

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

---

**Z E T L A B**

ПРОСТЫЕ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРОФИЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b> .....	<b>5</b>
Анализаторы спектра .....	6
Тензостанции ZET 017-T8 .....	8
Сейсмостанции ZET 048 .....	10
Шумомеры-виброметры .....	12
Система управления вибростендами ZET 017-U .....	14
Устройство контроля электрических цепей ZET 452 .....	16
<b>МОДУЛИ СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ</b> .....	<b>17</b>
Модули АЦП/ЦАП .....	18
Предварительные усилители .....	20
USB-осциллограф .....	21
Опции .....	22
<b>ДАТЧИКИ</b> .....	<b>23</b>
Вибродатчики общего назначения .....	24
Промышленные акселерометры .....	28
Оптические датчики .....	30
Измерительные микрофоны .....	31
Тензодатчики и тензорезисторы .....	32
Датчики силы и ударные молотки .....	37
Датчики динамического давления .....	38
Преобразователи акустической эмиссии .....	39
Вихретоковые преобразователи .....	40
Преобразователи виброскорости .....	41
Сейсмоприемники .....	42
Гидрофоны .....	44

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ . . . . . 47**

Интеллектуальные тензодатчики . . . . .	48
Интеллектуальный датчик перемещения . . . . .	49
Интеллектуальные датчики давления. . . . .	50
Интеллектуальные датчики температуры . . . . .	51
Интеллектуальный датчик акустической эмиссии . . . . .	52
Интеллектуальный счетчик импульсов . . . . .	52
Интеллектуальные акселерометры. . . . .	53
Интеллектуальный датчик вибрации . . . . .	54
Интеллектуальный измеритель . . . . .	55
Интеллектуальный гидрофон . . . . .	56
Интеллектуальное управление шаговым двигателем. . . . .	57
Интеллектуальный цифровой порт . . . . .	58
Интеллектуальный энкодер . . . . .	58
Интеллектуальный аналоговый генератор . . . . .	59
Интеллектуальный цифровой выход, цифровой генератор. . . . .	60
“Сухой” контакт . . . . .	60
Преобразователи интерфейсов . . . . .	61
Цифровой индикатор . . . . .	63
Тонкий клиент ZETCLOUD . . . . .	64

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА . . . . . 65**

Система поиска и контроля утечек . . . . .	66
Мобильные течеискатели ZETCORR . . . . .	67
Стенд поверки анализаторов спектра . . . . .	68
Стенд поверки гидрофонов . . . . .	69
Автоматизированный испытательный стенд “Разрывные машины” . . . . .	70
Система управления сервогидравлическим стендом в замкнутом контуре . . . . .	71
Стенд поверки вибродатчиков и акселерометров . . . . .	72

Стенд поверки сейсмоприемников . . . . .	73
Система поверки шумомеров и микрофонов . . . . .	74
Стенд градуировки датчиков угловых скоростей . . . . .	75
Стенд балансировки роторов . . . . .	76
Мобильный комплекс траекторных измерений. . . . .	77
Система диагностики и мониторинга состояния зданий и сооружений . . . . .	78
Система контроля сейсмических воздействий . . . . .	79

<b>КОНТАКТЫ . . . . .</b>	<b>80</b>
---------------------------	-----------

## ПРОФИЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ



### ОТНОШЕНИЯ С КЛИЕНТАМИ

строятся на тесном взаимодействии, позволяющем оптимизировать затраты на поставляемые изделия и программное обеспечение. Индивидуальный подход к каждому клиенту делает возможным изготовление систем, максимально удовлетворяющих техническим требованиям Заказчиков.

### КАЖДАЯ ИДЕЯ НАХОДИТ СВОЕ ВОПЛОЩЕНИЕ –

так рождаются новые разработки: от универсальных систем до решений "под ключ".

### ПРОФЕССИОНАЛИЗМ ОБСЛУЖИВАНИЕ СЕРВИС

Высокие профессиональные качества нашего персонала позволяют удовлетворить требования Заказчика на разных этапах сотрудничества, начиная с планирования и разработки, и заканчивая внедрением и техническим сопровождением проектов.

### Закрытое акционерное общество

**«Электронные технологии и метрологические системы»** создано в 1992 году на базе СКБ ГП ВНИИФТРИ.

#### Основные направления деятельности:

- Изготовление приборов для виброакустического контроля и анализа в промышленности.
- Автоматизация измерительных, испытательных, и поверочных процессов.
- Разработка и производство измерительной техники.
- Разработка методик для аттестаций испытательного оборудования.
- Обучение персонала фирмы заказчика.
- Разработка и производство устройств, а так же систем сбора и обработки данных.
- Разработка программного обеспечения для виброакустического анализа, тензометрии, сейсмометрии.
- Изготовление систем «под ключ» для комплексного решения задач измерения, диагностики, мониторинга и управления различными технологическими процессами.
- Проектирование и изготовление устройств ввода/вывода аналоговых и цифровых сигналов и устройств цифровой обработки сигналов.
- Изготовление и поставка первичных преобразователей: вибродатчиков, микрофонов, гидрофонов, датчиков оборотов, датчиков тока и напряжения.

#### Области применения нашего оборудования:

1. Акустический, виброакустический анализ, сейсмо- и тензометрия, акустическая эмиссия.
2. Измерение и нормирование уровней шума и уровней вибрации.
3. Контроль и диагностика параметров технологических процессов.
4. Непрерывный мониторинг состояния механизмов.
5. Автоматизированные системы управления испытаниями на вибростендах и ударных установках.
6. Автоматизация испытаний.
7. Низкочастотные измерения электрических и магнитных полей.
8. Поверка измерительного и аттестация испытательного оборудования.
9. Системы контроля качества электроэнергии.
10. Многоканальные измерения с высоким динамическим диапазоном и малым уровнем собственных шумов.

#### Программа качества

Изделия, производимые предприятием, сертифицированы и внесены в Госреестр средств измерений. Высокое качество, функциональность и надежность продукции обеспечиваются соответствующим уровнем профессионализма коллектива предприятия, использованием и внедрением последних достижений рынка современных технологий. Наши изделия используются в измерительных схемах государственных и военных эталонов, установках высокой точности. Аппаратура, изготавливаемая ЗАО «Электронные технологии и метрологические системы», эксплуатируется более чем на 1000 ведущих предприятиях страны в различных отраслях.



# Измерительное оборудование

Измерительное оборудование предназначено для регистрации параметров сигналов с датчиков, управления исполнительными механизмами и испытательным оборудованием в различных условиях эксплуатации.

Приборы данной серии отличаются высокой точностью, многофункциональностью и надежностью, и находят широкое применение в различных областях: измерение уровней вибрации и шума, термометрия и тензометрия, сейсмология и геофизика.

Различные варианты исполнения позволяют применять представленное оборудование для систем мониторинга, диагностики, контроля и управления, мобильных и стендовых испытаний.

Специализированное программное обеспечение, поставляемое с измерительным оборудованием компании ZETLAB, дает пользователю все необходимые средства анализа и обработки данных в выбранной области, а также различные средства записи исходных сигналов и результатов измерений. Интуитивно-понятный интерфейс программ, удобные окна настройки параметров, соответствующие общепринятой терминологии, делают работу с приборами простой и не требующей длительного обучения или высокой квалификации.

Приборы внесены в реестр средств измерений РФ и соответствуют государственному и международным стандартам.

## АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА

Анализаторы спектра предназначены для измерения параметров спектральных составляющих сигналов различной природы, анализа корреляционной структуры сигналов, генерации электрических сигналов с нормированными метрологическими параметрами.

Анализаторы спектра используются для вибрационных и акустических измерений, непрерывного мониторинга, диагностики состояния механизмов, управления испытательным оборудованием, регулирования параметров технологических процессов, автоматизации приемо-сдаточных испытаний и т.д.

Различные варианты исполнения (лабораторный, портативный, промышленный, подводный и т.д.) и интерфейсы подключения к ПК (USB, Ethernet, Wi-Fi) позволяют применять анализаторы спектра в стационарных, мобильных, автономных, промышленных, распределенных и динамических системах в различных условиях окружающей среды.

### ПРИМЕНЕНИЕ

#### ZET 017-U2

- автономные измерения в полевых условиях;
- диагностика зубчатых передач, подшипников, роторов и турбин;
- оценка звукоизоляции конструкций и звукопоглощающих свойств материалов;
- вибрационные испытания.

#### ZET 017-U8

- автоматизация измерений;
- непрерывный мониторинг продолжительных процессов;
- проверка вибродатчиков и микрофонов;
- измерение и нормирование уровней шума и вибрации в октавных и 1/3-октавных полосах.

#### A19-U2

- гидроакустические измерения;
- анализ неравномерности вращения валов, торсиография;
- контроль и диагностика методом акустической эмиссии;
- высокочастотные прецизионные измерения.

Модуль	ZET 017-U2	ZET 017-U8	A19-U2
Описание	Портативный анализатор спектра низкочастотного диапазона	Многофункциональный анализатор спектра звукового диапазона	Портативный анализатор спектра ультразвукового диапазона
Внешний вид			
	№ 39236-08	№ 39236-08	№ 35402-07

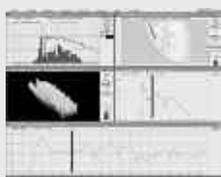
#### Базовая комплектация

Интерфейс	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
Питание	от шины USB	Сетевой адаптер 220 В → 12 В	от шины USB
Кабель	USB 2.0 AM-BM BNC-BNC	USB 2.0 AM-BM BNC-BNC	USB 2.0 AM-BM BNC-BNC
Аксессуары	Сумка для хранения и переноски	Сумка для хранения и переноски	Сумка для хранения и переноски

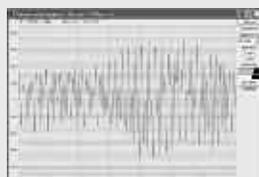
#### Дополнительная комплектация и опции

Интерфейс	Ethernet, Wi-Fi, WiMAX	Ethernet, Wi-Fi, WiMAX	Ethernet, Wi-Fi, WiMAX
Flash-накопитель	32 Гб, встроенный	32 Гб, съемный	32 Гб, встроенный
Питание	Сетевой адаптер 220 В → 5 В, Ethernet (PoE), аккумуляторная батарея	Ethernet (PoE), аккумуляторная батарея	Сетевой адаптер 220 В → 5 В, Ethernet (PoE), аккумуляторная батарея
Исполнение	С расширенным диапазоном температур	Промышленный. С расширенным диапазоном температур. Пыле- и влагозащищенный. Полевое исполнение.	С расширенным диапазоном температур
ПО	SCADA система ZETVIEW	SCADA система ZETVIEW	SCADA система ZETVIEW

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Измерение уровней сигнала в октавных полосах и отображение в виде графиков, спектрограмм и 3D-спектрограмм.



Диагностика и балансировка вращающихся механизмов, зубчатых передач методом синхронного накопления сигнала (порядковый анализ).



Анализ импульсных и переходных характеристик при проведении испытаний методом ударного возбуждения конструкции (модальный анализ).



Анализ нелинейных искажений сигналов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 017-U2	ZET 017-U8/U4	A19-U2
<b>АНАЛОГОВЫЙ ВХОД (АЦП)</b>			
Количество аналоговых входов по напряжению и ИСР*	2	4, 8 ... 160	2
Количество разрядов АЦП	16	16	16
Программируемые коэффициенты усиления	1, 10, 100	1, 10, 100, 1 000	1, 10, 100
Частотный диапазон, Гц	0 ... 20 000	0 ... 20 000	0 ... 100 000
Неравномерность АЧХ, дБ	± 0,25	± 0,25	± 0,1
Диапазон измеряемых напряжений, В	± 10	± 10	± 10
Эквивалентный уровень собственных шумов (при максимальном коэффициенте усиления), мкВ	< 5	< 1	< 5
Динамический диапазон, дБ	130	125	126 (до 100 Гц) 116 (до 1 кГц) 106 (до 10 кГц) 96 (до 100 кГц)
Идентичность каналов в полосе пропускания, %	0,1	0,1	0,1
Входное сопротивление, кОм	100	100	100

\* Возможно увеличение количества каналов за счет подключения дополнительных модулей.

<b>АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (ЦАП)</b>			
Количество аналоговых выходов	1	1	1
Количество разрядов ЦАП	16	16	16
Диапазон частот генерируемого синусоидального сигнала, Гц	0,03 ... 20 000	0,03 ... 20 000	0,03 ... 200 000
Диапазон выходного напряжения, В	± 10	± 10	± 10
Выходное сопротивление, Ом	50	50	50
Максимальный выходной ток, мА	20	20	20
Защита от короткого замыкания	+	+	+

<b>ЦИФРОВОЙ ВХОД/ВЫХОД</b>			
Количество линий, бит	8	8	8
Тип логики, В	TTL 3,3	TTL 3,3	TTL 3,3

<b>АВТОНОМНЫЙ РЕГИСТРАТОР (ОПЦИЯ)</b>			
Flash-накопитель	встроенный	съёмный	встроенный
Объем, Гб	32	32	32
Максимальная частота дискретизации при записи на флэш-накопитель по каналу, кГц	50	50	250
Время записи на флэш-накопитель по всем каналам при максимальной частоте, часов	43,2	10,8	11

<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>			
Тип разъемов входных/выходных каналов	BNC	BNC	BNC
Тип разъема цифрового входа/выхода	DSUB DB-9 M	DSUB DB-9 M	DSUB DB-9 M
Скорость обмена по шине Ethernet*, Мбит/с	100	100	100
Скорость обмена по шине HighSpeed USB 2.0, Мбит/с	480	480	480
Габаритные размеры, мм	115 x 180 x 35	( 160 x 270 x 70 )**	115 x 180 x 35
Вес, кг	0,4	1 **	0,4
Возможность синхронизации с другими анализаторами спектра	+	+	+

\* Опция.

\*\* Для стандартного варианта исполнения.



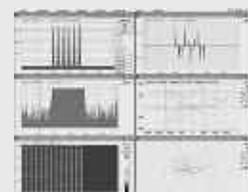
Двухпозиционное и пропорционально-интегрально-дифференциальное (ПИД) регулирование.



