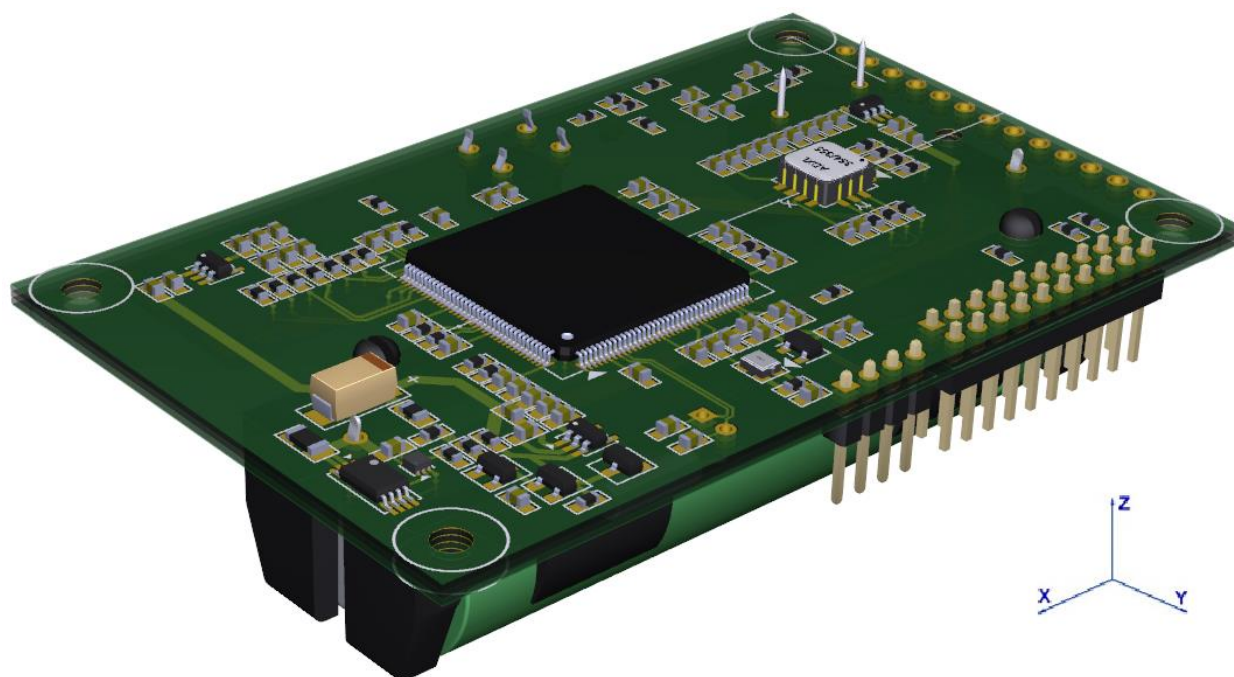
*Рис. 1.2 Внешний вид регистратора*

На *Рис. 1.3* представлены габаритные размеры регистратора и расположение крепежных отверстий.



*Рис. 1.3 Габаритные размеры регистратора*

При установке регистратора на объекте измерений следует обратить внимание на направление осей вибрации. Направление осей X, Y, Z регистратора приведены на *Рис. 1.4*.




*Рис. 1.4* Направление осей вибрации регистратора

## 2 Подготовка к работе с регистратором

### 2.1 Распаковывание, подготовка к работе

Снятие транспортировочной упаковки производить на горизонтальной, устойчивой поверхности, освобожденной от посторонних предметов. После снятия транспортировочной упаковки следует произвести внешний осмотр, обратив внимание на отсутствие механических повреждений.

Регистратор оснащен литий-ионными (LI-Ion) аккумуляторной батареей. Перед началом работы с регистратором необходимо убедиться, что встроенная аккумуляторная батарея заряжена. Для этого необходимо вставить аккумуляторную батарею в специализированное зарядное устройство.

