ZETLAB

ПРОСТЫЕ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ

Портативный
интегрирующий шумомер - виброметр - регистратор
ZET 110

Руководство по эксплуатации

РЭ 4381–001–76603936–2008

2013
Электронные технологии и метрологические системы
http://www.zetlab.ru

Содержание

Назначение 4
Основные характеристики прибора 5
Комплект поставки 7
Устройство и работа 8
Использование по назначению 22
Техническое обслуживание 26
Условия эксплуатации 26
Транспортировка и хранение 26
Гарантии изготовителя 27
Приложение А Принципы работы прибора 28
Приложение Б Внешний вид и габаритные размеры прибора 30
Приложение В Проведение измерения уровня вибрации 31
Приложение Г Проведение измерения уровня звука или УЗД 32
Приложение Д Проведение измерения с помощью регистратора 33
Приложение Е Технические характеристики микрофона МРА201 34
Приложение Ж Технические характеристики вибропреобразователей 36

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления пользователей (потребителей) с назначением, построением, основными принципами работы, техническими характеристиками, конструкцией составных частей, эксплуатации, технического обслуживания и поверки прибора ZET 110.

Введение

ZET 110 – портативный прибор, совмещающий в себе функции интегрирующего шумомера, виброметра и регистратора, позволяет проводить измерения уровня шума в диапазоне частот от 20 до 12500 Гц с точностью соответствующей приборам 1 класса, измерения уровня вибрации и сигналов с датчиков ICP (до 20 кГц), электрических сигналов (до 100 кГц). Прибор работает без перезарядки аккумуляторов как минимум в течение 8 часов.

Отличительные особенности прибора ZET 110

Прибор объединяет функции:

- Шумомера (1 класса точности в соответствии с нормами ГОСТ 17187-81)
- Виброметра в соответствии с нормами ГОСТ 25275-82.
- Регистратора
- Интерфейс HS USB 2.0 позволяет подключить прибор к компьютеру и с помощью программного обеспечения ZETLab осуществлять чтение данных измерения с прибора и производить их обработку и анализ в реальном времени.
- Гарантированные 8 часов непрерывной работы без необходимости перезарядки аккумуляторов.
- Вес прибора с микрофоном составляет 850 г.

Назначение

ZET 110 – интегрирующий шумомер, виброметр и регистратор (далее прибор) позволяет проводить измерения, запись и анализ сигналов с датчиков (шум, вибрация, напряжение и др.).

Прибор предназначен для измерения среднеквадратичных и пиковых уровней звука, виброускорения. Также прибор позволяет регистрировать сигналы с микрофонов, датчиков вибрации и высокочастотные сигналы с возможностью их последующей обработки на персональном компьютере (ПК).

Для удобства пользователя в приборе используется технология виртуальных приборов. Имеются три типа виртуальных приборов (далее режимы работы): «шумомер», «виброметр», «регистратор».

Прибор в режиме «шумомер» *(далее **шумомер**)* предназначен для:

- измерения уровня звука с корректирующими фильтрами A, C либо уровня звукового давления (УЗД) звукового диапазона с корректирующим фильтром Лин с временными характеристиками S, F, I, S-MAX, S-MIN, F-MAX, F-MIN, PEAK, PEAK-MAX, LEQ;
- записи мгновенных значений в энергонезависимую память.

Шумомер может применяться для определения источников и характеристик шума звукового диапазона:

- на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки на соответствие требованиям санитарных норм;
- при исследовании, испытаниях и эксплуатации машин и механизмов;
- при разработке и контроле качества изделий.

Прибор в режиме «виброметр» *(далее **виброметр**)* предназначен для:

- измерения уровней и величин виброскорости, виброускорения и виброперемещения с корректирующими фильтрами Vel1, Vel3, Vel10, Dil1, Dil3, Dil10, HP1, HP3, HP10, MF-Vel, Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Fk, Fm и временными характеристиками СКЗ, Пик, П-п, СКЗ-MAX, СКЗ-MIN, LEQ.
- записи мгновенных и рассчитанных значений в энергонезависимую память.

Виброметр может применяться для определения источников и характеристик вибрации:

- на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки на соответствие требованиям санитарных норм;
- при исследовании, испытаниях и эксплуатации машин и механизмов;
- при разработке и контроле качества изделий.

Прибор в режиме «регистратор» (далее **регистратор**) предназначен для записи оцифрованных значений сигналов напряжения до 100 кГц, записи их в энергонезависимую память и обработки в реальном времени с помощью компьютера в системе ZETLab.

Основные характеристики прибора

Основные технические характеристики прибора ZET 110 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры		
Количество каналов	1	
Тип входа	ICP	по напряжению
Входной диапазон частот, Гц | -3дБ	от 0,17* до 200000	от 0** до 200000
Входное сопротивление, кОм	100	100
Диапазон входных напряжений, В	±8,3	
Время установления рабочего режима, с	30	
Объем энергонезависимой памяти прибора, Гб	до 2	
Объем области данных, Мб	24	
Потребление прибора, Вт: без подсветки с подсветкой	 не более 1,6 не более 1,75	
Разрядность АЦП, бит	16	
Программируемые коэффициенты усиления	0, 20, 40, 60	
Интерфейс связи с ПК	HS USB2.0	
Габаритные размеры ШхВхД, мм	86 x 36 x 179	
Масса без датчика, г	не более 700	

* 1Гц по уровню 0,05 дБ (0,5%)

**возможно измерение постоянной составляющей сигнала

Основные технические характеристики прибора в режиме «шумомер» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры		
Частота входного сигнала, Гц	от 20 до 12500	
Тип микрофона*	SW22 (MPA201)	MPA215
Рабочий частотный диапазон, Гц	от 20 до 12500	от 20 до 8000
Детекторы	ПИК, Leq	
Частотные характеристики	A, C, Лин	
Временные характеристики	S, F, Imp	
Пиковый детектор	MAX, MIN	
Опорные параметры		
Уровень звука, дБ	94,0**	
Диапазон измерения	Д2	
Частота градуировки, Гц	1000	
Направление падения звуковой волны	ортогонально плоскости мембраны микрофонного капсюля	

Динамический диапазон				
Частотная характеристика	Диапазон измерений			
	Д1	Д2	Д3	Общий
A	60-135	40-120	25-100	25-135
C	60-135	40-120	25-100	25-135
Лин	60-135	40-120	30-100	30-135

* зависит от условий комплектации прибора

** относительно опорного звукового давления 20 мкПа

Основные технические характеристики прибора в режиме «виброметр» приведены в таблице 3.

Таблица 3

Параметры	
Частота входного сигнала, Гц	от 1 до 2500
Корректирующие фильтры	HP1, HP3, HP10, Vel1, Vel3, Vel10, Dil1, Dil3, Dil10, MF-Vel, Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Fk, Fm, Wh, Fh;
Динамический диапазон, дБ	от 40 до 140
Детекторы	Пик, «СКЗ», «LEQ»
Пиковый детектор	MAX, MIN

Динамический диапазон				
Диапазон измерений				
Частотная характеристика	Д3	Д2	Д1	Общий
Fk	50-125	30-110	15-90	15-125

Комплект поставки

Комплект поставки прибора ZET 110 приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Шумомер – виброметр ZET 110	ЗТМС.411711.013	1
Кабель удлинительный BNC-BNC		1
Кабель USBAB/M-1J		1
Аккумулятор типа АА HR6 1,2 В 2500 мАч или более		4
Зарядное устройство на 4 аккумулятора		1
Компакт диск с программным обеспечением ZETLab		1
Паспорт	ЗТМС.411711.013 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ЗТМС.411711.013 РЭ	1
В соответствии со спецификацией заказа (поставляется дополнительно):		
Микрофон с предусилителем MPA 215		-
Микрофон с предусилителем MPA 201		-
Вибропреобразователь BC111*		-
Вибропреобразователь BC110*		-
Защитный кейс		-

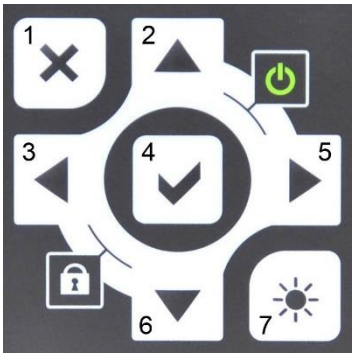
* допускается замена на аналогичные по параметрам преобразователи

Рабочие условия эксплуатации:

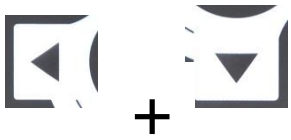
- температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25°С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм рт.ст.);
- рабочее положение – любое.