Генерация сигналов различной формы для воспроизведения тестирующих сигналов при проведении испытаний.



Измерение параметров вибрации.



Расчет взаимоспектральных функций.

## ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

Тензометрическая станция **ZET 017-T8** предназначена для проведения многоканальных тензоизмерений.

Тензостанция **ZET 017-T8** поддерживает подключение:

- тензорезисторов по мостовой схеме;
- тензодатчиков по 6-проводной и 4-проводной линиям;
- термосопротивлений (номиналом от 50 до 1000 Ом);
- датчиков перемещения;
- датчиков давления;
- датчиков силы.

Питание датчиков может осуществляться постоянным или переменным напряжением. Преобразование сигналов с тензодатчиков может осуществляться по тарировочным таблицам.

Тензометрическая станция может иметь лабораторный или промышленный вариант исполнения, работать в автономном режиме и использоваться в качестве контроллера в системах управления.



Модуль	ZET 017-T8
Описание	многоканальное устройство для тензоизмерений
Внешний вид	
	№ 39236-08

### ПРИМЕНЕНИЕ

- автоматизация испытаний материалов на растяжение/сжатие;
- исследование распределения деформаций в деталях машин, конструкций и сооружений;
- мониторинг параметров напряженно-деформированного состояния.

Базовая комплектация	
Интерфейс	USB 2.0
Питание	Сетевой адаптер 220 В → 12 В
Кабель	USB 2.0 AM-BM 8 кабелей для подключения тензорезисторов и тензодатчиков
Аксессуары	Сумка для хранения и переноски
Дополнительная комплектация и опции	
Интерфейс	Ethernet, Wi-Fi, WiMAX
Flash-накопитель	32 Гб, съемный
Исполнение	Промышленный С расширенным диапазоном температур Пыле- и влагозащищенный Полевое исполнение

Возможность подключения различных датчиков позволяет использовать тензостанцию для контроля всех параметров технологического процесса или испытаний.

Тензометрические станции применяются для автоматизации разрывных машин, испытательных прессов, гидравлических стенов и т.д.

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Измерение силы, веса, напряженности и других тензометрических параметров с помощью тензорезисторов и тензодатчиков.



Измерение температуры с помощью термометров термопары и термометров термосопротивления.



Генерация сигналов переменного и постоянного тока для питания активных и пассивных датчиков.



Измерение неравномерности вращений движущихся частей различных механизмов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 017-T8
<b>АНАЛОГОВЫЙ ВХОД (АЦП)</b>	
Количество аналоговых входов	8 ... 160 *
Количество разрядов АЦП	16
Программируемые коэффициенты усиления	1, 10, 100, 1 000
Частотный диапазон, Гц	0 ... 20 000
Неравномерность АЧХ, дБ	± 0,25
Диапазон измеряемых напряжений, В	± 10
Эквивалентный уровень собственных шумов (при максимальном коэффициенте усиления), мкВ	< 1
Динамический диапазон, дБ	90
Идентичность каналов в полосе пропускания, %	0,1
Входное сопротивление, кОм	100
Защита входов при включенном питании, В	± 30

\* Возможно увеличение количества каналов за счет подключения дополнительных модулей.

<b>АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (ЦАП)</b>	
Количество аналоговых выходов	1
Количество разрядов ЦАП	16
Диапазон частот генерируемого синусоидального сигнала, Гц	0,03 ... 20 000
Диапазон выходного напряжения, В	± 10
Выходное сопротивление, Ом	50
Максимальный выходной ток, мА	20
Защита от короткого замыкания	+

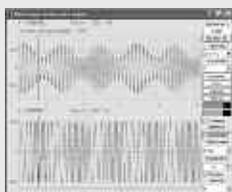
<b>ЦИФРОВОЙ ВХОД/ВЫХОД</b>	
Количество линий, бит	8
Тип логики, В	TTL 3,3

<b>АВТОНОМНЫЙ РЕГИСТРАТОР (ОПЦИЯ)</b>	
Flash-накопитель	съёмный
Объем, Гб	32
Частота дискретизации при записи на флэш-накопитель по каналу, кГц	50
Время записи на флэш-накопитель по всем каналам при максимальной частоте, часов	10,8

<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
Тип разъемов входных каналов	miniXLR 92M-502(5P)
Тип разъемов выходного канала	BNC
Тип разъема цифрового входа/выхода	DSUB DB-9 M
Скорость обмена по шине Ethernet*, Мбит/с	100
Скорость обмена по шине HighSpeed USB 2.0, Мбит/с	480
Возможность синхронизации с другими тензостанциями*	+
Габаритные размеры, мм	( 160 x 270 x 70 )**
Вес, кг	1 **

\* Опция.

\*\* Для стандартного варианта исполнения.



Отображение сигналов и результатов измерений по нескольким каналам.



Параметрические отображение сигналов в виде фигуры Лиссажу.



Длительная запись результатов измерений по нескольким каналам в один файл.



Обработка результатов измерений по заданной формуле для получения вторичных параметров.

## СЕЙСМОСТАНЦИЯ

Сейсмостанция **ZET 048** — высококачественный 24-разрядный модуль цифрового преобразования сейсмических сигналов. Одновременный опрос всех каналов осуществляется независимыми аналого-цифровыми преобразователями.

К сейсмостанции **ZET 048** подключаются сейсмодатчики различных типов: сейсмоприемники, велосиметры, датчики перемещения. Возможность подачи внешнего калибровочного сигнала позволяет проводить поверку датчиков без демонтажа. Функция непрерывного контроля питания датчиков позволяет отслеживать обрывы связи в режиме реального времени и принимать своевременные меры по их устранению.

Многофункциональное программное обеспечение ZETLAB SEISMO, входящее в комплект поставки, позволяет использовать сейсмостанцию **ZET 048** для решения широкого круга задач в области сейсморазведки, диагностики состояния конструкций зданий, мониторинга сейсмической активности, осуществления охранной деятельности и т.д.

Модуль	ZET 048-E	ZET 048-I	ZET 048-C
Описание	Мобильная сейсмостанция для проведения измерений в автономном режиме и полевых испытаний	Промышленная сейсмостанция для систем мониторинга, контроля и управления	Сейсмостанция в скважинном исполнении со встроенным чувствительным элементом
Внешний вид			
	№48742-11	№48742-11	№48742-11

### ПРИМЕНЕНИЕ

#### ZET 048-E

- диагностика технического состояния строительных конструкций (мостов, зданий, сооружений);
- траекторные испытания высокоскоростных изделий ракетных комплексов.

#### ZET 048-I

- мониторинг сейсмической активности в районах трубопроводных линий, зданий, сооружений, плотин;
- локализация и контроль утечек.

#### ZET 048-C

- автономная регистрация сейсмических данных;
- пассивная сейсмическая локация.

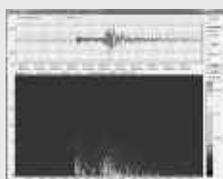
	ZET 048-E	ZET 048-I	ZET 048-C
<b>Базовая комплектация</b>			
Вариант исполнения	Экспедиционный	Индустриальный	Скважинный
Интерфейс	USB 2.0, Ethernet	USB 2.0, Ethernet	USB 1.1, Ethernet
Flash-накопитель	2 x 32 Гб, съемные	32 Гб, встроенный	32 Гб, встроенный
Питание	от внутренних аккумуляторов	Сетевой адаптер 220 В → 5 В	от внутренних аккумуляторов
ПО	ZETLAB SEISMO	ZETLAB SEISMO	ZETLAB SEISMO
Кабель	USB 2.0 AM-BM	USB 2.0 AM-BM	

<b>Дополнительная комплектация и опции</b>			
Интерфейс	Wi-Fi, Wi-MAX	Wi-Fi, Wi-MAX	Wi-Fi, Wi-MAX
Питание	—	Модуль автономного питания по Ethernet (PoE)	—
Исполнение	—	С расширенным диапазоном температур Пыле- и влагозащищенный	—
ПО	SCADA система ZETVIEW	SCADA система ZETVIEW	SCADA система ZETVIEW

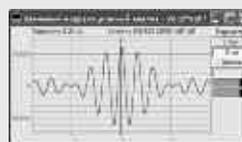
### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



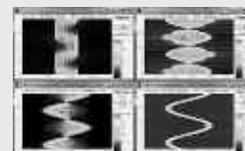
Обнаружение сейсмических событий, взрывов различной природы, дефектов конструкций на начальной стадии детектором STA/LTA.



Вейвлет-анализ для представления нестационарных сигналов, чьи свойства меняются во времени или пространстве (анализ динамики систем).



Определение координат источников шума и вибрации методом взаимного корреляционного анализа.



Спектральный анализ нестационарных сигналов с высоким разрешением по частоте.

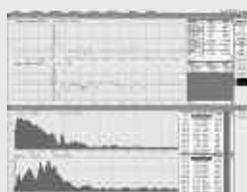
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 048-E	ZET 048-I	ZET 048-C
<b>АНАЛОГОВЫЙ ВХОД (АЦП)</b>			
Количество входных каналов	4, 8, 16	4, 8, 16	Встроенный ВС1313 с осями X, Y, Z и контролем питания
Количество разрядов АЦП	24	24	24
Тип входных каналов	дифференциальные	дифференциальные	—
Частота преобразования по каждому каналу, кГц	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Частотный диапазон, Гц	DC ... 1 000	DC ... 1 000	0,1 ... 400
Максимальный входной диапазон, В	-10 ... +10	-10 ... +10	-20 ... +20 м/с <sup>2</sup>
Максимальный входной диапазон инвертирующего/неинвертирующего входов, В	-5 ... +5	-5 ... +5	-5 ... +5
Эквивалентный уровень собственных шумов (при частоте дискретизации 50 Гц), мкВ	< 4	< 4	< 0,004 м/с <sup>2</sup>
Динамический диапазон, дБ	130	130	130
Входное сопротивление аналогового тракта, кОм	100	100	—
Входная емкость аналогового тракта, не более, пФ	10	10	—
<b>ЦИФРОВОЙ ВХОД/ВЫХОД</b>			
Количество линий, бит	—	8	—
Тип логики, В	—	TTL 3,3	—
<b>АВТОНОМНЫЙ РЕГИСТРАТОР</b>			
Flash-накопитель	2 съемных	встроенный	встроенный
Объем, Гб	2 x 32	32	32
Частота дискретизации при записи на флэш-накопитель по каналу, кГц	< 1	< 1	< 1
Время записи на флэш-накопитель по 4 каналам при частоте дискретизации 500 Гц, часов	более 1 000	более 1 000	более 1 000
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>			
Тип разъемов входных каналов	2PM24B19Г1B1	DSUB DB-25 M	—
Тип разъема цифрового входа/выхода	—	DSUB DB-9 M	—
Скорость обмена по шине Ethernet, Мбит/с	100	100	100
Скорость обмена по шине HighSpeed USB 2.0, Мбит/с	480	480	12
Время выхода приемника GPS в режим, минут	от 2 до 15	от 2 до 15	от 2 до 15
Точность работы тактового генератора, ppm	0,1	0,1	0,1
Потребляемая мощность, Вт	0,6	0,6	0,6
4 канала	4	4	4
16 каналов	—	—	—
Возможность синхронизации по RTP	+	+	+
Габаритные размеры, мм	360 x 290 x 165	222 x 150 x 82	ø 120 x 280
Вес, кг	6	2	3

#### Преимущества:

- создание многоканальных распределенных систем, работающих в системе единого времени, в т.ч. с синхронизацией времени сигналов по спутниковой системе Глонасс/GPS и/или согласно протоколу RTP (стандарт IEEE 1588);
- подключение к сторонним SCADA системам в качестве OPC-клиента или OPC-сервера;
- привязка к местности с помощью GPS устройств;
- формирование сигналов типа "сухой контакт" по превышению заданного уровня;
- полный дистанционный контроль датчиков и подключенных устройств.



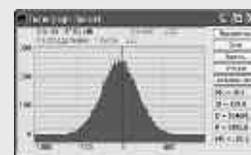
Фильтрация сигналов: ФНЧ, ФВЧ, интегрирование, дифференцирование, огибающая, корректирующие фильтры.



Модальный анализ конструкций при проведении испытаний ударным воздействием.



Синхронизация распределенных сейсмостанций, в т.ч. по протоколу RTP, по спутникам ГЛОНАСС/GPS.



Статистический анализ сигналов и построение гистограмм по полученным данным.

## ШУМОМЕРЫ-ВИБРОМЕТРЫ

Приборы **ZET 110** и **BC 308** являются портативными устройствами и предназначены для измерения параметров шума и вибрации с различными частотными и временными характеристиками. Результаты измерений можно наблюдать на ЖК-дисплее в режиме реального времени или записывать на энергонезависимый накопитель.

### ПРИМЕНЕНИЕ

#### ZET 110

- определение параметров шума и вибрации при исследовании, испытаниях и эксплуатации машин и механизмов;
- оценка влияния звука на человека на производстве, в жилых и общественных зданиях.

#### BC 308

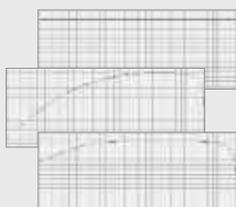
- аттестация рабочих мест;
- определение источников и характеристик шума на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки на соответствие требованиям санитарных норм.



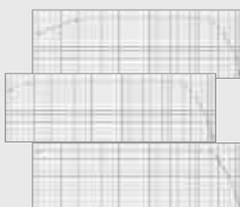
Шумомер-виброметр	ZET 110	BC 308
Описание	Шумомер-виброметр-регистратор данных	Шумомер 1 класса точности
Внешний вид		

	ZET 110	BC 308
<b>Базовая комплектация</b>		
Шумомер-виброметр	ZET 110	BC 308
Кабели	BNC-BNC USBAB/M-1J	USBAB/M-1J
Flash-накопитель	2 Гб, встроенный	32 Гб
Аккумуляторы	AA HRG 1,2 В 2500 мАч или более, 4 шт.	AA HRG 1,2 В 2500 мАч или более, 4 шт.
Зарядное устройство	на 4 аккумулятора	на 4 аккумулятора
CD-диск	программное обеспечение ZETLAB NOISE	—
Аксессуар	Защитный кейс	Защитный кейс
<b>Дополнительная комплектация и опции</b>		
Акселерометр	BC 111	—
Микрофоны	МПА 201, МПА 261, BC 501	МПА 231Т
Эквиваленты датчиков	Эквивалент электрического импеданса микрофона (16 пФ) Эквивалент электрического импеданса акселерометра	Эквивалент электрического импеданса микрофона (16 пФ)

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



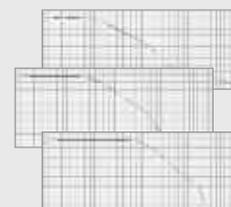
Измерение уровня шума с частотными коррекциями А, С, Лин.