 **Внимание!** После вытаскивания из регистратора аккумуляторной батареи необходимо подождать >10 секунд перед установкой новой аккумуляторной батареи.

Чтобы рассчитать время автономной работы от полностью заряженного аккумулятора можно воспользоваться формулой:


$$\text{Автономность (ч)} = C / ((T_a / T_s) * 15 + 0.15)$$

C - ёмкость аккумулятора в мА\*ч;

T<sub>a</sub> - время записи в секундах (параметр «rec\_time» в файле «config.ini»);

T<sub>s</sub> - период просыпания в секундах (параметр «sleep\_period» \*60 в файле «config.ini»).

Также необходимо учитывать износ аккумулятора, так как ёмкость падает с увеличением количества циклов перезарядки и с уменьшением температуры окружающей среды.

 **Примечание:** замена аккумуляторной батареи не является гарантийным случаем и осуществляется пользователем самостоятельно.

## 2.2 Обновление встроенного программного обеспечения регистратора

При необходимости обновления встроенного программного обеспечения регистратора следует:

1. Записать на карту памяти в корневую директорию файл новой прошивки FLASH.bin.


2. Установить карту памяти в регистратор.

3. Нажать и удерживать кнопку на регистраторе.

4. Установить полностью заряженный аккумулятор в батарейный отсек регистратора (напряжение должно быть не ниже 3.8 В).

5. Дождаться окончания обновления, при этом сначала загорится синий светодиод (после чего можно отпустить кнопку), потом начнут интенсивно мигать зелёный и синий светодиоды. По окончании обновления прозвучит звуковой сигнал длительностью 1 секунда.

6. Вытащить карту памяти из регистратора. Подключить к компьютеру и убедиться, что на карте памяти отсутствует файл FLASH.bin, что является свидетельством успешного обновления программного обеспечения регистратора.

**Внимание!** Для извлечения карты памяти при активной записи необходимо нажать  кнопку, дождаться звукового сигнала, и удерживая кнопку извлечь карту памяти. Это обезопасит карту памяти от сбоев файловой системы.



## 2.3 Установка программного обеспечения ZETLAB на компьютер

Анализ зарегистрированных регистратором сигналов осуществляется средствами программного обеспечения ZETLAB. Для установки ПО ZETLAB необходимо запустить файл-установщик ZETLAB.msi (поставляется на USB флеш-карте) и следуя инструкциям, установить ПО ZETLAB в директорию C:\ZETLab.

Для работы с программным обеспечением ZETLAB рекомендованы следующие минимальные требования к конфигурации компьютера:

- Двухъядерный процессор с тактовой частотой процессора – не менее 1,6 ГГц;
- Оперативная память – не менее 4 Гб;
- Свободное место на жестком диске – не менее 20 Гб;
- Видеокарта с 3D-графическим ускорителем, поддержкой OpenGL, DirectX, не менее 128 Мб памяти;
- Разрешение экрана не менее 1600×900;
- Сетевой интерфейс 10/100 Мбит/сек (порт RJ-45);
- Интерфейс USB 2.0 для установки программ;
- Наличие манипулятора «мышь» или иного указательного устройства (сенсорный экран, трекбол (track ball), тачпад (TouchPad), графический планшет);
- Наличие стандартной клавиатуры или иного устройства ввода (сенсорный экран, графический планшет).

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

- Microsoft® Windows® 7 32 разрядная с пакетом обновления SP1;
- Microsoft® Windows® 7 64 разрядная с пакетом обновления SP1;
- Microsoft® Windows® 8 32 разрядная;
- Microsoft® Windows® 8 64 разрядная;
- Microsoft® Windows® 8.1 32 разрядная;
- Microsoft® Windows® 8.1 64 разрядная;
- Microsoft® Windows® 10 32 разрядная;
- Microsoft® Windows® 10 64 разрядная.