Устройство и работа

Управляющие клавиши

Вид на приборе	Описание
	На передней панели прибора находятся семь управляющих клавиш: 1. *«отмена»* 2. *«вверх»* 3. *«влево»* 4. *«подтвердить»* 5. *«вправо»* 6. *«вниз»* 7. *«подсветка»*
	Клавиша «*подтвердить*» позволяет раскрыть выбранный пункт меню, или, другими словами, спуститься на уровень ниже по выбранной ветке меню.
	Клавиша «*отмена*» позволяет с текущего уровня (меню, подменю, списка параметров, информационного окна) перейти к вышестоящему уровню. Действие клавиши «отмена» является противоположным действию клавиши «подтвердить», т.е. осуществляет выход из текущего режима.
	Клавиша «*подсветка*» позволяет включить/выключить подсветку экрана.
	Клавиши «*влево*» и «*вправо*» позволяют осуществлять переход по пунктам текущего меню, соответственно, влево и вправо.
	Клавиши «*вверх*» и «*вниз*» позволяют осуществлять переход между позициями в списках файлов и параметров, соответственно, вверх и вниз.

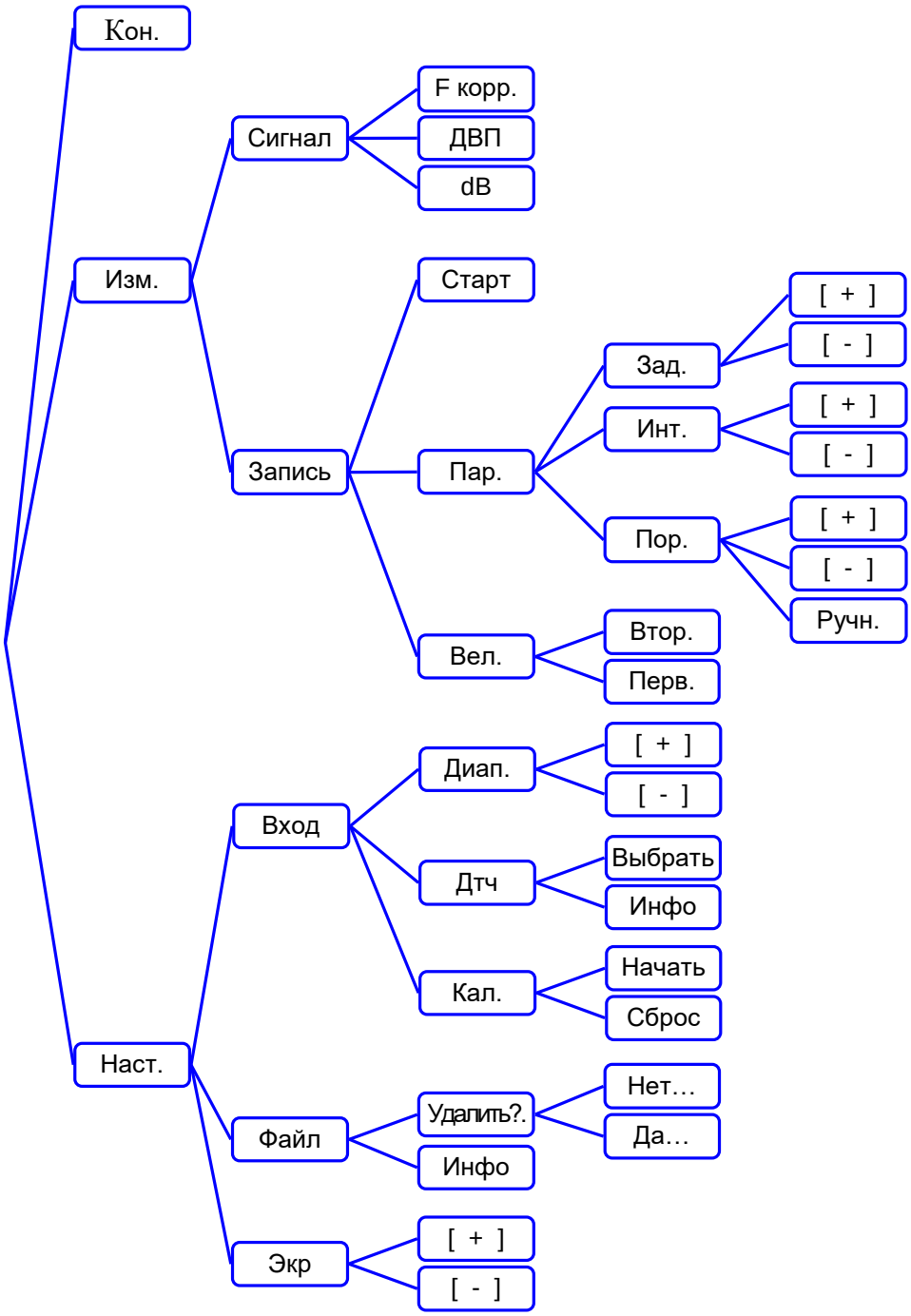
Включение/выключение/выбор прибора

Комбинация клавиш	Действие	Описание
	Включение	1. Если USB-кабель не подключен, то для **включения** прибора необходимо нажать и удерживать комбинацию клавиш «вверх»+«вправо» не менее 2-х секунд. 2. Если USB-кабель подключен, то **включение** прибора происходит автоматически при подключении кабеля.
	Выключение	Для **выключения** прибора необходимо нажать и удерживать комбинацию клавиш «вверх» + «вправо» не менее 2-х секунд. После отпускания клавиш прибор выключится.
	Переключение между виртуальными приборами	Для **переключения на другой прибор** необходимо нажать и удерживать комбинацию клавиш «вверх» + «влево» не менее 2-х секунд. После отпускания клавиш произойдет перезагрузка прибора нового типа. Тип текущего прибора можно определить по символу, отображаемому в верхней части экрана, соответствующему первой букве прибора. Последовательность переключения Шумомер, Виброметр, Регистратор, и опять Шумомер, Виброметр… и так далее.
	Блокировка и разблокировка клавиатуры	Для **блокировки** необходимо нажать и удерживать комбинацию клавиш «влево» + «вниз» не менее 2-х секунд. После отпускания клавиш произойдет блокировка клавиатуры прибора и появиться надпись «блокировка». При повторном нажатии комбинации клавиш появиться надпись разблокировка

Внимание! После включения прибора необходимо выдержать его в течение как минимум 30 секунд, после чего можно запускать процесс измерения.

Меню прибора

Иерархия меню виброметра



Описание пунктов меню и режимов

Пункты меню в данной таблице перечислены в порядке обхода дерева меню слева направо сверху вниз.