Измерение ускорения с фильтрами низких частот HP1, HP3, HP10.



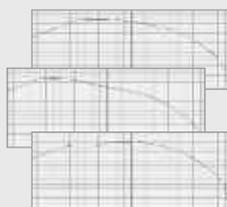
Измерение виброскорости (интегрирующие фильтры Vel1, Vel3, Vel10).



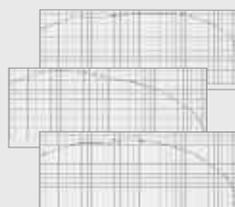
Измерение виброперемещения (дв. интегрирующие фильтры Dil1, Dil3, Dil10).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 110	BC 308
<b>АНАЛОГОВЫЙ ВХОД (АЦП)</b>		
Количество входных каналов	1	1
Тип входа	ICP/по напряжению	ICP
Количество разрядов АЦП	16	16
Программируемые коэффициенты усиления	1, 10, 100	1, 10, 100
Частотный диапазон, Гц	0 ... 20 000	20 ... 20 000
Диапазон входных напряжений, В	-10 ... +10	-10 ... +10
Электрический уровень шума, мкВ	< 4	< 4
Динамический диапазон, дБ	126 (до 100 Гц) / 116 (до 1 кГц) 106 (до 10 кГц)	102
Входное сопротивление, кОм	100	100
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ В РЕЖИМЕ «ШУМОМЕР»</b>		
Частота входного сигнала, Гц	20 ... 12 500	20 ... 20 000
Измерительный диапазон, дБА	25 ... 135	29 ... 131
Измеряемые параметры	LEQ, PEAK, MAX, MIN	SPL, LEQ, PEAK, MAX, MIN. Одновременное измерений трех профилей с независимыми наборами частотных фильтров и временных характеристик
Взвешивающие фильтры	A, C, Linear	A, C, Linear
Временные характеристики	Fast, Slow, Impulse	Fast, Slow, Impulse
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ В РЕЖИМЕ «ВИБРОМЕТР»</b>		
Частота входного сигнала	1 ... 1 250 Гц	—
Измерительный диапазон (частотная характеристика Fk)	40 ... 140 дБ (15 ... 125 дБ)	—
Измеряемые параметры	SPL, LEQ, PEAK, MAX, MIN	—
Корректирующие фильтры	HP1, HP3, HP10, Vel1, Vel3, Vel10, Dil1, Dil3, Dil10, MF Vel, Wb, Wc, Wd, We, Wj, Wk, Wm, Fk, Fm, Wh, Fh	—
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>		
Стандарт	—	IEC 61672 – 1 класс JJG – 1 класс
Тип разъема для подключения датчиков	BNC	TNC
Объем энергонезависимой памяти, Гб	> 2	> 4
Габариты, мм	180 x 80 x 35	300 x 70 x 36*
Вес, кг	0,46	0,62
Графический дисплей	ЖКИ, с подсветкой, 98x32 точек, 15x43 мм	LCD, с подсветкой, 160x160 точек, 50x45
Питание	4 аккумулятора типа AA	4 аккумулятора типа AA
Потребление прибора, не более, Вт	1,6 (без подсветки) 1,75 (с подсветкой)	1,6 (без подсветки) 1,75 (с подсветкой)

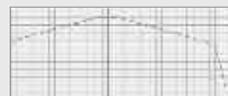
\* Вместе с микрофоном.



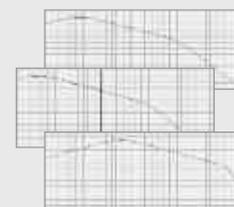
Измерение вибрации с корректирующими фильтрами Wb, We, Wm.



Измерение вибрации с корректирующими фильтрами Wk, Wd, Wc, Wj, Wh (в соотв. с ISO 8041).



Измерение вибрации на машинах с полосовым фильтром VelMF (в соотв. с ISO-10816).



Измерение вибрации с корректирующими фильтрами Fk, Fm, Fh (линейные ППФ).

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВИБРОСТЕНДАМИ ZET 017-U

Система управления вибростендами (СУВ) **ZET 017-U** представляет собой программно-аппаратный комплекс, предназначенный для испытаний элементов, аппаратуры и других изделий, которые в процессе транспортирования или эксплуатации могут подвергаться воздействию случайной вибрации или вибрации гармонического происхождения.

СУВ **ZET 017-U** позволяет проводить вибрационные испытания на электродинамических и гидравлических вибростендах.

### ПРИМЕНЕНИЕ

- испытания на воздействие широкополосной случайной вибрации (ШСВ);
- испытания на воздействие синусоидальной вибрации на фиксированных частотах;
- испытания на воздействие синусоидальной вибрации методом качания частоты;
- испытания на воздействие широкополосной случайной вибрации с наложением синусоиды (ШСВ+синус);
- испытания на ударное воздействие (классический удар, виброудар);
- имитация воздействия стрелково-пушечного вооружения (СПВ).

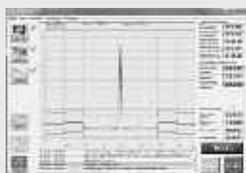
Система	ZET 017
Описание	Полный спектр решений в области виброиспытаний
Внешний вид	
	№ 39236-08

Базовая комплектация системы		
Анализатор	ZET 017-U4	ZET 017-U8
Вариант исполнения	Промышленный	
Интерфейс	USB 2.0	
Питание	Сетевой адаптер, 220 В → 12 В	
ПО	ZETLAB VIBRO	
Кабель	USB 2.0 AM-BM, BNC-BNC	
Аксессуары	Сумка для хранения и переноски	

Дополнительная комплектация и опции	
Виброиспытательная система	BC 133, TV 52110, TV 50101-80, ВЭД 4000, ВЭД 80000
Вибродатчики	BC 110, BC 111
Датчик силы	AC 20 AC 21
Ударные молотки	AU 02, AU 03
Компьютер	ПК или ноутбук
<b>Крепежи:</b>	
• шпилька	АН 0105
• магнитный кубик	AM 51
• крепежный магнит	AM 50
• восковая мастика	AW 01
• комплект крепежных приспособлений (8 единиц крепежей)	AM 100
Эквиваленты датчиков для проверки контроллера и проверки работоспособности усилителей заряда	E0.95, E3.30, E1000

Виброиспытательная система	BC 133	TV 52110	TV 50101-80	ВЭД 4000	ВЭД 80000
Вибростенд	+	+	+	+	+
Усилитель мощности	+	+	+	+	+
Вентилятор	-	-	+	+	+
Компрессор системы пневморазгрузки	-	-	-	+	+

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



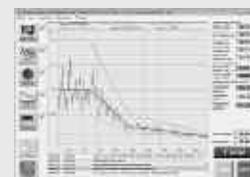
Испытания на воздействие классического удара по ГОСТ 28213 и ГОСТ 28213.



Испытания на воздействие синусоидальной вибрации по ГОСТ 28203.



Расчет ударных спектров по ГОСТ 8.127-74.

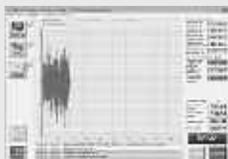


Испытания на воздействие широкополосной случайной вибрации по ГОСТ Р 51502.

АНАЛИЗАТОР	ZET 017-U4	ZET 017-U8
<b>МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>		
Количество входных каналов	4	8
Количество выходных каналов		1
Максимальная частота дискретизации, кГц		50
Диапазон входных напряжений переменного тока (амплитудные значения), В		от 0,001 до 10
Погрешность измерений напряжения входного сигнала, %		± 4,0
Диапазон выходных напряжений переменного тока (амплитудные значения), В		от 0,01 до 10
Погрешность установки напряжения выходного сигнала, %		< 0,2
Погрешность установки частоты выходного сигнала, %		< 0,1
<b>РЕЖИМ СИНУСОИДАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ</b>		
Диапазон частот, Гц		от 3 до 10 000
Динамический диапазон автоматического регулирования, дБ		80
Неравномерность АЧХ измерительных каналов, дБ		± 0,25
Коэффициент нелинейных искажений выходного сигнала, %, не более		1
<b>РЕЖИМ УДАРА</b>		
Формы импульса удара		полусинус, пилообразный, треугольный, трапецеидальный, прямоугольный
Погрешность поддержания амплитуды импульса удара, %		< 5
Погрешность поддержания длительности импульса удара, %		< 5
<b>РЕЖИМ СЛУЧАЙНОЙ ШИРОКОПОЛОСНОЙ ВИБРАЦИИ</b>		
Диапазон частот, Гц		от 3 до 10 000
Динамический диапазон автоматического регулирования, дБ		> 60
Число спектральных линий		15 000
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>		
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В		от 198 до 242
Потребляемая мощность, не более, В*А		110
Габаритные размеры, мм		200 x 320 x 55
Масса приборного блока, кг		1,6

ВИБРОИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ	BC 133	TV 52110	TV 50101-80	ВЭД 4000	ВЭД 80000
<b>МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>					
Частотный диапазон, Гц	10 ... 1 000	2 ... 7 000	DC ... 7 000	5 ... 4 000	5 ... 2 500
Номинальная сила, Н : • Синус • ШСВ • Удар	25	100	650	4 000	80 000
	—	50	420	2 800	56 500
	—	—	840	8 000	200 000
Максимальное ускорение, g : • Синус • ШСВ • Удар	5	50	42	69	130
	—	25	27	48	70
	—	—	54	120	140
Максимальный ход, мм	1	15	25,4	50	70
Максимальная скорость, м/с	0,1	1,5	1,5	1,8	1,8
Максимальная масса загрузки, кг	1	3	20	200	700
Диаметр рабочего стола, мм	65	60	80	170	440

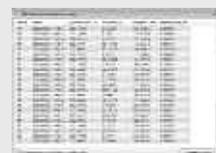
ВИБРОДАТЧИКИ	BC 110	BC 111	AP 2038
Количество измерительных осей	1	1	3
Чувствительность, мВ/g	100	10	10
Частотный диапазон, Гц	0,5 ... 10 000	0,5 ... 15 000	0,5 ... 12 000
Амплитудный диапазон, g	± 50	± 500	± 500
Вес, г	30	12	34



Испытания на воздействие виброудара по ГОСТ РВ 20.39.304.



Имитация стрелково-пушечного вооружения.



Запись результатов в файл.



Многоканальный самописец сигналов.

## УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Устройство контроля электрических цепей **ZET 452** является средством измерений погрешностей сопротивлений электрических цепей, а также величин сопротивлений электрической изоляции в автоматическом режиме по заданной программе без участия оператора. Устройство более чем в 20 раз снижает время, требуемое на проведение проверок, по сравнению с использованием стандартных измерительных приборов.

Модуль	ZET 452
Описание	Компактный модуль для измерения сопротивлений электрических цепей и сопротивлений электрической изоляции в автоматическом режиме
Внешний вид	
	№ 54884-13

Общие характеристики	
Число измерительных каналов	72*
Максимальный ток потребления, при напряжении питания 220 В, А	1
Функция распознавания проверяемого устройства	+

\* Возможно увеличение числа измерительных каналов за счет подключения дополнительных модулей

Характеристики в режиме измерения сопротивления	
Диапазон измеряемых сопротивлений, Ом	0,1 ... 200*10 <sup>6</sup>
Испытательное напряжение постоянного тока, В	2,5
Пределы допускаемой погрешности измерения сопротивления в диапазоне:	
(0,1 ... 10) Ом, Ом	± 0,1
1 Ом ... 10 Ом, Ом	± 0,3
100 кОм ... 1 МОм, %	± 3
(1 ... 200) МОм, %	± 10
Скорость измерений, в минуту	600

Характеристики в режиме измерения сопротивления изоляции	
Диапазон измеряемых сопротивлений изоляции, МОм	от 1 до 100
Испытательное напряжение постоянного тока, В	100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции, %	± 20
Скорость измерений, в минуту	600

Массогабаритные показатели	
Масса, кг	> 3,5
Габариты (ДхШхВ), мм	302 x 260 x 72

Базовая комплектация	
Модуль	ZET 452
Кабели	Кабель питания от сети 220 В High Speed USB 2.0
CD-диск	Программное обеспечение ZETCABLETEST
Кабель	High Speed USB 2.0
Аксессуары	Заглушка контрольная Заглушка технологическая

Дополнительные опции и аксессуары	
Расширение	Синхронизация модулей
Аксессуары	Переходники для подключения проверяемых устройств
Модуль расширения	ZET 454 MP
Блок коммутации	ZET 453

### ПРИМЕНЕНИЕ

- испытательные и контрольно-измерительные комплексы;
- осуществление сплошного контроля технологического процесса;
- проведение приёмо-сдаточных испытаний;
- научно-технические исследования.

В устройстве контроля электрических цепей **ZET 452** предусмотрена функция распознавания проверяемого прибора. При идентификации прибора происходит автозагрузка программы проверки. Это позволяет полностью автоматизировать процесс проверки, а также исключает ошибку выбора программы проверки. Для проведения измерений достаточно подключить проверяемое изделие к устройству **ZET 452** и запустить проверку активацией кнопки "Старт"!

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Измерение сопротивлений и измерение сопротивлений изоляции. Вывод результатов с цветовой индикацией параметров не в допуске.



Запись отчетов в файл.

# Модули сбора и обработки данных

Модули сбора и обработки данных являются многоканальными приборами с аналоговыми и цифровыми входами и выходами и предназначены для решения задач измерения и управления по доступной цене.