### 3 Работа с регистратором

#### 3.1 Конфигурация регистратора

Конфигурация основных параметров работы регистратора осуществляется при помощи конфигурационного INI-файла «*config.ini*», расположенного на карте памяти (кодировка UTF-8 или UTF-16). Для редактирования конфигурационного файла необходимо вставить карту памяти регистратора в считыватель, подключенный по USB к компьютеру и открыть файл «*config.ini*» в блокноте.

Ниже представлен пример конфигурирования файла «*config.ini*».

```
; время и дата - применяется, если в момент подачи питания или просыпания кнопка  
будет нажата  
[TIME]  
; формат гggg/мм/дд  
date=2018/10/18  
; формат чч:мм:сс (UTC)  
time=14:50:00  
  
; параметры записи  
[RECORD]  
; время записи в секундах 0..10000  
rec_time=100  
; период просыпания в минутах 0..10000, 0 - непрерывная запись  
sleep_period=60  
  
; параметры сенсора  
[SENSOR]  
; частота дискретизации 250, 500, 1000, 2000 Гц  
freq=1000  
; диапазон 2 или 8g  
diap=8  
  
; управление  
[SYSTEM]  
; управление бипером: 1 - вкл, 0 - выкл (пицит только при ошибке карты)  
beep=1  
; групповое имя (латиницей до 32 символов) - для различия регистраторов в ПО  
group_name=ZET 8052 DEVICE_1
```



**Внимание!** Для извлечения карты памяти при активной записи необходимо нажать кнопку, дождаться звукового сигнала, и удерживая кнопку извлечь карту памяти. Это обезопасит карту памяти от сбоев файловой системы.

### 3.2 Запись сигналов на карту памяти регистратора

Запись сигналов начинается автоматически после установки в регистратор аккумуляторной батареи.



*Примечание:* Для установки регистратору времени и даты заданного в конфигурационном файле необходимо при вставке аккумулятора удерживать кнопку до длинного (1 сек) звукового сигнала. Время задаётся в UTC (всемирное координированное время без учёта часового пояса).

В режиме записи синий светодиод периодически мигает (период зависит от частоты дискретизации, на 1 кГц примерно раз в секунду).


Если в конфигурационном файле параметр «beer» равен 1, то при начале и окончании записи звучат короткие звуковые сигналы.

### 3.3 Копирование записанных сигналов на диск компьютера

Копирование записанных сигналов производится через интерфейс USB следующим образом:

1. На компьютере должно быть запущено программное обеспечение ZETLAB. Необходимо также подключить к USB разьему компьютера электронный ключ ZETKEY.

2. Выполнить подключение карты памяти регистратора к компьютеру для переноса записанных сигналов с внутренней памяти на компьютер. Карту памяти нужно вставить в считыватель, подключенный по USB к компьютеру.

**Внимание!** Для извлечения карты памяти при активной записи необходимо нажать  кнопку, дождаться звукового сигнала, и удерживая кнопку извлечь карту памяти. Это обезопасит карту памяти от сбоев файловой системы.

3. На компьютере автоматически запустится программа «Выбор файлов для конвертации с диска». Данная программа предназначена для копирования и конвертации файлов с карты памяти регистратора на компьютер в формате ПО «ZETTrends» (Рис. 3.1).

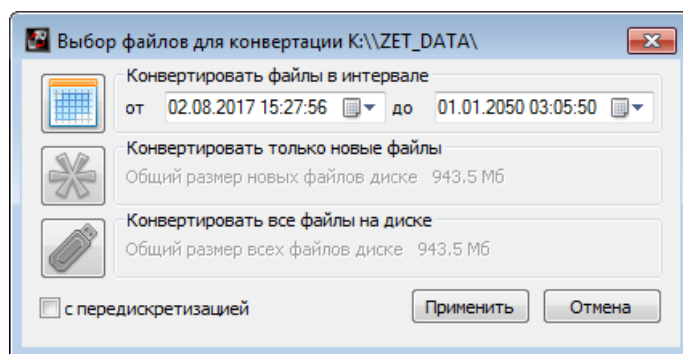


Рис. 3.1 Программа конвертации файлов

4. В программе «Выбор файлов для конвертации с диска» следует выбрать один из предложенных программой вариантов конвертации файлов и нажать кнопку «Применить».