Наименование пункта меню	Вид экрана (пример)	Описание
«Кон» Контроль	**Fдискр 2.5 кГц** **Длит. 0 с** **Предельн. 0 с** **Диап мВ** **Порог мВ** **Начало произв.** **ICP выключен** **Записей 15** **Еще записей…** **Uбатт: 5.18** **SN:** **Mar 28 2013** **13:09:25** **Идент ПО:…..** **ОК**	В режиме «контроль» прибор отображает список внутренних параметров, отражающий их состояние, где Uбатт – заряд батарейки; SN – серийный номер; Mar 28.2013 – дата прошивки Идент ПО – контрольная сумма прибора
«Изм» Измерение	**<USB> В 2…1К 07:40** **63.8 СКЗ** **AdB** **Сигнал Запись**	В данной ветке меню можно произвести измерение и запись сигнала, а также настроить параметры измерения
«Сигн.» Сигнал	**<USB> В 2…1К 09:55** **63.8 СКЗ** **AdB** **Fкорр ДВП dB**	В данной ветке меню можно произвести настройку частотной коррекции сигнала и детектора вторичных параметров, непосредственно измеряемой величины отображаемой на экране прибора (СКЗ, пикового значения и т.д.). Также возможно перевести прибор в режим отображения значения измеряемой величины в децибелах.
«F корр» Частотная коррекция	**>A2<** **V2** **D2** **Выбрать**	В данной ветке меню можно выбрать фильтр частотной коррекции сигнала
«ДВП» Детектор вторичных параметров	**>СКЗ<** **Пик** **П-п** **Выбрать**	В данной ветке меню можно произвести настройку детектора вторичных параметров: СКЗ, Пик, П-п, СКЗ-MAX, СКЗ-MIN, LEQ

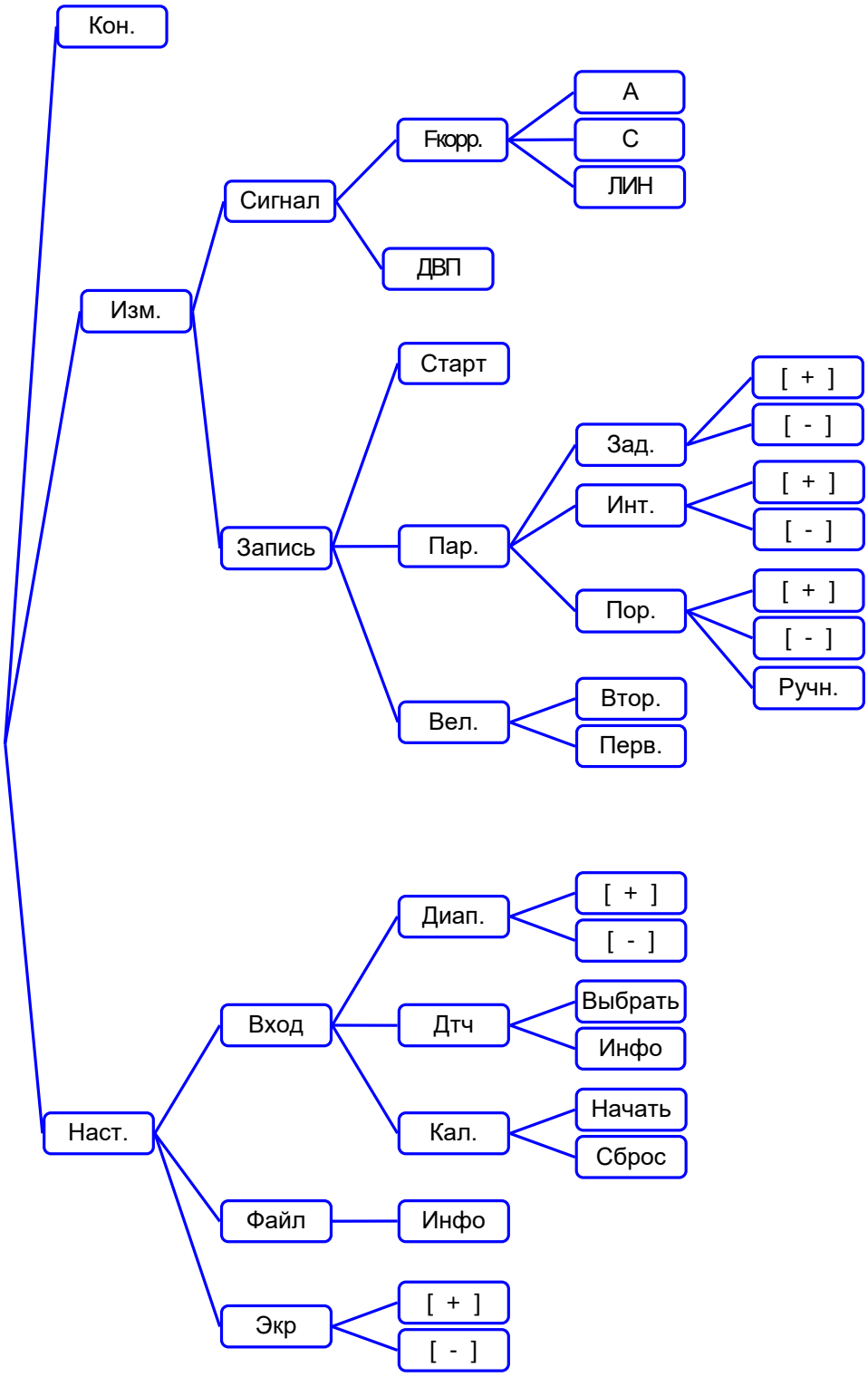
Наименование пункта меню	Вид экрана (пример)	Описание
«dB»	<USB> В 2...1К 09:05 63.8 СКЗ AdB Fкорр. ДВП dB	При выборе данного пункта меню прибор переходит в режим или выходит из режима отображения значения измеряемой величины в децибелах. Режим можно определить по единицам измерения.
«Запись»	<USB> В 2...1К 18:14 87.3 СКЗ AdB Старт Пар. Вел.	В данной ветке меню можно произвести запуск записи сигнала, а также настроить условия запуска измерения в автоматическом режиме и выбрать тип записываемого сигнала. Существует возможность записи сигнала при превышении сигналом порогового уровня задаваемого в меню *Изм.>Запись>Пар.>Пор.* Длительность записи, задается в меню *Изм.>Запись>Пар.>Инт.* Длительность «предзаписи» (записи предшествующей порогу) составляет 10% от длительности записи. Также задается задержка записи в меню *Изм.>Запись>Пар.>Зад.*
«Старт»	<USB> В 10...1К 08:05 57.0 AdB #1 46.0 с. Прервать запись	Выбор данного пункта меню запускает запись. Записываемый параметр определяется в меню Изм.>Запись>Вел. Настроить задержку записи, интервал и порог запуска можно в меню Изм.>Запись>Пар. Внимание! Нажатие любой клавиши в режиме записи останавливает запись
«Пар» Параметры записи	<USB> В 2...1К 18:14 tз= 2с t=7с П Th=0.5 g Старт Пар. Вел.	Выбор данного пункта меню позволяет настроить задержку записи, интервал и порог запуска.
«Зад.» Задержка записи	<USB> В 2...1К 12:43 tз= 2с t=7с П Th=0.5 g [+] [-]	В данной ветке меню задается задержка записи. Выбор пункта меню [+] / [-] увеличивает / уменьшает интервал задержка записи на 1 с.
«Инт» Интервал записи	<USB> В 2...1К 12:43 tз= 2с t=7с П Th=0.5 g [+] [-]	В данной ветке меню задается интервал записи. Выбор пункта меню [+] / [-] увеличивает / уменьшает интервал записи на 1 с.

Наименование пункта меню	Вид экрана (пример)	Описание
«Пор» Порог	<USB> В 10...1К 12:53 tз= 2с t=7с П Th=0.5 g Пор + Пор -	В данной ветке задается пороговый уровень сигнала, при превышении которого начинается запись. Выбор пункта меню [+] / [-] увеличивает / уменьшает уровень порогового значения. Пороговые уровни распределены по логарифмическому закону. **Внимание! При изменении входного диапазона сигнала порог необходимо выставить повторно.**
«Вел.» Величина	<USB> В 2...1К 13:54 tз= 2с t=7с П Th=0.5 g Втор. Перв.	В данной ветке меню можно выбрать, какая величина будет записываться в память, либо первичные данные, либо вторичные. При выборе пункта меню **Втор.** в память будут записываться значения детектора вторичных параметров 1 раз в секунду. **Внимание! Дальнейшая обработка исходного сигнала виртуальными приборами на ПК при записи вторичных параметров будет невозможна!**
«Наст» Настройка	<USB> В 2...1К 13:04 87.3 Пик AdB Вход Файл Экр.	В данной ветке меню можно произвести настройку входа прибора (тип датчика и входной диапазон), контрастности ЖКИ индикатора, просмотреть и удалить записи из внутренней памяти прибора
«Вход»	<USB> В 2...1К 13:08 87.3 Пик AdB Диап. Дтч	В данной ветке меню можно настроить входной диапазон сигнала, а также настроить вход прибора на работу с датчиком с токовым выходом или с выходом по напряжению
«Диап.» Диапазон	<USB> В 2...1К 13:12 70.5 AdB 80dB [+] [-]	В данной ветке меню можно настроить входной диапазон сигнала. Уменьшение диапазона на один шаг эквивалентно усилению сигнала в 10 раз. Всего в приборе предусмотрено три коэффициента усиления 1, 10, 100, и, соответственно, три диапазона, конкретный диапазон различается для различных датчиков