Устройства данной серии имеют малые габариты и вес, поддерживают подключение различных датчиков и реализуют функции множества приборов, тем самым, представляя собой "лабораторию на ладони".

Модули сбора и обработки данных могут подключаться к компьютеру по различным интерфейсам или работать в автономном режиме, что позволяет применять их для решения широкого круга задач от мониторинга параметров технологических процессов до стендовых и полевых испытаний.

Все модули изготавливаются на собственной производственной базе с использованием технологии поверхностного монтажа.

Благодаря оптимальному сочетанию многофункциональности и экономичности, данные приборы представляют интерес как для проектирующих организаций и предприятий АСУ ТП, так и для ВУЗов и радиолюбителей.

## МОДУЛИ АЦП/ЦАП

Экономичные высококачественные модули **АЦП/ЦАП ZET 210**, **ZET 220** и **ZET 230** предназначены главным образом для измерений сигналов с различных первичных преобразователей и их обработки.

Модули имеют разную разрядность аналого-цифрового (АЦП) и цифро-аналогового (ЦАП) преобразователей и диапазоны частот, что позволяет найти оптимальное решение для поставленной задачи.

Цифровые и аналоговые выходы модулей могут использоваться в цепях управления различными исполнительными механизмами.

Модули АЦП/ЦАП могут функционировать автономно (без подключения к ПК) и вести запись сигналов на энергонезависимый накопитель.

Программное обеспечение ZETLAB BASE, поставляемое с данными модулями, позволяет приступить к процессу измерения и управления сразу после подключения модуля к персональному компьютеру. В него уже входят все необходимые программы для проведения испытаний и измерений по нескольким выбранным измерительным каналам, контроль измеряемых величин, вывод текущих измеряемых параметров на монитор ПК.

Для расширения функциональных возможностей модулей, универсализации и увеличения номенклатуры подключаемых датчиков используются предварительные усилители **ZET 410**, **ZET 412**.

Модули АЦП/ЦАП могут использоваться в качестве контроллеров систем сбора и обработки сигналов и управления подключенными устройствами.

### ПРИМЕНЕНИЕ

#### ZET 210

- измерение параметров сигналов в лабораторных системах;
- формирование сигналов для моделирования процессов.

#### ZET 220

- определение параметров сигналов в инерциальных измерительных системах;
- проектирование технологических циклов и их автоматизации;
- мониторинг различных параметров производственных процессов.

#### ZET 230

- измерение параметров быстропотекающих процессов;
- исследование состояния методом акустической эмиссии;
- синхронная генерация сигналов.

Модуль	ZET 210	ZET 220	ZET 230
Описание	Универсальная измерительная лаборатория на ладони	Многоканальное устройство для прецизионных измерений	Модуль АЦП/ЦАП для динамических измерений
Внешний вид			

#### Базовая комплектация

	ZET 210	ZET 220	ZET 230
Интерфейс	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
Питание	от шины USB	от шины USB	от шины USB
ПО	ZETLAB BASE	ZETLAB BASE	ZETLAB BASE
Кабель	USB 2.0 AM-BM	USB 2.0 AM-BM	USB 2.0 AM-BM
Аксессуары	Клеммная колодка	Клеммная колодка	Клеммная колодка

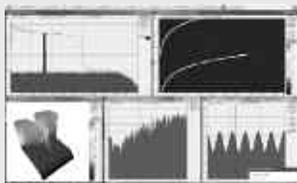
#### Дополнительная комплектация и опции

	ZET 210	ZET 220	ZET 230
Интерфейс	—	Ethernet, Wi-Fi, WiMAX	Ethernet, Wi-Fi, WiMAX
Flash-накопитель	2 Гб, встроенный	2 Гб, съемный	2 Гб, съемный
Питание	Сетевой адаптер 220 В → 5 В, Модуль автономного питания	Ethernet (PoE) Сетевой адаптер 220 В → 5 В, Модуль автономного питания	Ethernet (PoE) Сетевой адаптер 220 В → 5 В, Модуль автономного питания
Исполнение	С расширенным температурным диапазоном	С расширенным температурным диапазоном	С расширенным температурным диапазоном
ПО	Средства записи и воспроизведения, SCADA система ZETVIEW	Средства записи и воспроизведения, SCADA система ZETVIEW	Средства записи и воспроизведения, SCADA система ZETVIEW

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Измерение параметров сигналов переменного и постоянного тока.



Измерение уровней сигнала в равномерных спектральных полосах.



Синхронная генерация сигналов различной формы.



Управление коммутационным блоком с цифрового порта.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 210	ZET 220	ZET 230
<b>АНАЛОГОВЫЙ ВХОД (АЦП)</b>			
Количество аналоговых входов	16 синфазных или 8 дифференциальных	16 синфазных или 8 дифференциальных	4 синфазных или 4 дифференциальных
Количество разрядов АЦП	16	24	24
Суммарная частота преобразования по всем включенным каналам, кГц	< 500 *	< 8	< 100
Максимальная неравномерность АЧХ (в частотном диапазоне ), дБ	± 1 (10 Гц ... 200 кГц)	± 1 (10 Гц ... 2 кГц)	± 1 (10 Гц ... 20 кГц)
Диапазон измеряемых напряжений, В	± 7	± 10	± 10
Эквивалентный уровень собственных шумов (при максимальной частоте дискретизации), мВ	< 0,5	< 0,05	< 0,05
Динамический диапазон, дБ	84	100 (8 кГц) 110 (800 Гц) 120 (80 Гц)	100
Входное сопротивление, кОм	2	100	100
Защита входов, В	± 30	± 30	± 30

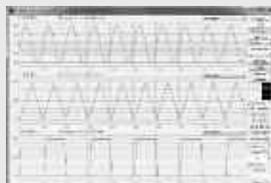
\* Корректная работа в многоканальном режиме обеспечивается при суммарной частоте преобразования не более 400 кГц.

<b>АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (ЦАП)</b>			
Количество выходов	2 синфазных или 1 балансный	2 синфазных или 1 балансный	4 балансных
Количество разрядов ЦАП	16	16	16
Частота преобразования, кГц	< 500	< 200	< 100
Диапазон выходного напряжения, В	± 2,5	± 10	± 10
Дополнительный выход для питания датчиков, акселерометров, микрофонов, компенсаторов холодного спая	–	5 В (< 30 мА)	5 В (< 30 мА)
Защита от короткого замыкания	–	+	+
<b>ЦИФРОВОЙ ВХОД/ВЫХОД</b>			
Количество линий, бит	14	8	8
Тип логики, В	TTL 3,3	TTL 3,3	TTL 3,3

<b>АВТОНОМНЫЙ РЕГИСТРАТОР (ОПЦИЯ)</b>			
Flash-накопитель	встроенный	съёмный	съёмный
Объем, Гб	2	2	2
Суммарная частота дискретизации по всем каналам, кГц	20	8	100
Время записи по всем каналам при максимальной частоте дискретизации, ч	10,8	700	10,8
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>			
Тип разъема аналогового входа/выхода	DSUB DB-25 M	DSUB DB-25 M	DSUB DB-25 M
Тип разъема цифрового входа/выхода	DSUB DB-15 M	DSUB DB-9 M	DSUB DB-9 M
Скорость обмена по шине USB 2.0, Мбит/с	480	480	480
Скорость обмена по шине Ethernet, Мбит/с*	–	100	100
Вес, кг	< 0,2	< 0,3	< 0,3
Габариты, мм **	90 x 110 x 50	90 x 110 x 50	90 x 110 x 50

\* Опция.

\*\* Без клеммной колодки.



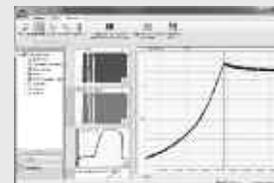
Отображение формы сигнала по нескольким каналам с возможностью синхронизации.



Отображение параметрической зависимости сигналов на плоскости и в объеме.



Визуализация взаимных характеристик измеряемых величин на плоскости и в объеме.



Просмотр и обработка сигналов, сохраненных на любом компьютере.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Предварительные усилители **ZET 410** и **ZET 412** предназначены для усиления и передачи на измерительный прибор сигналов, поступающих с пассивных и активных датчиков, с возможностью питания подключаемых датчиков постоянным и переменным напряжением и от источника тока.

Предварительные усилители **ZET 410** и **ZET 412** используются в качестве усилителей сигналов в системах обработки и управления различными устройствами и исполнительными механизмами. Применяются в промышленности, лабораторных и мобильных исследованиях. К усилителям можно подключать как пассивные (резистивные) датчики (измеряющие относительные деформации, крутящие и изгибающие моменты, силы и другие параметры), так и датчики на интегральных микросхемах (миниатюрные акселерометры, датчики магнитного и электрического полей и т.д.). Коэффициенты усиления – фиксированные (1, 10, 100 или 1000) – выбираются при помощи микропереключателей, расположенных на лицевой панели усилителя.

Уникальность усилителей **ZET 410** и **ZET 412** заключается в том, что к ним можно подключать практически все известные типы первичных преобразователей физических величин в электрические. Питание усилителей может осуществляться от шины USB персонального компьютера, сетевого адаптера 220 В → 5 В или автономного модуля питания, что делает их универсальным средством при построении систем измерений с использованием модулей АЦП/ЦАП.

Усилитель	ZET 410	ZET 412
Описание	Усилитель сигналов без гальванической развязки	Усилитель сигналов с псевдо-гальванической развязкой
Внешний вид		

	ZET 410	ZET 412
<b>Базовая комплектация</b>		
Питание	от шины USB	
Кабель	USB 2.0	
Аксессуары	Клеммные колодки на входной и выходной разъемы	
<b>Дополнительная комплектация и опции</b>		
Питание	Сетевой адаптер 220 В → 5 В Модуль автономного питания	
Аксессуары	Монтажная панель для компонентов Щупы в комплекте с переходными клеммами	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 410	ZET 412
<b>ВХОД / ПИТАНИЕ ДАТЧИКОВ</b>		
Количество аналоговых входов	2 дифференциальных	2 дифференциальных
Частотный диапазон, <i>кГц</i>	< 20	< 20
Диапазон входного напряжения при $KU=1$ , <i>В</i>	$\pm 10$	$\pm 10$
Входное сопротивление, <i>МОм</i>	1	1
Уровень собственных шумов при $KU=1000$ , <i>мкВ</i>	< 2	< 2
Межканальное проникновение, <i>дБ</i>	- 72	- 72
Коэффициент усиления	1, 10, 100, 1 000	1, 10, 100, 1 000
Развязка входных каналов	–	псевдо гальваническая
Нагрузочная способность выходов, <i>мА</i>	< 10	< 10
Диапазон выходного напряжения, <i>В</i>	$\pm 10$	$\pm 10$ В
Номинальный ток потребления пассивных (резистивных) датчиков, <i>мА</i>	3 $\pm 5$ % (12 В)	3 $\pm 5$ % (12 В)
Номинальное напряжение питания активных датчиков, <i>В</i>	+5 $\pm 5$ % (< 10 мА)	+5 $\pm 5$ % (< 10 мА)
Защита источника напряжения от КЗ	+	+
<b>ВЫХОД</b>		
Количество аналоговых выходов	2 несимметричных	2 несимметричных
Частотный диапазон, <i>кГц</i>	< 20	< 20
Диапазон входного напряжения, <i>В</i>	$\pm 10$	$\pm 10$
Входное сопротивление, <i>кОм</i>	100	100
Коэффициент усиления	2	1
Диапазон выходного напряжения, <i>В</i>	$\pm 7$	$\pm 10$
Выходной ток, <i>мА</i>	< 10	< 10
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>		
Подключаемые датчики	мостовые, тензодатчики, термопары, термосопротивления, пьезорезистивные датчики, потенциометрические датчики, активные датчики на интегральных микросхемах	
Собственная потребляемая мощность (без нагрузки), <i>Вт</i>	< 2	< 1,2
Питание, <i>В</i>	+ 5	+ 5
Тип разъема входа	DSUB DB-15 М	DSUB DB-15 М
Тип разъема выхода	DSUB DB-9 М	DSUB DB-9 М
Вес, <i>кг</i>	< 0,15	< 0,15
Габариты, <i>мм</i> *	90 x 110 x 35	90 x 110 x 35

\* Без клеммных колодок на входные и выходные разъемы.

## USB-ОСЦИЛЛОГРАФ

Цифровой осциллограф ZET 302 предназначен для наблюдения сигналов в диапазоне частот до 20 МГц. Применение режима эквивалентной выборки позволяет увеличить эффективную частоту выборки до 500 МГц.

Осциллограф ZET 302 является компактным прибором, уместающимся на ладони, что позволяет экономить место в лаборатории. Работа осуществляется через специализированную программную среду ZETSCOPE, поставляемую вместе с прибором, эмулирующую работу настольного осциллографа.

ПО ZETSCOPE позволяет наблюдать спектр сигнала, оценивать параметры сигнала: среднее значение, среднеквадратическое значение, пиковое значение, полный размах, частоту сигнала, время периода. Дополнительные курсоры по вертикали и горизонтали облегчают задачу измерения параметров сигнала: время нарастания, время спада.



ZET 302	
Описание	USB-осциллограф для наблюдения высокочастотных сигналов
Внешний вид	

Базовая комплектация	
Интерфейс	USB 2.0
Питание	Сетевой адаптер 220 В → 5 В
ПО	ZETSCOPE
Кабель	USB 2.0 AM-BM
Аксессуары	Щупы (2 шт.)