5. Запустится процесс конвертация файлов, состояние которого можно отслеживать в программе «Преобразователь файлов» (Рис. 3.2).

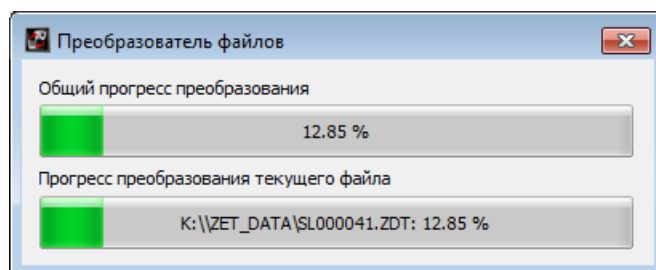


Рис. 3.2 Программа «Преобразователь файлов»

Сконвертированные сигналы сохраняются в директорию, указанную в программе «Пути конфигурации пользователя». Программа «Пути конфигурации пользователя» расположена в главном меню панели ZETLAB (Рис. 3.3).

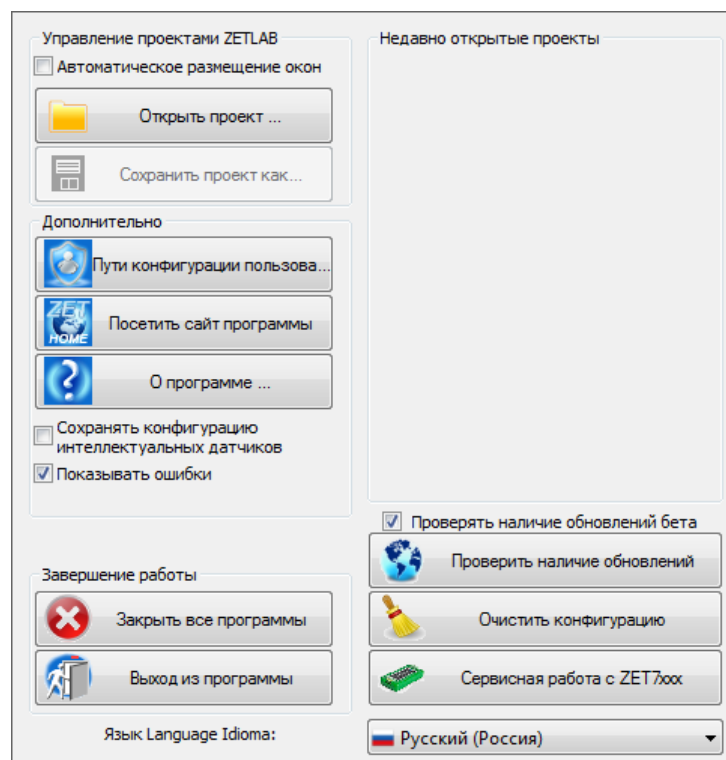


Рис. 3.3 Главное меню панели ZETLAB

Открыть программу «Пути конфигурации пользователя» нажатием по соответствующей иконке в главном меню панели ZETLAB. В открывшемся окне программы «Пути конфигурации пользователя» нажать на иконку «Сигналы» (Рис. 3.4).

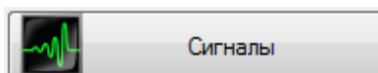


Рис. 3.4 Иконка для перехода к директории записанных сигналов

Откроется соответствующая папка «signals», где записанные сигналы отсортированы по времени проведения записи, и имеет следующую структуру «...\signals\год\месяц\день\час». Пример приведен на Рис. 3.5




Рис. 3.5 Пример директории записанных сигналов

### 3.4 Анализ и обработка зарегистрированных сигналов

Для анализа и обработки временных реализаций зарегистрированных сигналов следует воспользоваться программными средствами ZETLAB:

1. «Просмотр трендов» (панель ZETLAB, раздел «Отображение»);
2. «Воспроизведение сигналов» (панель ZETLAB, раздел «Регистрация»);
3. «Вольтметр переменного тока» (панель ZETLAB, раздел «Измерение»);
4. «Виброметр» (панель ZETLAB, раздел «Измерение»);
5. «Многоканальный осциллограф» (панель ZETLAB, раздел «Отображение»);
6. «Универсальный осциллограф» (панель ZETLAB, раздел «Отображение»);
7. «Узкополосный спектр» (панель ZETLAB, раздел «Анализ сигналов»);
8. «Взаимный узкополосный спектр» (панель ZETLAB, раздел «Анализ сигналов»).

**Примечание:** Для доступа к справочной информации (находясь в окне той из  программ, по которой требуется получить справочную информацию) следует активировать на клавиатуре клавишу <F1>.

## 4 Возможные проблемы при эксплуатации регистратора

При возникновении проблем и необходимости сервисного обслуживания следует сохранить с карты памяти регистратора файл «log.txt» с диагностической информацией.



**Примечание:** Файл «log.txt» можно удалить, если его размеры начинают «мешать» и в работе регистратора не замечено проблем.

В Табл. 4.1 представлены возможные проблемы, которые могут возникнуть при эксплуатации регистратора, а также способы решения данных проблем.

Табл. 4.1 Возможные проблемы при эксплуатации регистратора

Проблема	Причина	Решение
Устройство не стартует (два длинных звуковых сигнала или звуков нет)	Разряжен аккумулятор	Зарядить аккумулятор.
Раз в 2 секунды пищит при записи	Не установлено время	Установить время через конфигурационный файл, год должен быть $\geq 2019$ .
Синий светодиод постоянно горит	Неисправность или отсутствие SD карты	Проверить наличие или отформатировать карту памяти.
Время автономной работы устройства ниже заявленного	Деградация аккумулятора или слишком низкая температура эксплуатации	Заменить аккумулятор или учесть влияние температуры эксплуатации.
Некорректное поведение карты памяти	При длительном использовании карты возможно повреждение секторов или увеличение времени записи сектора	Провести низкоуровневое форматирование утилитой SD Memory Card Formatter.
Ошибка карты памяти (три длинный звуковых сигнала)	Выпадение конденсата или несоответствие спецификации карты температуре эксплуатации	По возможности не допускать выпадение конденсата и использовать карты памяти с нужным температурным диапазоном эксплуатации.

## 5 Правила хранения и транспортирования

Рекомендуемые условия хранения регистратора в комплекте упаковки в отапливаемом помещении при температуре от 5 до 40 °С и влажности воздуха до 80 % согласно ГОСТ 22261.

В помещении, где хранится регистратор, не должно быть паров кислот, щелочей или других химически активных веществ, пары или газы которых могут вызвать коррозию.

При погрузке и разгрузке упаковки с регистратором должны строго выполняться требования манипуляционных знаков и надписей на упаковках.

Размещение и крепление упаковки с регистратором в транспортных средствах должно обеспечивать устойчивое ее положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

Климатические условия транспортирования:

- Температура окружающей среды от минус 35 до плюс 60 °С;
- Относительная влажность до 98 % при температуре плюс 25 °С;
- Атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

При транспортировании должна быть обеспечена защита упаковки с регистратором от непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечного излучения.

Регистратор в упаковке может транспортироваться в соответствии с требованиями ГОСТ 21552-84:

- Автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км со скоростью не более 60 км/ч по шоссейным дорогам с твердым покрытием и до 500 км со скоростью до 20 км/ч по грунтовым дорогам;
- Железнодорожным транспортом на расстояние до 10000 км со скоростью в соответствии с нормами Министерства путей сообщения, при расположении регистратора в любой части состава;
- Воздушным транспортом на любое расстояние, с любой скоростью в герметичном отсеке.