Наименование пункта меню	Вид экрана (пример)	Описание
«[+]»	<USB> B 2...1K 13:13 51.0 AdB 100 dB [+] [-]	Выбор данного пункта меню увеличивает верхний предел измерения (ВПИ) сигнала в 10 раз (20 дБ) **Внимание! При изменении ВПИ порог необходимо выставить повторно.**
«[-]»	<USB> B 2...1K 13:14 53.4 AdB 60 dB [+] [-]	Выбор данного пункта меню уменьшает ВПИ сигнала в 10 раз (20 дБ) **Внимание! При изменении ВПИ порог необходимо выставить повторно.**
«**Дтч**» Датчик	>BC111< **BC110** **BC2031** **Выбрать** **Инфо**	В данной ветке меню можно посмотреть настройки текущего датчика и настроить вход прибора на работу с одним из пяти датчиков, сохраненных в приборе
«**Выбрать**»	>BC111< **BC110** **BC2031** **Выбрать** **Инфо**	При выборе данного пункта меню можно настроить вход прибора на работу с одним из пяти датчиков сохраненных в приборе
«**Инфо**»	**BC111** **Ед.изм. g** **S: 0.013 В/g** **Назад**	При выборе данного пункта меню можно посмотреть настройки текущего датчика
«**Кал.**» Калибровка	<USB> B HP1 14:22 32,4 AdB dL= 0.0 dB **Начать** **Сброс**	Калибровка прибора
«**Файл**»	N085N001.DAT **0.6M** **N085V001DAT 2K** **Удалить?** **Инфо**	В режиме «Файл» прибор отображает список записей в виде набора файлов. Существует также возможность удаления файлов из памяти прибора
«**Удалить?**»	N085N001.DAT **0.6M** **N085V001DAT 1,4K** **Нет…** **Да…**	Выбор данного пункта меню приводит к запросу подтверждения удаления выбранного файла
«**Нет…**»	N085N001.DAT **0.6M** **N085V001DAT 1,4K** **Нет…** **Да…**	При выборе этого пункта файл не удаляется, и происходит возврат в меню Наст > Файл

Наименование пункта меню	Вид экрана (пример)	Описание
«**Да…**»	**N085N001.DAT 0.6M** **N085V001DAT 1,4K** **Нет… Да…**	При выборе этого пункта файл удаляется, и происходит возврат в меню Наст > Файл
«**Инфо**»	**Всего 1962 Mb** **Занято 2 Mb** **Свободно 1960 Mb** **Файлов 2**	В данном пункте меню содержится информация о состоянии памяти прибора
«**Экр**»	**<USB> В 2…1К 13:47** **67.0 Пик** **AdB** **+ -**	В данной ветке меню можно настроить контрастность ЖК-дисплея.
«**[+]**»	**<USB> В 2…1К 13:47** **67.0 Пик** **AdB** **+ -**	Выбор данного пункта меню приводит к увеличению контрастности ЖК-дисплея.
«**[-]**»	**<USB> В 2…1К 13:47** **67.0 Пик** **AdB** **+ -**	Выбор данного пункта меню приводит к уменьшению контрастности ЖК-дисплея.

Иерархия меню шумомера

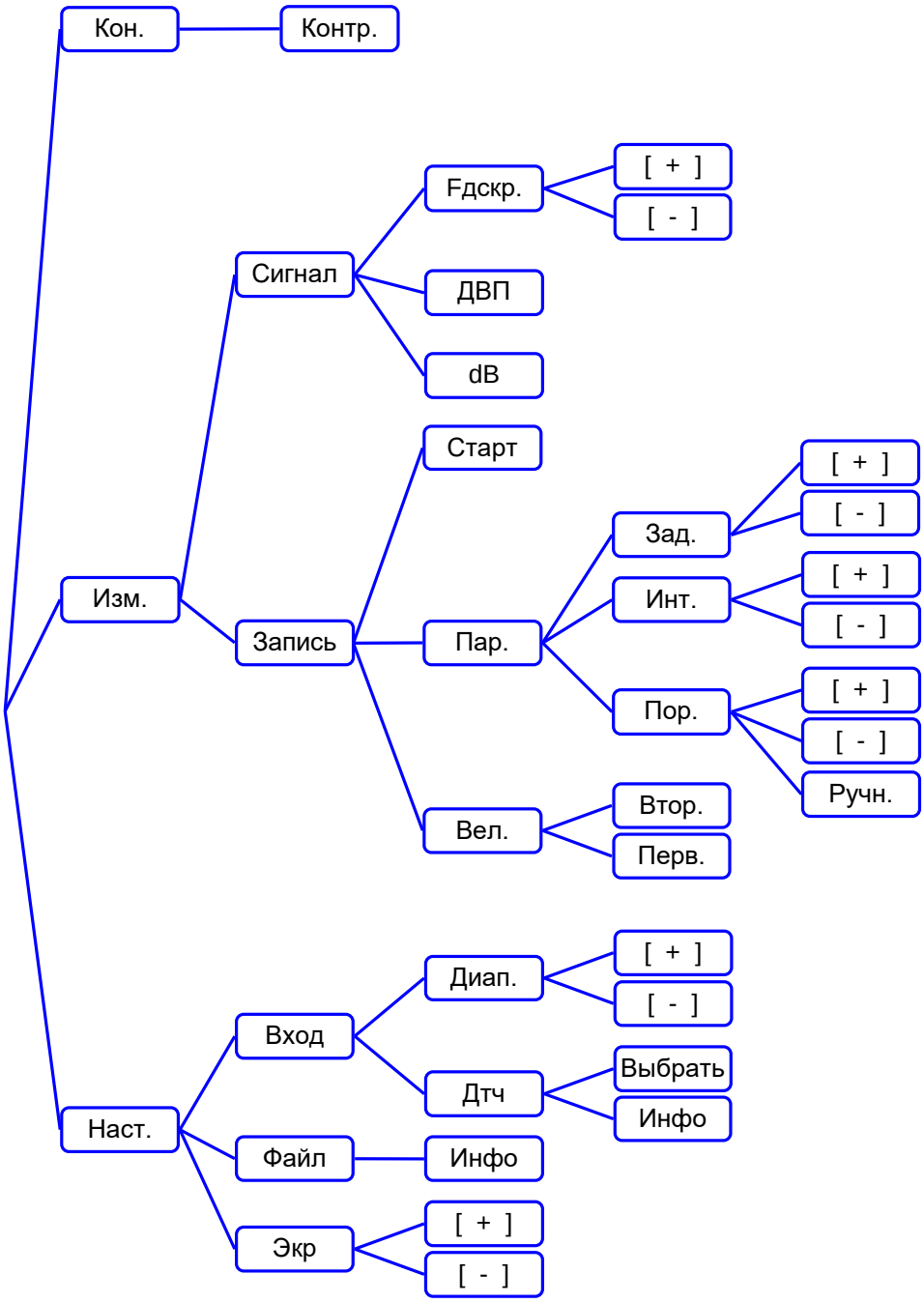


Описание пунктов меню и режимов шумомера отличные от пунктов виброметра

В данной таблице перечислены пункты меню отличные от меню виброметра.