Дополнительная комплектация и опции	
Аксессуары	Макетная плата
ПО	SCADA система ZETVIEW

### Технические характеристики

#### АНАЛОГОВЫЙ ВХОД (АЦП)

Количество аналоговых входов	2
Частота выборки, Мвыб/с	< 500
Полоса пропускания, МГц	0 ... 20
Количество разрядов АЦП	8
Максимальное входное напряжение (1:1), В	± 250 *
Динамический диапазон, дБ	< 84
Входное сопротивление, МОм	1
Входная емкость, пФ	20
Защита входов, В	± 200
Межканальное проникновение**, дБ	- 50
Тип связи на входе	по постоянному току по переменному току
Поддерживаемые коэффициенты ослабления пробника	1X 10X

\* Измеряется при одинаковых значениях вольт/дел и связи на входах

\*\* "Земля" осциллографа = "земле" компьютера

#### РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ

Режимы регистрации данных	выборка пиковая детекция усреднение
Число усреднений в режиме усреднения	4, 8, 16, 32, 64
Интерполяция сигналов линейная	sin(x)/x
Диапазон вольт/дел	2 мВ/дел — 5 В/дел
Диапазон сек/дел	10 нс/дел — 50 сек/дел

#### СИНХРОНИЗАЦИЯ

Виды синхронизации	по нарастающему фронту по убывающему фронту
Источник синхронизации	канал 1, канал 2
Режимы синхронизации*	автоматический, обычный до половины отображаемого интервала
Задержка синхронизации	

\* В обычном режиме сбор данных происходит только при выполнении условий синхронизации

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Потребляемая мощность, Вт	< 5
Питание, В	5
Вес, кг	< 0,4
Габариты, мм	115 x 180 x 35

## ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



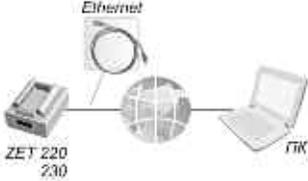
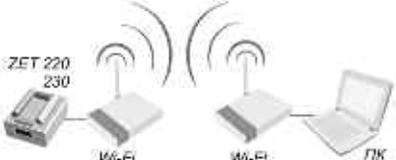
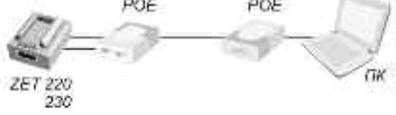
Измерение более 20 параметров сигнала, проведение до 5 измерений одновременно, выполнение математических операций с сигналами, синхронизированный сбор данных, запись результатов работы в файл.



Расчет спектра сигналов с помощью быстрого преобразования Фурье с применением различных весовых функций.



Имитация аналогового послесвечения и цифровое послесвечение с цветовой градацией в зависимости от плотности распределения.

ОПЦИЯ	ОПИСАНИЕ
<p>Интерфейс Ethernet 10/100</p>	 <p>Интерфейс Ethernet 10/100 реализован на модулях АЦП ZET 220, ZET 230. В блоках применена трансформаторная развязка по сигнальным линиям Ethernet. Такое подключение обеспечивает полную гальваническую развязку измерительных цепей и цифровых цепей компьютера. Подключение по Ethernet позволяет размещать измерительную часть на большом расстоянии от ПК и создавать распределенные системы. Создание распределенной системы позволяет существенно сокращать длину аналоговых линий от датчиков до АЦП.</p> <p>При использовании прямого кабеля UTP (витая пара), расстояние между ПК и АЦП может составлять до 100 м. С использованием повторителей расстояние может многократно увеличиваться. При регистрации IP адресов ПК и модуля АЦП в глобальной сети Internet, данные между модулем и ПК можно передавать на любые расстояния и в любую точку мира, где есть Интернет.</p>
<p>Беспроводное подключение через Wi-Fi и WiMAX</p>	 <p>Области применения беспроводного подключения модулей АЦП/ЦАП ZET 220/230 с ПК через Wi-Fi и WiMAX:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• полная гальваническая развязка измерительных цепей и цифровых цепей компьютера, минимальная дополнительная емкость между измерительной и цифровой “землями”.</li> <li>• измерения на подвижных элементах конструкции, например, комплект ZET 220/230 и Wi-Fi устанавливается на подвижной части: на крутящемся валу медленно вращающейся турбины, на автомобиле, а ПК устанавливается на расстоянии до 500 м (в зависимости от поставляемой антенны) на неподвижный участок.</li> <li>• измерения на больших расстояниях с интерфейсом WiMAX, когда объект испытания располагается на расстоянии до 10 км в пределах прямой видимости от рабочего места оператора. В этом случае снижаются затраты на построение измерительной системы, так как исключается необходимость в использовании кабеля связи.</li> </ul>
<p>Питание по Ethernet (PoE)</p>	 <p>Питание по Ethernet (Power over Ethernet – PoE) – это технология использования существующих кабелей Ethernet для одновременной передачи данных и подачи электропитания. Теперь не нужны дополнительные кабели питания и наличие сетевых розеток рядом с местом установки модулей АЦП/ЦАП. Питание на модули АЦП/ЦАП может подаваться по кабелю Ethernet. Технология питания по Ethernet упрощает установку и сокращает связанные с ней расходы, что дает возможность располагать модули сбора данных в произвольных местах, в том числе вне помещений.</p>
<p>SD-карта</p>	 <p>Для проведения измерений в автономном режиме модули АЦП/ЦАП могут комплектоваться SD-картой. Модуль подключается к ПК и задается сценарий работы. При достижении заданных параметров начинается запись сигналов на SD-карту, которая проводится в соответствии с выбранным алгоритмом. По окончании записи сигналы обрабатываются программами ZETLAB.</p> <p>Автономный режим работы удобен при проведении разовых полевых испытаний – не требуется дополнительная аппаратура.</p> <p>Также удобен режим автономного регистратора с циклической записью сигналов, поступающих с датчиков.</p>

# Датчики



Компания ZETLAB предлагает множество высоконадежных, легких датчиков разных размеров, форм и установочных параметров. В данном разделе приведены несколько образцов экономичных высококачественных датчиков, разработанных главным образом для измерения вибрации и удара. Широкая линейка нашей продукции делает возможным получить необходимые Вам динамические характеристики по приемлемой цене.

## ДАТЧИКИ

### ВИБРОДАТЧИКИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Пьезоэлектрические акселерометры **BC 110**, **BC 111** предназначены для определения параметров вибрации в лабораторных комплексах и при полевых испытаниях. Данные вибродатчики применяются для диагностики подшипников, общего мониторинга движущихся механизмов, для измерения параметров вибраций (виброускорения) на движущихся частях машин и механизмов, а также для спектрально-корреляционного анализа вибраций.

Встроенный преусилитель стандарта ICP (IEPE) позволяет напрямую подключать акселерометры к анализаторам спектра **ZET 017** и **A19**.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

##### BC 110

- диагностика подшипников;
- общий мониторинг движущихся механизмов;
- балансировка роторов.

##### BC 111

- автоматизированные измерительные системы технической диагностики машинного оборудования;
- лабораторные исследования и контроль по санитарным нормам и правилам;
- проведение испытаний на электродинамических вибростендах и ударных установках.

Датчик	BC 110	BC 111
Описание	Акселерометр общего назначения со встроенной электроникой	Датчик вибрации и удара со встроенной электроникой
Внешний вид		
Варианты исполнения	С выводом сверху	С выводом сверху С выводом сбоку
	№44939-10	№ 46132-10

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	BC 110	BC 111
Осевая чувствительность, <i>мВ/г</i>	100	10
Относительная поперечная чувствительность, %	<5	<5
Частотный диапазон, <i>Гц</i>	0,5 ... 10 000	0,5 ... 15 000
Собственные шумы, <i>СКЗ, мг</i>	< 0,5	< 5
Амплитудный диапазон, <i>г</i>	± 50	± 500
Выходное сопротивление, <i>Ом</i>	< 500	< 500
Температурный диапазон, <i>°С</i>	-40 ... +70	-40 ... +70
Напряжение питания, <i>В</i>	+(18...30)	+(18...30)
Ток потребления, <i>мА</i>	3	3
Уровень постоянного напряжения на выходе, <i>В</i>	10 ... 13	8 ... 12
Поддержка TEDS	+	—
Материал корпуса	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Кабель (длина), <i>м</i>	2	2
Габариты, <i>мм</i>	∅ 17 x 34	∅ 12 x 17
Масса (без кабеля), <i>г</i>	30	12

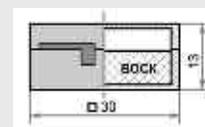
#### АКСЕССУАРЫ



Комплект крепёжных приспособлений (для установки датчиков на калибровочный стенд).



АН0105 — шпилька для крепления акселерометра.



AW01 — восковая мастика. Основа состава — пчелиный воск. Прочность на отрыв — 20 Н/см<sup>2</sup>.

BC 201 и BC 202 — ёмкостные акселерометры, предназначенные для измерения переменной и постоянной составляющей сигнала, в связи с чем они могут использоваться как датчики линейных ускорений и датчики положений. Преимуществами данных акселерометров являются их многофункциональность и простота калибровки. При установке акселерометров BC 201 и BC 202 на наклонную поверхность можно измерять центробежное ускорение.

Акселерометры BC 201 и BC 202 подключаются к платам АЦП/ЦАП и анализаторам спектра через усилитель ZET 410 или ZET 412, обеспечивающим номинальное питание датчиков.

Датчик	BC 201	BC 202
Описание	Высокочувствительный ёмкостной акселерометр	Ёмкостной акселерометр общего назначения
Внешний вид		
Варианты исполнения	С выводом сверху	С выводом сверху
	№49619-12	№49619-12

## ПРИМЕНЕНИЕ

- датчик крена-дифферента;
- датчик положений;
- измеритель линейных ускорений при испытаниях транспортных средств;
- инерциальные измерения при мониторинге ширины колеи ж/д путей, определении положения лифта и параметров движения;
- регистрация сверхнизкочастотных колебаний;
- измерение переменной и постоянной составляющей сигнала.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	BC 201	BC 202
Номинальная осевая чувствительность, мВ/г	1 000	100
Относительная поперечная чувствительность, %	≤5	≤5
Частотный диапазон от постоянной составляющей до, Гц	500	500
Диапазон измеряемых значений виброускорения	от 0,01 до 1	от 0,02 до 10
Собственные шумы, СКЗ, g	0,005	0,05
Амплитудный диапазон, g	1,7	18
Выходное сопротивление, Ом	≤ 500	≤ 500
Трехпроводная схема подключения	земля, выходной сигнал, питание	земля, выходной сигнал, питание
Напряжение питания, В	5	5
Ток потребления, мА	5	5
Уровень постоянного напряжения на выходе, В	0,8	1,8
Крепеж	на шпильке М5	на шпильке М5
Кабель	2 м (встроенный)	2 м (встроенный)
Материал корпуса	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь
Масса (без кабеля), г	16	16



AM51 — магнитный кубик с гранью 20 мм для установки трех акселерометров во взаимоперпендикулярных осях (X, Y, Z).



AM50 — магнитный крепеж акселерометра. Усилие отрыва — 60 Н.



AM01 — магнитный крепеж. Материал корпуса — нержавеющая сталь. Усилие отрыва — 50 Н.

Трехкомпонентные вибропреобразователи **AP 2038**, **AP 2082M** и **AP 71** предназначены для измерения вибрационного и ударного ускорения в диагностических системах и при лабораторных исследованиях в условиях сильных электромагнитных полей. Вибродатчики позволяют определить объёмный фазовый портрет виброускорений в точке их закрепления на объекте.

### Основные особенности акселерометров:

- сочетание высоких значений осевой чувствительности, собственной частоты и ударной стойкости;
- низкая чувствительность к электромагнитным полям;
- широкий диапазон питающего напряжения и тока;
- низкий уровень собственного шума.

Встроенный предусилитель стандарта ICP (IEPE) позволяет напрямую подключать акселерометры к анализаторам спектра **ZET 017** и **A19**.

## ПРИМЕНЕНИЕ

- измерение вибрации по трем осям в тяжелых условиях эксплуатации.

Датчик	AP 2038	AP 2082M	AP 71
Описание	Трехкомпонентный вибропреобразователь со встроенной электроникой	Трехкомпонентный вибропреобразователь со встроенной электроникой	Промышленный вибропреобразователь со встроенной электроникой и взрывозащитой
Внешний вид			
	—	№ 49393-12	—

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	AP 2038	AP 2082M	AP 71
Осевая чувствительность, <i>мВ/г</i>	10 ± 10 %	100 ± 10 %	(200 ... 250) ± 10 %
Относительная поперечная чувствительность, %	< 5	< 5	< 5
Максимальный удар (пиковое значение),	± 500	± 100	± 500
Амплитудный диапазон, <i>г</i>	± 500	± 50	± (4 ... 20)
Рабочий температурный диапазон, °С	-40 ... +125	-40 ... +125	-40 ... +125
Собственная частота резонанса в закреплённом состоянии, <i>кГц</i>	> 35	> 30	> 20
Уровень шума, СКЗ (1 Гц – 10 кГц), <i>г</i>	< 0,0005	< 0,0003	< 0,0001
Выходное сопротивление, <i>Ом</i>	< 500	< 500	< 500
Напряжение питания, <i>В</i>	+(15 ... 30)	+(18 ... 30)	+(9 ... 15) / +(18 ... 30)
Ток потребления, <i>мА</i>	2 ... 20	2 ... 20	< 4
Уровень постоянного напряжения на выходе, <i>В</i>	8 ... 11	10 ... 13	3 ... 9 / 2 ... 20
Время установления рабочего режима, <i>с</i>	4	4	—
Материал корпуса	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Кабель (длина), <i>м</i>	2* (встроенный)	AR09 – 3xВNC, 2*	2*
Габариты, <i>мм</i>	23 x 23 x 12	25 x 25 x 9	44 x 44 x 34
Масса (без кабеля), <i>г</i>	34	26	160

\* Определяется при заказе, в таблице указана стандартная длина.

## АКСЕССУАРЫ



Комплект крепёжных приспособлений (для установки датчиков на калибровочный стенд).

Миниатюрные акселерометры **AP 2019** и **AP 2031** предназначены для измерения вибрационного и ударного ускорения в диагностических системах и при лабораторных исследованиях в условиях сильных электромагнитных полей.

Особенностями данных акселерометров являются сочетание высоких значений осевой чувствительности, собственной частоты и ударной стойкости, низкая чувствительность к электромагнитным полям и низкий уровень собственного шума.

Встроенный предусилитель стандарта ICP позволяет напрямую подключать эти датчики к анализаторам спектра **ZET 017** и **A19**.

Датчик	AP 2019	AP 2031
Описание	Миниатюрные вибропреобразователи со встроенной электроникой	Миниатюрные вибропреобразователи со встроенной электроникой
Внешний вид		
	№ 52704-13	—

#### ПРИМЕНЕНИЕ

##### AP 2019

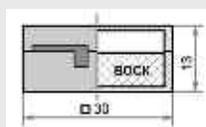
- измерение собственных колебаний конструкции.

##### AP 2031

- измерение вибрации большой амплитуды и частоты.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	AP 2019	AP 2031
Осевая чувствительность, <i>мВ/г</i>	$0,5 \pm 10 \%$	$3 \pm 10 \%$
Относительная поперечная чувствительность, %	< 5	< 5
Максимальный удар (пиковое значение), <i>г</i>	$\pm 20\,000$	$\pm 3\,000$
Амплитудный диапазон, <i>г</i>	$\pm 10\,000$	$\pm 1\,500$
Рабочий температурный диапазон, °С	-40 ... +125	-40 ... +125
Частотный диапазон (неравномерность $\pm 1$ дБ), <i>Гц</i>	10 ... 30 000	10 ... 20 000
Собственная частота резонанса в закреплённом состоянии, <i>кГц</i>	> 90	> 60
Уровень шума, СКЗ (1 Гц – 10 кГц), <i>г</i>	< 0,01	< 0,002
Выходное сопротивление, <i>Ом</i>	< 500	< 500
Напряжение питания, <i>В</i>	+ (15 ... 30)	+ (15 ... 30)
Ток потребления, <i>мА</i>	2 ... 20	2 ... 20
Уровень постоянного напряжения на выходе, <i>В</i>	8 ... 11	8 ... 11
Материал корпуса	титановый сплав	титановый сплав
Кабель, <i>м</i>	1* (встроенный)	2* (встроенный)
Габариты, <i>мм</i>	$\varnothing 3 \times 3,6$	$\varnothing 7,6 \times 15$
Масса (без кабеля), <i>г</i>	0,18	2

\* Определяется при заказе, в таблице указана стандартная длина.



AW01 – восковая мастика.  
 Основа состава – пчелиный воск.  
 Прочность на отрыв – 20 Н/см<sup>2</sup>.



AM01 – магнитный крепёж.  
 Материал корпуса – нержавеющая сталь.  
 Усилие отрыва – 50 Н.

## ДАТЧИКИ

### ПРОМЫШЛЕННЫЕ АКСЕЛЕРОМЕТРЫ

Промышленные акселерометры со встроенной электроникой **AP35** и **AP36** предназначены для измерения вибрационного и ударного ускорения в диагностических системах и при лабораторных исследованиях в условиях сильных электромагнитных полей.

#### Основные особенности акселерометров:

- электрическая изоляция чувствительного элемента и встроенного усилителя от корпуса;
- сочетание высоких значений осевой чувствительности, собственной частоты и ударной стойкости;
- низкая чувствительность к электромагнитным полям;
- низкий уровень собственного шума;
- взрывозащита Exib II ST4.

Отличительными особенностями **AP 35** и **AP 36** являются стабильность характеристик, надёжность в процессе эксплуатации, прочная конструкция, герметичный корпус и сдвиговая схема работы пьезоэлемента.

Встроенный преусилитель стандарта ICP позволяет непосредственно подключать акселерометры к анализатору спектра **ZET 017** и **A 19**.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

- измерение параметров вибрации во взрывоопасных зонах.

Датчик	AP 35	AP 36
Описание	Промышленный акселерометр со встроенной электроникой	Высоконадежный промышленный акселерометр со встроенной электроникой
Внешний вид		
	№ 22565-07	№ 22564-08

»

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	AP 35	
	AP 35-10	AP 35-30
Осевая чувствительность ( $\pm 10\%$ ), мВ/г	10	30
Относительная поперечная чувствительность, %	< 5	< 5
Амплитудный диапазон, г	$\pm 480$	$\pm 160$
Максимальный удар (пиковое значение), г	$\pm 500$	$\pm 500$
Рабочий температурный диапазон, °С	-40 ... +125	-40 ... +125
Частотный диапазон (неравномерность $\pm 1$ дБ), Гц	0,5 ... 11 000	0,5 ... 11 000
Собственная частота резонанса в закреплённом состоянии, кГц	> 40	> 40
Уровень шума СКЗ (1Гц...10кГц), г	< 0,0005	< 0,0002
Выходное сопротивление, Ом	< 500	< 500
Уровень постоянного напряжения на выходе, В	8 ... 11	10 ... 13
Напряжение питания, В	+(15 ... 30)	15 ... 30
Ток потребления, мА	2 ... 20	2 ... 20
Масса (без кабеля), г	39 (нерж. сталь)	39 (нерж. сталь)
Кабель, м	встроенный, 2*, в металлорукаве*	

\* Определяется при заказе, в таблице указана стандартная длина.

#### АКСЕССУАРЫ



Комплект крепёжных приспособлений (для установки датчиков на калибровочный стенд).

Акселерометры **BC 112, AP62B, AP63B** предназначены для измерения вибрационного и ударного ускорения в составе стационарных диагностических систем.

При подключении к измерительным модулям серии ZETSENSOR акселерометры AP62B/AP63B образуют интеллектуальные датчики для измерения параметров вибрации (используются модули ZET 7051 или ZET 7151).

Основные особенности:

- широкий температурный диапазон;
- прочная конструкция и герметичный корпус;
- неразъемная заделка кабеля;
- стабильность характеристик и высокая надежность в процессе эксплуатации;
- возможность подключения по дифференциальной и симметричной схеме.

## ПРИМЕНЕНИЕ

- измерение вибрационного и ударного ускорения в составе стационарных диагностических систем.

Датчик	BC 112	AP 62B	AP 63B
Описание	Вибродатчик с зарядовым выходом	Вибродатчик с зарядовым выходом	Вибродатчик с зарядовым выходом
Внешний вид			
	—	№ 30135-11	№ 30136-11
ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ			
Осевая чувствительность, пКл/г	100	100	10
Относительная попересная чувствительность, %	< 5	< 5	< 5
Амплитудный диапазон, g	± 50	± 1 000	± 1 000
Рабочий температурный диапазон, °C	-40 ... +70	-60 ... +250	-60 ... +400
Масса без кабеля, г	30	95	98

»

		AP 36		
AP 35-50	AP 35-100	AP 36-10	AP 36-30	AP 36-100
50	100	10	30	100
< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
± 100	± 50	± 250	± 75	± 25
± 500	± 500	± 500	± 500	± 500
-40 ... +125	-40 ... +125	-50 ... +125	-50 ... +125	-50 ... +125
0,5 ... 11 000	0,5 ... 11 000	1 ... 8 000	1 ... 8 000	1 ... 8000
> 40	> 40	> 25	> 25	> 25
< 0,0002	< 0,0002	< 0,0003	< 0,0001	< 0,0003
< 500	< 500	< 500	< 500	< 500
10 ... 13	10 ... 13	3 ... 10	3 ... 10	3 ... 10
+(15 ... 30)	+(15 ... 30)	+(9 ... 15)	+(9 ... 15)	+(9 ... 15)
2 ... 20	2 ... 20	< 4	< 4	< 4
39 (нерж. сталь)				

встроенный, 2\*, в металлорукаве\*



ZET 440  
усилитель заряда.



AC-100 — усилитель  
для пьезоэлектрических  
акселерометров.



Интеллектуальные датчики  
ZET 7051, ZET 7151.

## ДАТЧИКИ

### ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ

Бесконтактные **оптические датчики оборотов ВС 401** или тахометрические преобразователи обеспечивают формирование импульсов, частота повторения которых пропорциональна частоте прохождения тахометрической метки, установленной на элементе (валу) вращающегося объекта, через область чувствительности датчика. Датчик оборотов напрямую подключается к анализаторам спектра. Длина кабеля может достигать 50 м. Питание стандарта ICP.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

##### ВС 401

- балансировка роторов;
- диагностика подшипников.

##### РФ 603

- калибровка акселерометров в низкочастотном диапазоне;
- измерение параметров низкочастотной вибрации с высокой точностью.

Датчик	ВС 401
Описание	Бесконтактный оптический датчик оборотов
Внешний вид	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВС 401
Чувствительность при $\lambda=940$ нм, $E=1$ мВт/К·м <sup>2</sup> , мВ	750
Диапазон измерения скорости, об/мин	0 ... 20000
Угол обзора, °	±20
Расстояние до вращающегося объекта, мм	от 2 до 15
Выходное сопротивление, Ом	< 500
Температурный диапазон, °С	-20 ... +70
Напряжение питания, В *	+ (18 ... 30)
Ток потребления, мА	3 ... 4
Уровень постоянного напряжения на выходе, В	20
Масса (без кабеля), г	30

\* Возможный вариант исполнения датчика с питанием +5В по трехпроводной схеме. Определяется при заказе.

**Оптические датчики перемещения РФ 603** используются для измерения расстояния или перемещения бесконтактным методом. Этими датчиками можно регистрировать низкочастотные колебания, что позволяет применять их для поверки сейсмоприёмников и других низкочастотных виброизмерительных преобразователей. Датчики предназначены для бесконтактного измерения вибрации: виброперемещения, виброскорости и виброускорения.

По желанию заказчика в комплекте с оптическими (лазерными) датчиками перемещения могут поставляться тензометрические станции и анализаторы спектра.

Датчик	РФ 603
Описание	Оптический датчик перемещения
Внешний вид	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	РФ 603
Базовое расстояние, X, мм	10, 15, 25, 30, 35, 45, 55, 60, 65, 80, 90, 95, 105, 125, 140, 145, 150, 185, 230, 300
Измерительный диапазон, L, мм	2, 5, 10, 15, 25, 30, 50, 100, 250, 500, 600, 750, 1 000, 2 000
Линейность, % от измерительного диапазона	от ± 0,1 до ± 0,3
Разрешение, % от измерительного диапазона	0,01; 0,03; 0,04
Максимальная частота выборки, кГц	2 или 5 или 8
Тип лазера	3 мВт или 5 мВт, длина волны 660 нм
Цифровой интерфейс	RS232 (макс. 460,8 кбит/с) или RS485 (макс. 460,8 кбит/с) или RS232 и CAN (макс. 1 Мбит/с)
Аналоговый интерфейс	4 ... 20 мА или 0 ... 10 В
Вход синхронизации, В	2,4 ... 5 (CMOS, TTL)
Логический выход	NPN, 100 мА max, 40 В max
Напряжение питания, В	5 (4,5 ... 9) или 12 (9 ... 18) или 24 (18 ... 36)
Потребление, Вт	1,5...2
Класс защиты	IP67
Рабочая температура, °С	-10...+60
Габариты, мм	65 x 50 x 20, 63 x 170 x 30, 217 x 87 x 38
Вес без кабеля, г	100, 500, 800

### АКСЕССУАРЫ



Система проверки сейсмоприёмников.



Штативы для установки датчиков оборотов.

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МИКРОФОНЫ**

Микрофоны **MPA 201**, **MPA 215**, **MPA 265**, **BC 501** позволяют преобразовывать звуковое давление в электрический сигнал и служат первичным преобразователем в цепочке звукозаписывающего тракта.

Поставляемые микрофоны – стандарта ICP (со встроенной электроникой). Наличие в анализаторах спектра предусилителя стандарта ICP позволяет подключать микрофоны напрямую к анализаторам спектра **ZET 017** и портативному шумомеру **ZET 110** без использования промежуточных усилителей.

Микрофоны **MPA 265** поддерживают технологию опроса датчиков TEDS (Transducer Electronic Data Sheet – Электронные Таблицы Данных Датчиков), что позволяет анализатору спектра и шумомеру автоматически определять параметры микрофона.

Программное обеспечение ZETLAB, поставляемое с анализаторами спектра и шумомерами позволяет не только измерять общий уровень шума, но проводить спектральный анализ сигналов с равномерной или октавной (1/1, 1/3, 1/12, 1/24) разверткой по частоте, применять различные фильтры, снимать амплитудно-частотные характеристики, проводить корреляционный анализ сигналов и многое другое.

Датчик	MPA 201	MPA 215	MPA 265	BC 501
Описание	Микрофон первого класса точности	Микрофон второго класса точности	Микрофон второго класса точности	Микрофон третьего класса точности
Внешний вид				

**ПРИМЕНЕНИЕ**

- измерение уровней звукового давления на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки на соответствие требованиям санитарных и экологических норм.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	MPA 201	MPA 215	MPA 265	BC 501	
	класс точности 1 (стандарт IEC61672)	класс точности 2 (стандарт IEC61672)	класс точности 2 (стандарт IEC61672)	класс точности 3 (стандарт IEC61672)	класс точности 3 (стандарт IEC61672)
Условия измерений	В свободном поле				
Чувствительность ( $\pm 2$ дБ), мВ/Па	50	40	40	50	15
Частотный диапазон, Гц	20 ... 20 000	20 ... 12 500	20 ... 12 500	50 ... 13 000	50 ... 13 000
Неравномерность АЧХ в диапазон частот, дБ	0,5	0,5	0,5	2	2
Динамический диапазон, дБА	16 ... 134	23 ... 135	23 ... 135	35 ... 140	35 ... 140
Эквивалентный уровень собственных шумов, дБА	<16	<20	<20	35	35
Температурный диапазон, °С	-30 ... +80	-20 ... +80	-20 ... +80	-20 ... +80	-20 ... +80
Температурный коэффициент, дБ/°С	0,005	–	–	0,02	0,02
Выходной импеданс, Ом	< 50	< 110	< 110	< 110	< 110
Максимальное выходное напряжение (СКЗ), В	5	4,5	4,5	5	5
Диаметр капсуля, дюйм	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Длина, мм	91	91	91	65,2	61
Кабель, м	BNC-BNC, 2*	BNC-BNC, 2*	BNC-BNC, 2*	BNC-BNC, 2*	Встроенный кабель с разделанным концом, 2*
Технология опроса датчиков TEDS	–	–	+	–	–
Погрешность измерения на номинальной частоте 1000 Гц, дБ	0,5	1	1	2	2
Выходное сопротивление, Ом	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500
Напряжение питания, В	+ (18 ... 30)	+ (18 ... 30)	+ (18 ... 30)	+ (18 ... 30)	+ 5
Ток потребления, мА	4	4	4	3	<=1
Материал корпуса	Нерж. сталь	Нерж. сталь	Нерж. сталь	Нерж. сталь	Нерж. сталь
Масса, г				40	40

\* Длина определяется при заказе, стандартная длина - 2м.