Наименование пункта меню	Вид экрана	Описание
«**F корр**»	**<USB> Ш LIN 14:19** **58.9** **S** **dB** **A C Лин**	В данной ветке меню можно произвести выбор корректирующего фильтра А, С и Лин
«**А**»	**<USB> Ш A 14:19** **48.3** **S** **dBA** **A C Лин**	Выбор этого пункта меню переводит шумомер в режим измерения уровня или значения звука с коррекцией А.
«**С**»	**<USB> Ш C 14:19** **91.8** **S** **dBC** **A C Лин**	Выбор этого пункта меню переводит шумомер в режим измерения уровня или значения звука с коррекцией С.
«**ЛИН**»	**<USB> Ш LIN 14:19** **57.3** **S** **dB** **A C Лин**	Выбор этого пункта меню переводит шумомер в режим измерения уровня звукового давления с частотной характеристикой Лин.
«**ДВП**» Детектор вторичных параметров	**>S<** **F** **I** **Выбрать**	В данной ветке меню можно произвести настройку детектора вторичных параметров: S, F, I, S-MAX, S-MIN, F-MAX, F-MIN, PEAK, PEAK-MAX, LEQ

Иерархия меню регистратора



Описание пунктов меню и режимов регистратора отличные от пунктов меню виброметра

В данной таблице перечислены пункты меню отличные от пунктов меню виброметра.

Наименование пункта меню	Вид экрана	Описание
«**F дскр**» Частота дискретизации	**<USB> P 100K 17:19** **F дискр 100.0 кГц** **+ -**	В данной ветке меню можно произвести изменение частоты дискретизации входного сигнала
«**[+]**» Увеличить	**<USB> P 200K 17:19** **F дискр 200.0 кГц** **[+] [-]**	Выбор этого пункта меню позволяет выбрать более высокую частоту дискретизации входного сигнала из ряда 0.5, 2.5, 5, 25, 50, 100, 200, 250, 400 и 500 кГц
«**[–]**» Уменьшить	**<USB> P 50K 17:19** **F дискр 50.0 кГц** **[+] [-]**	Выбор этого пункта меню позволяет выбрать более низкую частоту дискретизации входного сигнала из ряда 0.5, 2.5, 5, 25, 50, 100, 200, 250, 400 и 500 кГц

Описание индикаторов состояния прибора

Наименование индикатора	Индикатор	Вид экрана	Описание
Индикатор **«Уровень сигнала»**		B 2..1 K 12:16 32.5 СКЗ AdB Кон. Изм. Наст.	Отображает текущий уровень входного сигнала (индикатор связан с максимальным значением измеряемого сигнала в течение последней секунды измерения)
Индикатор **«Перегрузка измерительных цепей»** - полный мигающий индикатор «Уровня сигнала»		! B 2..1 K 12:16 32.5 СКЗ Амигает Кон. Изм. Наст.	Означает ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. **Внимание! Индикатор «Перегрузка измерительных цепей» означает перегрузку измерительных цепей.** При появлении этого индикатора пользователь должен обратить внимание на состояние прибора, от пользователя в этом случае ожидается реакция на предупреждение
Индикатор **«Низкий уровень сигнала»**	------	B 2..1K 12:16 ------ СКЗ AdB Кон. Изм. Наст.	Означает недостаточный уровень сигнала для обеспечения точности измерений
Индикатор **«Батарейка»**		P 50K 11:53 49.4 СКЗ dB Кон. Изм. Наст.	Отображает состояние заряда аккумуляторов. При недостаточном заряде батарей пустой индикатор мигает Если прибор подключен к компьютеру по USB то на месте индикатора «Батарейка» будет надпись <USB>
Индикатор **«Часы»**	11:25	<USB> Ш A 11:25 48.3 S dBA A C Лин	Показывает текущее время в формате ЧЧ:ММ

Внимание! Первоначальные (фабричные) установки прибора могут изменяться пользователем. После включения прибора активизируются те установки, которые были активны в момент последнего выключения прибора.

Маркировка и упаковка

На корпусе прибора должны быть нанесены следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя: ..... ZETLab;
- тип прибора: ..... ZET 110;
- заводской номер: ..... № XXX;
- дата выпуска: .....XX.20XX г;

Прибор должен быть упакован в транспортную тару.

Качество упаковки и комплектность прибора проверяется представителями ОТК предприятия – изготовителя.

Использование по назначению

Эксплуатация прибора

Конструктивно прибор выполнен в виде переносного измерительного блока. В приборе используется технология виртуальных приборов. Имеются три типа виртуальных прибора (далее режимы работы): «шумомер», «виброметр», «регистратор».

Внешний вид прибора

Внешний вид прибора приведен на рис. 1. Цифрами на рисунке обозначены:

1. Ударопрочный корпус.
2. Жидкокристаллический дисплей (лицевая панель).
3. Влагозащищенная клавиатура.
4. Разъем для связи с компьютером (передняя панель).
5. Измерительный вход (задняя панель).

Рисунок 1 Внешний вид прибора. Вид сверху

Входные и выходные разъемы прибора

На задней панели прибора находится измерительный вход (разъем типа BNC). Этот разъем предназначен для подключения датчиков с выходом ICP или по напряжению (конфигурация входа зависит от выбранного типа датчика).

Внимание! Если ИИБ сконфигурирован на работу с датчиком, имеющим выход стандарта ICP, то на измерительном входе присутствует напряжение около 30 В, максимальный выходной ток до 4 мА.

Под защитной крышкой в нижней части прибора находится разъем для подключения прибора к ПК типа USBmini. Этот разъем предназначен для подсоединения кабеля AM/miniUSB с целью обмена данными между прибором и компьютером по стандарту USB2.0.

Внимание! Необходимо использование только кабеля USB, поставляемого с прибором, иначе нормальное функционирование прибора при связи с компьютером не гарантируется.

Подготовка прибора к работе

Подготовка прибора к работе заключается в подсоединении микрофона через удлинительный кабель или вибродатчика датчика и включении питания.

Не применяя силы, подсоедините в случае измерения уровня шума микрофон через удлинительный кабель, а в случае измерения уровня вибрации подсоедините вибродатчик.

Для включения прибора необходимо нажать и удерживать комбинацию клавиш «вверх» + «вправо» в течение не менее 2-х секунд.

Измерительный тракт, состоящий из прибора, микрофонного предусилителя и микрофона, фабрично откалиброван и готов к работе в стандартных условиях окружающей среды. После включения питания прибор производит самопроверку, после чего переходит в режим, установленный в приборе на момент последнего выключения.

После включения прибора и настройки датчика, необходимо дать прибору войти в режим в течение минимум 30 секунд, после чего можно запускать процесс измерения.

Питание прибора

Прибор питается от четырех NiMH-аккумуляторов формата AA (LR6).

Внимание! Использование любых других типов элементов не рекомендуется, т.к. это может привести к их “протеканию” и выходу прибора из строя, кроме того, не гарантируется заявленное время непрерывной работы. Возможно использование NiCd-аккумуляторов формата AA (HR6), при этом заявленное время непрерывной работы так же не гарантируется.

Внимание! Первое использование прибора в автономном режиме должно производиться до полной разрядки аккумуляторов, после которой необходимо подключить прибор к зарядному устройству и заряжать до полной зарядки. Данная процедура позволит "разработать" аккумуляторы и вывести их на полную мощность за счет наиболее рационального использования всей емкости. Таких циклов полной разрядки и длительной зарядки должно быть как минимум три.

Внимание! При работе прибора с питанием от USB аккумуляторы не заряжаются!

При использовании комплекта из четырех NiMH-аккумуляторов формата АА прибор может работать более 8 часов (при выключенной подсветке экрана). Использование подсветки экрана уменьшает время разрядки приблизительно на 10 %. Состояние элементов питания постоянно сигнализируется на экране в виде иконки „батарейка”.

Внимание! Если прибор сигнализирует низкое напряжение элементов питания индикатором «пустая батарейка», необходимо прекратить измерения, сохранить результаты и зарядить аккумуляторы. Для экономии энергии батарей рекомендуется выключать подсветку при нормальном дневном освещении. Подсветку экрана и клавиатуры можно включить или выключить с помощью клавиши <☼>.

Установка/замена элементов питания

Для питания прибора используются четыре NiMH аккумулятора формата АА. Для установки/замены элементов питания:

- откройте крышку прибора на передней панели, для этого надавите с противоположной лицевой панели часть крышки вдоль ее поверхности в направлении лицевой панели;
- держите прибор горизонтально. Откройте пластмассовую крышку батарейного отсека;
- извлеките батарейный отсек;

Внимание! Не тяните за батарейный отсек слишком сильно, во избежание обрыва проводов.