Калибраторы для микрофонов и шумомеров. Воспроизведение уровня звукового давления 94 дБ и 114 дБ на частоте 1000 Гц. Точность калибровки 0,3 дБ.

Актуатор для микрофонов.

Программа поверки микрофонов и шумомеров.

### ТЕНЗОДАТЧИКИ И ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ

Тензодатчики **CB1** и **CB1A** разрабатывались для электронных весов для коммерческого взвешивания с высокой точностью и низкой стоимостью. В сравнении с аналогами, эти датчики обеспечивают малые перемещения. Благодаря стандартному выходному сигналу, они находят применение в различных измерительных задачах.

Простые в установке (благодаря центральному отверстию), очень тонкие и легкие, датчики **CWW** разработаны для измерений сил сжатия в гражданском строительстве, при контроле нагрузок в туннельных опорах, давлению грунтов в опорных стенах и т.п.

Тензодатчики **CB1** и **CB1A**, **CWW**, **TX25**, **CM**, **UU** подключаются к тензостанции **ZET 017-T8** напрямую, либо к интеллектуальным модулям **ZET 7010 Tensometer-485** (статические измерения), **ZET 7110 Tensometer-CAN** (статические измерения) и **ZET 7111 Tensometer-CAN** (динамические измерения). Программное обеспечение ZETLAB для тензостанций и ZETLAB для АЦП/ЦАП позволяет приступить к измерениям сразу же. Данные на компьютер могут передаваться по интерфейсам: USB 2.0, Ethernet, Wi-Fi.

К одной тензостанции можно подключить до 8 тензодатчиков.

Поставляемое с тензостанциями программное обеспечение позволяет:

- обрабатывать сигналы с датчика (программа Тензодатчик),
- задавать параметры питания датчика (программа Генератор сигналов),
- вести запись обработанных сигналов (программа Многоканальный самописец),

Датчики крутящего момента силы **TRE** и **TCN** разработаны для статических и динамических измерений крутящего момента, контроля частоты скорости вращения и угла поворота. Датчики крутящего момента сконструированы для измерений малых, средних и больших моментов и могут использоваться в различных испытательных стендах агрегатов и машин для целей контроля и регулирования.

Датчики крутящего момента **TRE** и **TCN** напрямую подключаются к тензометрической станции **ZET 017-T8**, в этом случае питание датчиков осуществляется от встроенного генератора тензостанции. Поставляемое с тензостанциями программное обеспечение позволяет управлять проведением измерений и обрабатывать результаты в режиме реального времени или из записанных файлов.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

##### СВС

- измерение сил сжатия и растяжения.

##### TX25

- измерение сил растяжения и сжатия в различных областях измерений.
- резервуарное взвешивание.

##### CM

- в гражданском строительстве, при контроле нагрузок в туннельных опорах, давления грунтов в опорных стенах и т.п.

##### TRE

- измерения в условиях, требующих малого пространства между валами и больших моментов.

##### UU

- в подвесных бункерных весах. Принцип действия основан на преобразовании механической силы (растяжение/сжатие) вдоль оси симметрии датчика в пропорциональный электрический сигнал.

##### CB1, CB1A, CWW

- в электронных весах, для коммерческого взвешивания с высокой точностью, для обеспечения малого перемещения. Благодаря стандартному выходному сигналу, находят применение в различных измерительных задачах.

##### TCN

- измерение скручивающих моментов без вращения системы, например, в муфтах электро- и пневмоинструмента испытание стендов агрегатов, машин и механизмов для целей контроля и регулирования.

#### АКСЕССУАРЫ



Интеллектуальные датчики  
ZET 7010, ZET 7110, ZET 7111,  
ZET 7070.



Калибровочные  
массы.



Тензостанция ZET 017-T8.

Датчик	CBC	CB1, CB1A	CWW	TX25
Описание	Компактный, легкий датчик силы балочного типа с защитным сильфоном из нержавеющей стали	Датчики силы балочного типа	Датчик силы сжатия с отверстием	Датчики для измерений сил растяжения и сжатия. Применимы в различных областях измерений. Бункерное резервуарное взвешивание.
Внешний вид				
	№37873-08	№37873-08	№37871-08	№37872-08

Датчик	UMA	UU	CM	TRE	TCN
Описание	Малогабаритный тензодатчик растяжения и сжатия	Точные и компактные S-образный датчик растяжения и сжатия	Датчик силы и сжатия	Динамический датчик крутящего момента	Статический датчик крутящего момента
Внешний вид					
	№37872-08	№37870-08	№37871-08	—	—

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	CBC	CB1	CB1, CB1A	CB1
Номинальный диапазон (н.д.), кгс	10, 20, 50, 100, 200, 500 (98.07, 196.1, 490.3, 980.7 Н, 4.903 kN)	150, 300, 600	1, 2, 3	5, 10, 15, 30, 50
Номинальный выходной сигнал (н.с.), мВ/В	2 ±0.5%	1,2 ±0,1%	1 ±0,1%	1,5 ±0,1%
Нелинейность (от н.с.), %	0,03	0,02	0,02	0,02
Гистерезис (от н.с.), %	0,02	0,02	0,02	0,02
Повторяемость (от н.с.), %	0,02	0,02	0,02	0,02
Ползучесть (от н.с., 20 мин), %	—	0,03	0,03	0,02
Баланс нуля (от н.с.), %	± 1	± 5	± 5	± 5
Входное сопротивление, Ом	350 ± 50	420 ± 30	420 ± 30	420 ± 30
Выходное сопротивление, Ом	350 ± 5	350 ± 2	350 ± 2	350 ± 2
Сопротивление изоляции, МОм	2 000	2 000	2 000	2 000
Компенсированный температурный диапазон, °С	-100 ... +700	0 ... +40	-10 ... +50	-10 ... +50
Рабочий температурный диапазон, °С	-200 ... +800	-10 ... +50	-10 ... +50	-10 ... +50
Рекомендованное питание, В	10	10	10	10
Допустимая перегрузка (от н.д.), %	150	150	150	150
Кабель, см	∅ 5 мм, 4 жилы, 300	∅ 3 мм, экранированный, 40	∅ 3 мм, экранированный, 40	∅ 3 мм, экранированный, 40
Размеры платформы, мм	—	∅ 80	200 x 200	300 x 300
Защита	IP67	IP 65	IP 65	IP 65

ТАБЛИЦА РАЗМЕРОВ CBC, ММ																
Диапазон	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Вес (кг)
10...100 кгс (98.1 ... 980.7 Н)	130	10	72	35	13	39	20	9	42	8.5	8.5	20	58	17	35	1
200...500 кгс (1.9 ... 4.9 kN)	200	20	120	45	15	50	29	14	52	12	14	40	80	25	40	1,8

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	CWW	TX25	UMA
Номинальный диапазон, кгс	50, 100, 200, 500 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 тс	1, 2, 3, 5, 10 тс	50, 100, 200, 500 1, 2 тс
Номинальный выходной сигнал, мВ/В	1,5	1	2
Нелинейность, %	1 от н.д.	0,15 от н.д.	0,15 от н.д.
Гистерезис, %	—	0,15	0,1
Повторяемость (от н.с.), %	0,5	0,1	0,05
Ползучесть (от н.с., 20 мин), %	—	0,05	—
Баланс нуля (от н.с.), %	0,5	± 1	± 2
Входное сопротивление, Ом	700 ± 10	350 ± 1	350 ± 30
Выходное сопротивление, Ом	700 ± 5	350 ± 1	350 ± 2
Сопротивление изоляции, МОм	2 000	2 000	2 000
Компенсированный температурный диапазон, °С	-10 ... +60	- 10 ... + 60	-10 ... +70
Рабочий температурный диапазон, °С	-20 ... +80	-20 ... +80	-20 ... +80
Допустимая перегрузка (от н.д.), %	150	120	120
Рекомендованное питание, В	10	10	10
Кабель, м	∅ 7 мм, 4 жилы, 3	∅ 5 мм, 4 жилы, 3	∅ 5 мм, 4 жилы, 3
Защита	IP67	IP 66	IP 67

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	UU	CM	TRE	TCN
Номинальный диапазон, кгс / тс	2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 1, 2, 3, 5, 10	50, 100, 200, 500 1, 2, 5, 10	20 ... 500 кгс*м	(2 ... 2 000) кгс*м
Номинальный выходной сигнал, мВ/В	$\frac{2}{(2 \dots 5 \text{ кгс: } 1 \text{ мВ/В})}$	2	1,5	1
Нелинейность, %	0,03 от н.д.	0,15 от н.д.	0,3 от н.д.	0,3 от н.д.
Гистерезис, %	0,03	0,1 от н.д.	0,3 от н.д.	0,3 (0,1 кгс-М : 0,5%)
Повторяемость (от н.с.), %	0,03	0,05	0,3	0,02
Ползучесть (от н.с., 20 мин)	—	—	—	—
Баланс нуля (от н.с.), %	± 2	± 2	—	—
Входное сопротивление, Ом	350 ± 50	350 ± 50	350 ± 5 %	350 ± 1 %
Выходное сопротивление, Ом	350 ± 2	350 ± 2	350 ± 3 %	350 ± 1 %
Сопротивление изоляции, МОм	2 000	—	300	2 000
Компенсированный температурный диапазон, °С	-10 ... + 60	-10 ... + 70	-10 ... +60	—
Рабочий температурный диапазон	-20 ... +80	-20 ... +80	-20 ... +70	—
Допустимая перегрузка (от н.д.), %	150	150	150	120
Рекомендованное питание, В	10	10	10	10
Кабель, м	∅ 5 мм, 4 жилы, 3	∅ 5 мм, 4 жилы, 3	∅ 7 мм, 4 жилы, 3, экранированный	∅ 5,5 мм, 4 жилы, 3, экранированный
Защита	(5 ... 300) кгс: IP65 500 кгс ... 10 тс: IP67	—	—	—

## АКСЕССУАРЫ



Интеллектуальные датчики  
ZET 7010, ZET 7110, ZET 7111.



Тензостанция ZET 017-T8.

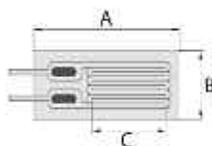
Фольгово-пленочные тензорезисторы предназначены для измерения деформаций деталей машин и конструкций, а также для измерения других механических величин, связанных с деформацией. Фольговые и проволочные тензорезисторы позволяют проводить исследования по напряженности конструкции, как в статике, так и в динамике.

Особенности:

- точное измерение напряжения, в определенном месте на поверхности измеряемого объекта;
- быстрый отклик для скоростных измерений, благодаря компактной и легкой структуре;
- хорошая линейность в пределах широкого диапазона напряжений;
- измерения в широком диапазоне температур и в неблагоприятных окружающих средах;
- возможность измерений на удалении для задач мониторинга.

Тензорезисторы могут использоваться в составе интеллектуальных тензодатчиков ZET 7010 Tensometer-485 (статические измерения), ZET 7110 Tensometer-CAN (статические измерения) и ZET 7111 Tensometer-CAN (динамические измерения), а также в комплекте с тензометрической станцией ZET 017-T8.

**ДОСТУПНЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ**



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	2ФКП-5
Диапазон измеряемых деформаций, <i>ppm</i>	± 3 000
Ток потребления, <i>mA</i>	> 25
Среднее значение чувствительности, <i>K</i>	1,9 ... 2,3
Диапазон рабочих температур, °C	-50 ... +70
Номинальное сопротивление, <i>Om</i>	200 (2ФКП-5'200) 400 (2ФКП-5'400)
Габариты, <i>мм</i>	A=11 B=5 C=5

**ПРИМЕНЕНИЕ**

**0.38DJ, 6.35AE, 50.80BW**

- измерение продольной деформации.

**1.2 TG**

- измерение продольной и поперечной деформации.

**1.57TH**

- измерение крутящего момента.

**1.57TH**

- измерение остаточного напряжения в цепях общего назначения.

	0.38DJ	6.35AE	50.80BW	1.2 TG
Описание	Миниатюрный образец с распаячными площадками на каждом конце решетки.	Тензорезистор общего назначения с расширенной измерительной решеткой.	Тензорезистор для использования на бетоне и для интеграции в краску на крупных образцах для исследований.	Розетка с высоким сопротивлением. Измерительные решетки находятся под углом 90° друг к другу. Секции имеют общую распаячную площадку.
Внешний вид				
Вариант исполнения	одинарный	одинарный	одинарный	T-образная розетка

	3.18RA	1.57TH	1.57RE
Описание	Прямоугольная розетка общего назначения. Измерительные решетки находятся в одной плоскости под углом 45° друг к другу.	Измерительные решетки находятся под углом 90° друг к другу. Секции электрически независимы.	Тензорезистор специального назначения
Внешний вид			
Вариант исполнения	прямоугольная розетка		

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ							
	0.38DJ	6.35AE	50.80BW	1.2 TG	3.18RA	1.57TH	0.79RE
Тип тензорезистора	EA, EP	EA	EA				
Рабочий диапазон температур, °C	EA: -75 ... +175 EP: -75 ... +205	75 ... +175	75 ... +175				
Сопротивление, % Ом	120 ± 0,3	350 ± 0,15	120 ± 0,2	350 ± 0,2	120 ± 0,2	120 ± 0,2	120 ± 0,4
Уровень деформации, мкм/м	EA: ± 1 800 ± 1 500 ± 1 200 EP: ± 1 000	EA: ± 1 800 ± 1 500 ± 1 200 EP: ± 1 000	EA: ± 1 800 ± 1 500 ± 1 200 EP: ± 1 000	EA: ± 1 800 ± 1 500 ± 1 200 EP: ± 1 000	EA: ± 1 800 ± 1 500 ± 1 200 EP: ± 1 000	± 1 800 ± 1 500 ± 1 200	± 1 800 ± 1 500 ± 1 200
Длина решетки, мм	0.38	6.35	50.80	1.27ES*	3.18 ES*	1.57 ES*	1.57
Общая длина, мм	2.54	10.54	57.15	6.35CP*	6,99 CP*	4,45 CP*	5.13
Ширина решетки, мм	0.51	6.35	4.78	1,78 ES*	1,57 ES*	1,40 ES*	1.5
Общая ширина, мм	0.51	6.35	4.78	1,78 CP*	10,77 CP*	2,92 CP*	2.0
Длина подложки, мм	5.8	14.5	62.5	8,6	9,9	6,9	10.7
Ширина подложки, мм	3.0	9.1	8.1	4,3	11,7	5,3	10.7
Диапазон упругой деформации относительно длины решетки, %	EA: ± 3 EP: ± 10	± 5 ± 20	± 5 ± 20	EA: ± 3 EP: ± 10	EA: ± 3 EP: ± 10	EA: ± 3	EA: ± 3

\* ES — каждая секция, CP — укомплектованный.