- соблюдая полярность, указанную на внутренней поверхности батарейного отсека, установите новые элементы питания, по два на каждую сторону;
- аккуратно, не применяя силы, поместите батарейный отсек обратно в прибор;
- закройте пластмассовую крышку;
- закройте металлическую внешнюю крышку прибора.

Внимание! Не рекомендуется оставлять элементы питания в приборе при длительных перерывах в работе.

Калибровка шумомера

Прибор, в случае поставки с микрофоном откалиброван поставщиком и готов к работе в стандартных условиях окружающей среды. Поскольку чувствительность микрофона зависит от температуры, давления и влажности, то везде, где необходимо знать точные значения УЗД, следует провести калибровку измерительного тракта.

Процедура калибровки прибора:

1. Перед проведением калибровки прибор необходимо выдержать в условиях проведения калибровки (температура, влажность) не менее 15 минут.
2. Включить прибор, перейти в режим шумомера и прогреть его в течение 30 секунд.
3. Плавно (без рывков и чрезмерных усилий) вставить до упора капсюль микрофона шумомера в калибратор CA106 (или аналогичный 94 дБ/1000 Гц).
4. Соединить микрофон с прибором.
5. Выбрать необходимый тип датчика.
6. Перейти в меню калибровки.
7. Включить калибратор и подождать 30 секунд.
8. Запустить калибровочное измерение. Время измерения 45 секунд с задержкой старта 5 секунд.

Плавно без рывков и чрезмерных усилий вынуть капсюль микрофона шумомера из калибратора.

Калибровка виброметра

Прибор, в случае поставки с акселерометром откалиброван поставщиком и готов к работе в стандартных условиях окружающей среды. Поскольку чувствительность датчика зависит от температуры, то везде, где необходимо знать точные значения вибропараметров, следует провести калибровку измерительного тракта.

Процедура калибровки прибора:

1. Перед проведением калибровки прибор необходимо выдержать в условиях проведения калибровки (температура, влажность) не менее 15 минут.
2. Включить прибор, перейти в режим виброметра и прогреть его в течение 30 секунд.
3. Подключить датчик на виброкалибратор AT01m (или аналогичный a=10 м/с^2 / f=159,16 Гц).
4. Подождать 1 минуту.
5. Перейти в меню калибровки.
6. Включить калибратор и подождать 30 секунд.
7. Запустить калибровочное измерение. Время измерения 45 секунд с задержкой старта 5 секунд.
8. Отсоединить датчик от калибратора.

Техническое обслуживание

Общие указания

Рекомендуемые виды и периодичность технического обслуживания прибора:

- профилактический осмотр – ежемесячно.
- планово-профилактический ремонт – ежегодно в период ремонта оборудования;
- периодическая поверка – ежегодно.

Порядок технического обслуживания

Профилактический осмотр включает в себя внешний осмотр прибора, с целью обнаружения механических повреждений корпуса и проверку состояния соединительных кабелей.

Планово-профилактический ремонт включает в себя:

- осмотр и очистку прибора;
- выявление и замену неисправных узлов;
- проверку метрологических характеристик.

Очистка поверхности прибора производится мягкой влажной тряпкой без использования химических и абразивных чистящих средств.

Поверка прибора производится при применении в сферах, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору.

Условия эксплуатации

Прибор должен эксплуатироваться при следующих условиях:

1) температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С;
2) относительная влажность воздуха до 80 % при 25°С и более низких температурах, без конденсации влаги;
3) атмосферное давление от 70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.)

Транспортировка и хранение

1) прибор следует хранить в помещении, не содержащем агрессивных примесей в воздухе при температуре окружающей среды от минус 50°С до 70°С и относительной влажности воздуха до 95%;
2) изделие транспортируется в предусмотренной упаковке с соблюдением мер защиты от ударов.

Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 10 лет со дня отгрузки его потребителю при условии обновления ПО ZETLAB не реже чем 2 раза в год.

Внимание! Несанкционированное вскрытие прибора, а также нарушение правил эксплуатации влекут за собой прекращение гарантийных обязательств.

В случае отказа в работе прибора в течение гарантийного срока необходимо обратиться на предприятие-изготовитель и сообщить следующие данные:

1) заводской номер, дату выпуска и дату ввода прибора в эксплуатацию;
2) вид или причину отказа;
3) номер вашего контактного телефона

Адрес предприятия-изготовителя:

124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд, д. 4, офис 2101 ООО «ЭТМС»
тел./факс: (495) 739-39-19

Приложение А
Принципы работы прибора

Функциональная схема прибора показана ниже на рисунке А.1. Сигнал с датчика поступает через вход ICP на усилитель с программно-управляемым коэффициентом усиления, который определяет диапазон измерений. Диапазон настраивается в меню прибора. Между усилителем и АЦП присутствует аналоговый фильтр низких частот (ФНЧ) для исключения перекрытия спектров при дискретизации (антиалайзинговый фильтр). Далее сигнал оцифровывается с помощью 16-разрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) параллельного типа и передается в цифровой сигнальный процессор (ЦСП). Дальнейшая фильтрация осуществляется с помощью цифровых фильтров. Интерфейс с пользователем реализуется с помощью клавиатуры и жидкокристаллического индикатора (ЖКИ). Запись сигнала сначала производится в SDRAM, а после переписывается на SD карту. Часы реального времени (real time clock – RTC) осуществляют привязку записей во времени. С помощью интерфейса HS USB производится связь с персональным компьютером.

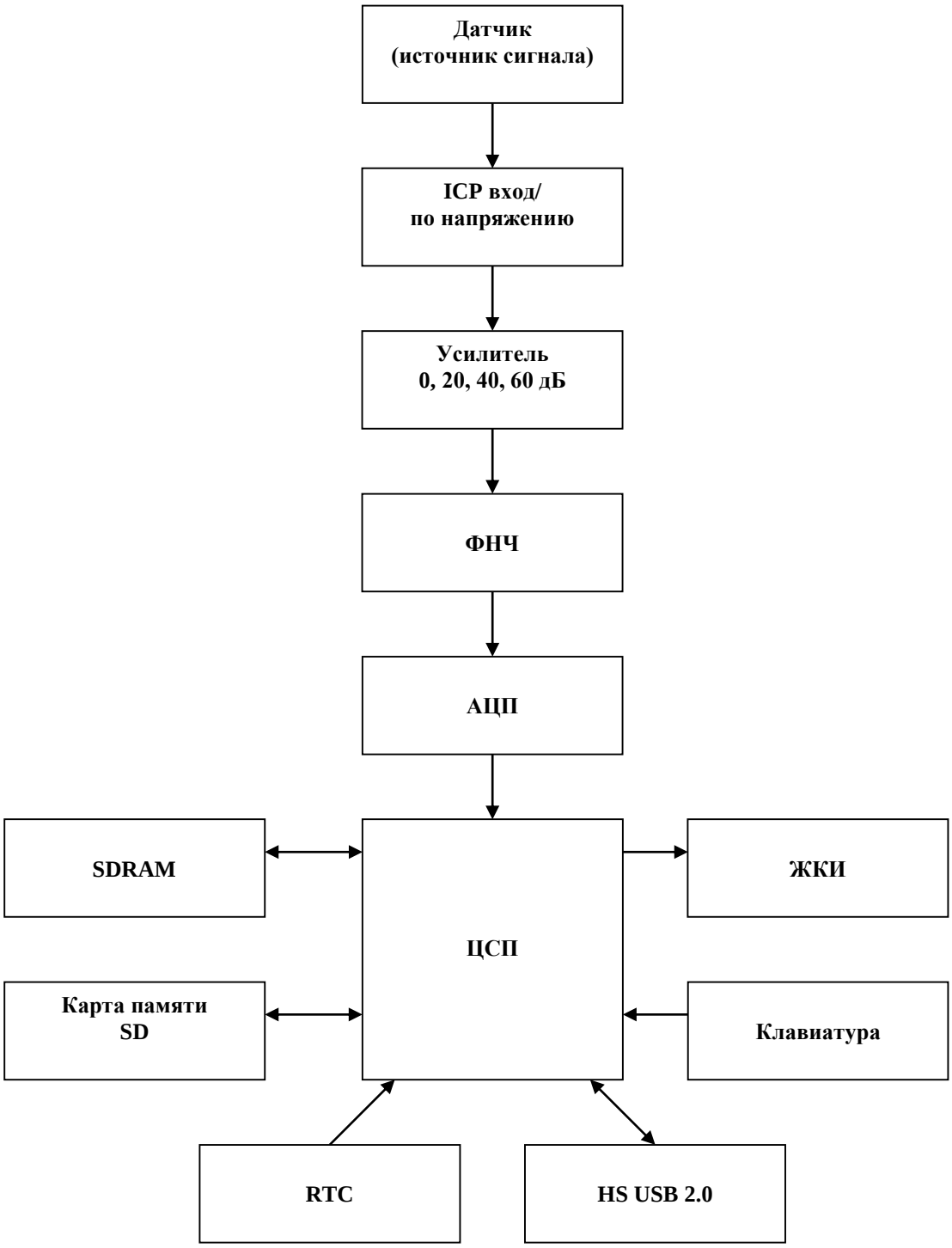
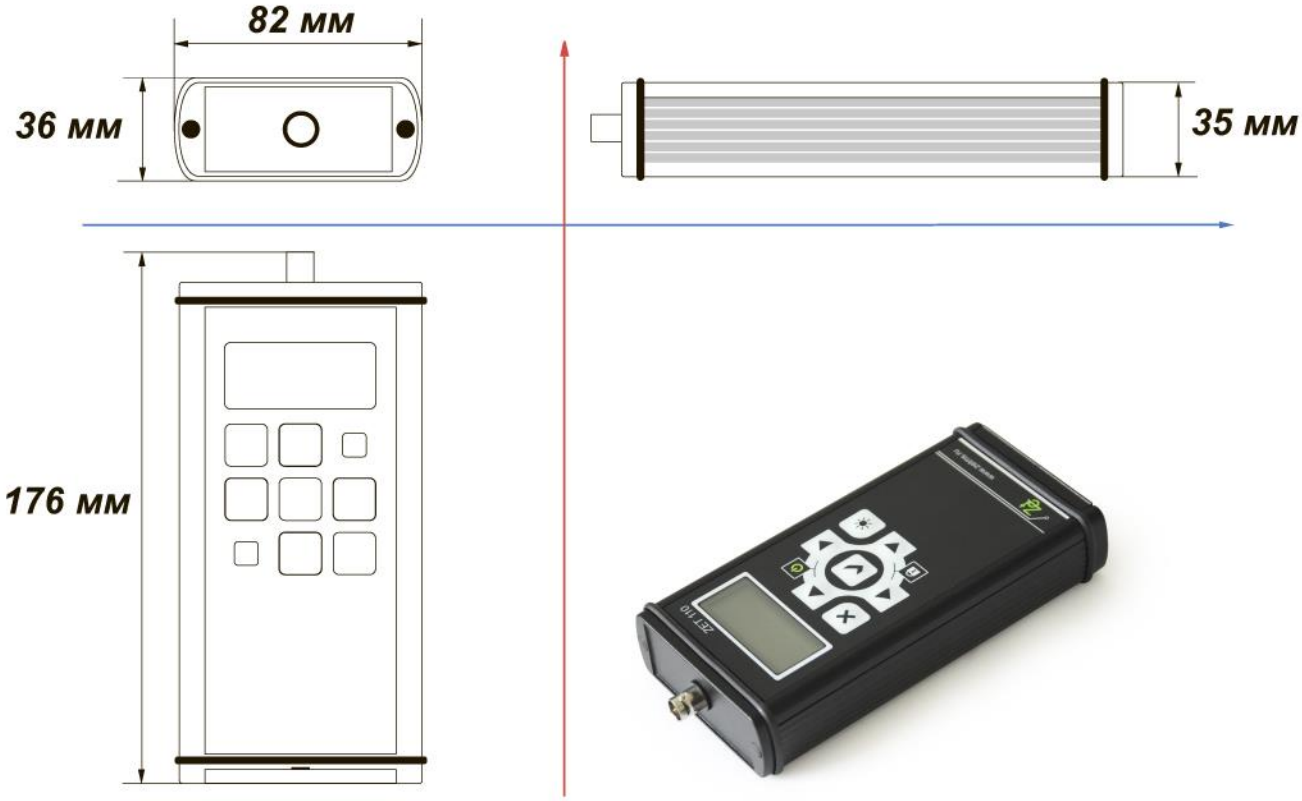


Рисунок А.1. Функциональная схема ZET 110

Приложение Б
Внешний вид и габаритные размеры прибора



Приложение В
Проведение измерения уровня вибрации

Настройка прибора на работу с вибропреобразователем

1. К выключенному прибору необходимо подключить вибропреобразователь кабелем с разъемом типа BNC.
2. Включить прибор. См. раздел «Включение/выключение/выбор прибора»
3. Если необходимо включить подсветку
4. Убедиться в том, что аккумуляторы заряжены. Зарядить их, если требуется, с помощью зарядного устройства. См раздел «Установка/замена элементов питания».
5. Перейти в режим виброметра См. раздел «Включение/выключение/выбор прибора».
6. Выбрать необходимый тип датчика (**Наст. > Вход > Дтч**)
7. Выбрать частотный диапазон измерения (**Изм. > Сигнал > Fкорр**) по методике предыдущего пункта. См. также раздел «Иерархия меню виброметра».
8. Выбрать требуемый детектор вторичных параметров (**Изм. > Сигнал > ДВП**)
9. Если необходима индикация значений в децибелах, изменяем режим отображения в меню **Изм. > Сигнал** Выбирая пункт «**dB**» прибор переходит в режим отображения значений параметра в децибелах и обратно. Текущий режим можно определить по единице измерения слева от значения параметра. См. также раздел «Иерархия меню виброметра».
10. Убедиться в том, что прибор реагирует на сигнал с датчика. Для этого перейти в корень меню, для этого необходимо несколько раз нажать на клавишу «X». Убедиться в этом можно наблюдая на экране пункты меню «**Кон. Изм. Наст.**» Далее, положив датчик рабочей поверхностью на стол, ритмично постучать по столу. Значение уровня вибрации на экране в момент ударов должно увеличиваться.
11. Прибор готов к работе.

Измерение уровня вибрации

1. Настроить прибор в соответствии с разделом «Настройка прибора на работу с вибропреобразователем»
2. Установить датчик на объект измерения и подключить его к виброметру.
3. Включить прибор.
4. Если необходимо включить подсветку
5. Ждать 30 с с момента включения.
6. Можно снимать показания прибора.
7. По окончании измерений выключить прибор.

Приложение Г
Проведение измерения уровня звука или УЗД

Настройка прибора на работу с микрофоном

1. К выключенному прибору необходимо подключить микрофон кабелем с разъемом типа BNC.
2. Включить прибор. См. раздел «Включение/выключение/выбор прибора»
3. Убедиться в том, что аккумуляторы заряжены. Зарядить их, если требуется, с помощью зарядного устройства. См. раздел «Установка/замена элементов питания».
4. Перейти в режим шумомера (См. раздел «Включение/выключение/выбор прибора»).
5. Выбрать необходимый тип датчика (**Наст. > Вход > Дтч**)
6. Выбрать частотную коррекцию (**Изм. > Сигнал > Fкорр**.). См. раздел «Иерархия меню шумомера».
7. Выбрать детектор вторичных параметров. (**Изм. > Сигнал > ДВП**). См. раздел «Иерархия меню шумомера».
8. Убедиться в том, что прибор реагирует на сигнал с микрофона. Для этого перейти в корень меню, для этого необходимо несколько раз нажать на клавишу «X». Убедиться в этом можно наблюдая на экране пункты меню «**Кон. Изм. Наст**.» Далее, исключая попадание потока воздух в микрофон, постучать по столу. Уровень шума на экране в момент ударов должно увеличиваться.
9. Прибор готов к работе.

Измерение уровня звука и УЗД

1. Настроить прибор в соответствии с разделом «Настройка прибора на работу с микрофоном»
2. Установить датчик на объект измерения и подключить его к прибору.
3. Включить прибор.
4. Если необходимо включить подсветку
5. Перейти в корень меню.
6. Ждать 30 с с момента включения.
7. Можно снимать показания прибора.
8. По окончании измерений выключить прибор

Приложение Д
Проведение измерения с помощью регистратора

Настройка прибора

1. Убедиться в том, что аккумуляторы заряжены. Зарядить их, если требуется, с помощью зарядного устройства. См раздел «Установка/замена элементов питания».
2. К выключенному прибору необходимо подключить датчик.
3. Включить прибор. См. раздел «Включение/выключение/выбор прибора»
4. Перейти в режим регистратора (См. раздел «Включение/выключение/выбор прибора»).
5. Выбрать необходимый тип датчика (**Наст. > Вход > Дтч**)
6. Выбрать частотную коррекцию (**Изм. > Сигнал > Fкорр**.). См. раздел «Иерархия меню регистратора».
7. Выбрать детектор вторичных параметров. (**Изм. > Сигнал > ДВП**). См. раздел «Иерархия меню регистратора».
8. Убедиться в том, что прибор реагирует на сигнал с датчика. Перейти в корень меню, для этого необходимо несколько раз нажать на клавишу «X». Убедиться в этом можно наблюдая на экране пункты меню «**Кон. Изм. Наст**.» Далее подать тестовое воздействие на датчик. Уровень сигнала на экране в момент воздействия должен увеличиваться.
9. Прибор готов к работе.

Измерение

1. Настроить прибор в соответствии с предыдущим разделом
2. Установить датчик на объект измерения и подключить его к прибору.
3. Включить прибор.
4. Если необходимо включить подсветку
5. Перейти в корень меню.
6. Ждать 30 с с момента включения.
7. Можно снимать показания прибора.
8. По окончании измерений выключить прибор

Приложение Е
Технические характеристики микрофона MPA201

Таблица Е.1. Характеристики микрофона MPA201

Название	MPA201
диаметр	1/2 дюйма
Предусилитель	MA211/MA211 с TEDS
Частотный диапазон	20 Гц ~ 20 кГц
Чувствительность	50 мВ/Па
Максимальный УЗД для 3% КНИ	130 дБ
Собственные шумы	18 дБА
Выходное сопротивление	110 Ом
Максимальное выходное напряжение	4,5 $В_{СКЗ}$
Разъем	BNC
Питание	Током 4,0 мА

Таблица Е.2. Характеристики микрофонного капсюля

Диаметр	1/2 дюйма
Характеристика	Свободного поля
Чувствительность	-26 дБ ±2 дБ (50 мВ/Па)
Частотный диапазон	20 Гц ~ 20 кГц
Напряжение поляризации	0 В
Динамический диапазон (3% КНИ)	> 146 дБ
Тепловой шум	< 16 дБА
Типичная емкость	16 пФ
Отверстие для выравнивания давлений	с обратной стороны
Рабочий диапазон температур	-30°C ~ 80°C
Рабочий диапазон влажности	0 ~ 98% отн. влажн.
Эквивалентный воздушный объем	250 $мм^3$ на 250 Гц
Температурный коэффициент (-10°C ~ 50°C)**	- 0.005 дБ/°C
Коэффициент влажности**	-0,003 дБ/% отн. влажн.
Коэффициент давления (250 Гц)*	-0,004 дБ/кПа
Размеры	IEC 61094-4 тип WS 2

*Изменение уровня чувствительности микрофона при изменении статического атмосферного давления.

**Изменение уровня чувствительности микрофона под влиянием температуры окружающего воздуха в диапазоне температур от минус 10 до 50°C

***Изменение уровня чувствительности микрофона под влиянием относительной влажности воздуха.

Таблица Е.3. Дифракционные поправки для микрофона MPA201

Частота, кГц	2	4	5	8	10	16	20
Поправка, дБ	0,5	1,0	1,5	3,2	4,3	7,8	9,0

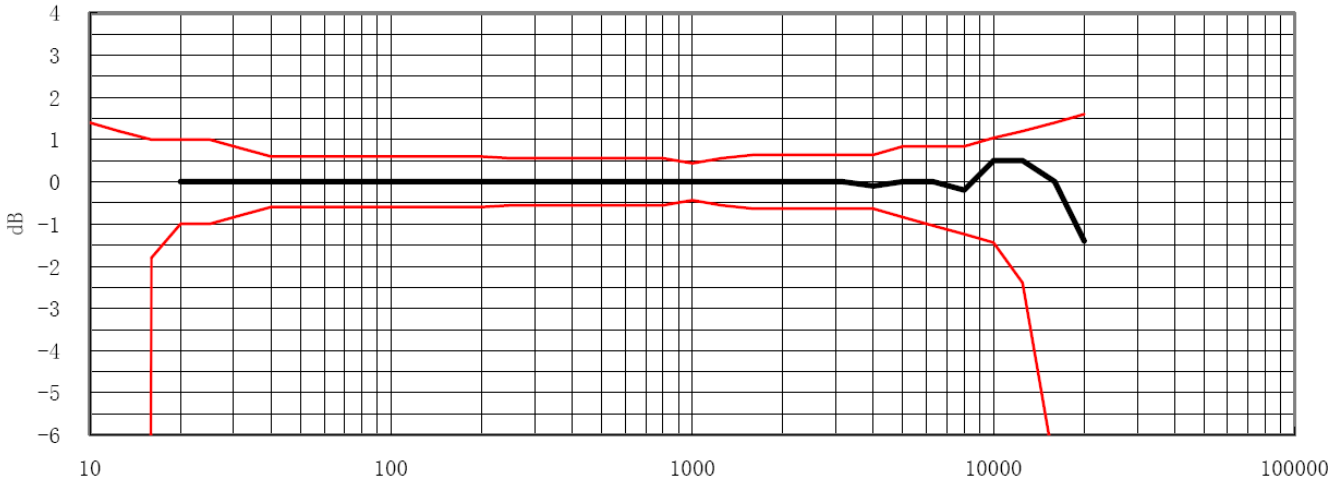


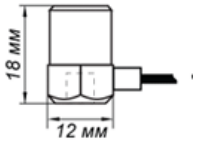
Рисунок Е.1. Типичная характеристика микрофонного капсюля по свободному акустическому полю dL(f)

Приложение Ж
Технические характеристики вибропреобразователей

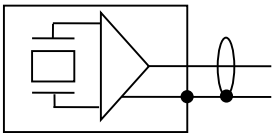
Таблица Ж.1. Характеристики вибропреобразователя **ВС111**

Основные технические данные		
Осевая чувствительность	мВ/g	10
Частотный диапазон	Гц	0,5…15000
Собственные шумы, СКЗ	мg	< 5,1
Амплитудный диапазон	g	± 510
Выходное сопротивление	Ом	<500
Температурный диапазон	ºС	-40…+70
Напряжение питания	В	+(18…30)
Номинальный ток питания	мА	3,0
Уровень постоянного напряжения на выходе	В	8…12
Материал корпуса		Нержавеющая сталь
Масса (без кабеля)	г	30

Внешний вид



Схема

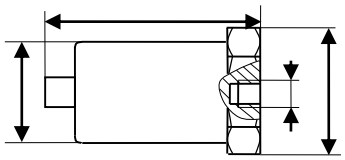


Внимание! Прибор статически чувствителен. Не допускается касание разъема прибора при не снятом статическом электричестве.

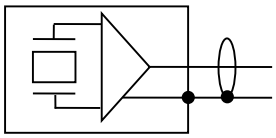
Таблица Ж.2. Технические характеристики вибропреобразователя **ВС110**

Наименование	**Размерность**	**значение**
Осевая чувствительность (± 10 %)	мВ/g	100
Относительная поперечная чувствительность	%	< 5
Частотный диапазон	Гц	0,5…10 000
Собственные шумы, СКЗ (10 Гц – 10 кГц)	mg	< 0,5
Амплитудный диапазон	g	± 50
Выходное сопротивление	Ом	< 500
Рабочий диапазон температур	°С	- 40…+ 70
Напряжение питания	В	+ (18…30)
Номинальный ток питания	мА	3,0
Уровень постоянного напряжения на выходе	В	11…14
Материал корпуса		Нержавеющая сталь
Масса без кабеля	г	30

Внешний вид



Схема



Внимание! Прибор статически чувствителен. Не допускается касание разъема прибора при не снятом статическом электричестве.