Тип тензорезистора:

EA: фольговый константан в комбинации с прочной, пластичной, полиимидной подложкой.

EP: специальный отожженный константановый сплав с прочной, высокоэластичной полиимидной подложкой.

## АКСЕССУАРЫ



Клей.



Подводящие провода.



Защитные покрытия.



Фен.

## ДАТЧИКИ СИЛЫ И УДАРНЫЕ МОЛОТКИ

Датчики силы **AC20** и **AC21** предназначены для измерения динамических усилий. Могут использоваться как самостоятельно, так и в сочетании с виброиспытательными системами и акселерометрами при динамических испытаниях машинного оборудования и различных конструкций.

Из особенностей можно выделить сочетание высоких значений осевой чувствительности, собственной частоты и ударной стойкости.

Датчики силы подключаются к анализаторам спектра **ZET 017** через усилитель заряда **AC 100** или **ZET 440**.

Датчик	AC 20	AC 21
Описание	Долговечные, высоконадежные датчики силы	Долговечные, высоконадежные датчики силы
Внешний вид		
Варианты исполнения	Герметичный корпус	Герметичный корпус

### ПРИМЕНЕНИЕ

- измерение динамических усилий при динамических испытаниях различных конструкций и машинного оборудования.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	AC 20, AC 21
Чувствительность по заряду (номинальное значение), <i>пКл/Н</i>	2
Относительная поперечная чувствительность, %	< 5
Деформационная чувствительность, <i>Н•м/мкм</i>	< 0,05
Диапазон силы, <i>Н</i>	(-1 000 ... +5 000)
Электрическая емкость, <i>пФ</i>	20 ... 35
Резонансная частота, <i>кГц</i>	> 20
Рабочий диапазон температур, °С	-60...+200
Чувствительность к изменению температуры, %/°С	<0,05
Масса (без кабеля), <i>г</i>	23 (14)
Материал корпуса (определяется при заказе)	нерж. сталь/титановый сплав

Ударные молотки **AU02**, **AU03** используются при проведении динамических испытаний механических систем и конструкций с целью определения их частотных характеристик, измерения подвижности и механических импедансов. Применяются как при диагностике динамических характеристик, так и при их моделировании.

Из особенностей можно выделить широкий температурный диапазон, отсутствие соединительного кабеля с датчиком силы и широкий диапазон динамической силы и длительности. Для **AU03** предусмотрен демонтируемый усилитель.

Датчик	AU02	AU03
Описание	Ударный молоток	Ударный молоток
Внешний вид		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	AU02	AU03
Чувствительность по напряжению, <i>мВ/Н</i>	1,5	4
Динамический диапазон, <i>Н</i>	(100 – 700) (с бойком из резины) (300 – 1 000) (с бойком из пластмассы) (500 – 5 000) (с бойком из стали)	(3 – 200) (без усилителя) (3 – 1 000) (с усилителем)
Уровень шума, <i>дБ</i>	< 0,03	< 0,0007
Напряжение питания, <i>В</i>	15...30	
Ток потребления, <i>мА</i>	2...20	
Температурный диапазон, °С	-40 ... +125	-40 ... +125
Масса молотка в сборе с датчиком без дополнительной массы и бойка, <i>г</i>	330	70 (без усилителя), 90 (с усилителем)
Дополнительная масса, <i>г</i>	105	20
Масса бойка, <i>г</i>	9 (из резины), 7 (из пластмассы),	2 (из резины), 2 (из пластмассы),

## ДАТЧИКИ

### ДАТЧИКИ ДИНАМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

Датчики давления **PS 01-01**, **PS 02**, **PS 02-01** и **PS 2001** предназначены для измерения динамического давления в различных средах. Датчики давления могут быть использованы как самостоятельно, так и в составе диагностических систем компрессоров, двигателей, турбин и других машинных механизмов.

#### Особенности:

- кварцевый чувствительный элемент;
- широкий динамический диапазон;
- долговременная стабильность.

Модели **PS 01**, **PS 01-01** и **PS 02** могут подключаться к анализаторам спектра **ZET017** через внешний усилитель **AC 100** или **ZET 440**.

Модель **PS 2001** имеет встроенный предусилитель ICP и подключается непосредственно к анализаторам спектра **ZET017**. Модель **PS 2001** имеет низкий уровень собственного шума:  $0,8 \cdot 10^{-4}$  бар, СКЗ, в диапазоне 1 Гц...40 кГц.

### ПРИМЕНЕНИЕ

- регистрация высокоскоростных импульсных процессов.

Датчик	PS 01-01	PS 02	PS 02-01	PS 2001
Описание	Датчик давления	Датчик давления	Датчик давления	Датчик давления
Внешний вид				
Варианты исполнения	Герметичное исполнение (возможность применения на глубине до 50 м)	Герметичное исполнение (возможность применения на глубине до 50 м)	Герметичное исполнение (возможность применения на глубине до 50 м)	Герметичное исполнение (возможность применения на глубине до 50 м)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	PS 01-01	PS 02, PS 02-01	PS 2001
Чувствительность ( $\pm 20\%$ ), пКл/бар	20	4	200
Измеряемый диапазон, бар	0,1 ... 250	1 ... 2 500	0,1 ... 50
Собственная частота резонанса, кГц	> 120	> 200	> 120
Нелинейность, %		< 2	
Чувствительность к ускорению, бар/г	< 0,0015	< 0,001	0,0015
Температурный диапазон, °С	-50 ... +200	-50 ... +200	- 40 ... +125
Чувствительный элемент	кварц	кварц	кварц
Материал мембраны/корпуса	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь
Кабель	встроенный	встроенный	встроенный
Масса (без кабеля и соединителя), г	35	35	35

### АКСЕССУАРЫ



Анализатор спектра ZET 017-U.



AC-100 – усилитель для пьезоэлектрических акселерометров.



ZET 440 усилитель заряда.

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

Преобразователь акустической эмиссии является элементом системы акустико-эмиссионного неразрушающего контроля. Датчики акустической эмиссии преобразуют акустический сигнал АЭ-процесса в электрический сигнал, параметры которого используются для оценки источников акустической эмиссии. Все преобразователи акустической эмиссии обладают герметичной конструкцией. Особенности **GT 400** являются трансформаторный выход и автономное тестирование.

Преобразователи акустической эмиссии могут подключаться непосредственно к анализатору спектра **A 19**, а в комплекте с измерительным модулем **ZET 7140 AcousticEmission-CAN** образуют интеллектуальный датчик акустической эмиссии, передающий измеренные значения параметров АЭ по интерфейсу CAN на компьютер измерительной системы. Данные также могут передаваться по радиоканалу.

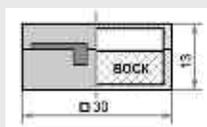
### ПРИМЕНЕНИЕ

- Регистрация и преобразование в электрический сигнал энергии упругих механических волн, распространяющихся от места зарождения и развития дефекта в металлоконструкции. Техническая диагностика с использованием пассивного ультразвука.

Датчик	BC 601	GT 205	GT 300	GT 400
Описание	Преобразователь акустической эмиссии	Преобразователь акустической эмиссии	Преобразователь акустической эмиссии	Преобразователь акустической эмиссии
Внешний вид				

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	BC 601	GT 205	GT 300	GT 400
Тип	Широкополосный	Низкочастотный	Широкополосный	Полосовой
Коэффициент электроакустического преобразования, дБ отн. 1В/м/с	> 45	> 70	> 50	> 45
Рабочая частота, кГц	300	50	280	120
Полоса пропускания, кГц	100 ... 800	40 ... 100	100 ... 800	50 ... 250
Электрическая емкость, пФ	350 ... 450	400 ... 500	400 ... 500	700 ... 800
Сопротивление изоляции, МОм	> 100	> 100	> 100	> 100
Температурный диапазон, °С	-40 ... +150	-40 ... +150	-40 ... +150	> + 400
Материал корпуса	Нержавеющая сталь	Титановый сплав	Титановый сплав	Нержавеющая сталь
Длина встроенного кабеля, м	0,5 *	0,5	0,5	5
Масса (без кабеля), г	17	45	15	250

\* Длина кабеля определяется при заказе, стандартная длина – 0,5 м.



AW01 – восковая мастика.  
 Основа состава – пчелиный воск.  
 Прочность на отрыв – 20 Н/см<sup>2</sup>.



Интеллектуальные датчики  
 ZET 7140-E, ZET 7174.

## ДАТЧИКИ

### ВИХРЕТОКОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Вихретоковый преобразователь **BC 701** предназначен для бесконтактных замеров вибрации, осевого сдвига, частоты вращения, контроля положения деталей и других важных технических параметров.

Вихретоковый преобразователь **BC 701** используются для диагностики сложных промышленных агрегатов, турбин и электроприводов.

Вихретоковый преобразователь **BC 701** комплектуется интеллектуальный вихретоковым модулем с интерфейсом CAN с **ZET 7140-S** EddyCurrent-CAN и преобразователями интерфейсов **ZET 7174** (USB - CAN) или **ZET 7176** (Ethernet - CAN).

Вихретоковый преобразователь **BC 701** можно использованы автономно, но чаще всего эти преобразователи являются компонентами систем неразрушающего контроля, которые позволяет проводить полную техническую диагностику различных механизмов и деталей без демонтажа.

Датчик	BC 701		
	BC 701-05	BC 701-07	BC701-17
Описание	Вихретоковый преобразователь	Вихретоковый преобразователь	Вихретоковый преобразователь
Внешний вид			

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	BC 701-05	BC 701-07	BC 701-17
Рабочий температурный диапазон, °C	- 40 ... + 180	- 40 ... + 180	- 40 ... + 180
Материал корпуса	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Материал наконечника	Высокопрочный пресс-материал	Высокопрочный пресс-материал	Высокопрочный пресс-материал
Кабель			
Соединитель	коаксиальный	коаксиальный	коаксиальный
Диаметр наконечника, мм	7,7	9,5	20,5
Диаметр катушки, мм	5	7	17
Установочная резьба, мм	M10 x 1	M12 x 1	M24 x 1

Интеллектуальный модуль	ZET 7140-S		
	В комплекте с BC 701-05	В комплекте с BC 701-07	В комплекте с BC701-17
Внешний вид			
Измеряемая величина, мкм	расстояние	расстояние	расстояние
Способ измерения	бесконтактный	бесконтактный	бесконтактный
Разъём для подключения датчика	SMA	SMA	SMA
Диапазон измерения*, мкм	0 ... 2 500	0 ... 3 500	0 ... 8 000
Среднеквадратичное значение шума приведённое ко входу на частоте выдачи данных 50 Гц*, мкм	< 5	< 8	< 20
Частота выдачи данных, Гц	50, 100, 500, 1 000, 5 000, 10 000	50, 100, 500, 1 000, 5 000, 10 000	50, 100, 500, 1 000, 5 000, 10 000
Интерфейс передачи данных	CAN 2.0	CAN 2.0	CAN 2.0
Питание устройства, В	от 9 до 24	от 9 до 24	от 9 до 24
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	> 110	> 110	> 110
Габаритные размеры, мм	83 x 37 x 14	83 x 37 x 14	83 x 37 x 14
Масса (без датчика), г	40	40	40

\* Зависит от типа вихретокового пробника.

### АКСЕССУАРЫ



Штатив.



Интеллектуальные датчики ZET 7140-S, ZET 7174.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВИБРОСКОРОСТИ**

Преобразователи виброскорости **AV01**, **AV01-01**, **AV02** и **AV02-01** предназначены для измерения виброскорости в составе стационарных вибродиагностических систем. Встроенный электронный усилитель-преобразователь обеспечивает преобразование сигнала с пьезоэлектрического элемента в низкоомный сигнал напряжения, пропорциональный виброскорости.

**Основные особенности:**

- электрическая изоляция пьезоэлемента и встроенного усилителя-преобразователя от корпуса исключает влияние на результаты измерений заземляющих контурных токов;
- прочная конструкция, герметичный корпус и неразъемный бронированный кабель;
- стабильность характеристик и надёжность в процессе эксплуатации.

Датчик	AV01	AV01-01	AV02	AV02-01
Описание	Преобразователи напряжения с выходом по напряжению	Преобразователи напряжения с выходом по напряжению	Преобразователи напряжения с выходом по току	Преобразователи напряжения с выходом по току
Внешний вид				
Варианты исполнения			Взрывозащитное исполнение	Взрывозащитное исполнение
	—	—	№41841-09	—

**ПРИМЕНЕНИЕ**

- контроль вибрации элементов конструкции газо- и нефтеперекачивающих агрегатов, паровых и газовых турбин, насосов, двигателей и других объектов.

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	AV01	AV01-01	AV02 и AV02-01
Осевая чувствительность, <i>мВ/мм/с</i>	4,1 ± 5 %	4,1 ± 5 %	—
Коэффициент преобразования виброскорости в токовый сигнал 4-20 мА, <i>мА·с/мм</i>	—	—	0,08 ± 0,004 и 0,8 ± 0,04
Относительная поперечная чувствительность, %	< 5	< 5	< 5
Диапазон измеряемых скоростей (СКЗ), <i>мм/с</i>	0,1 ... 1 000	0,1 ... 1 000	0,1 ... 200 и 0,1 ... 20
Максимальное виброускорение (пиковое значение), <i>м/с<sup>2</sup></i>	± 500	± 500	± 100
Рабочий температурный диапазон, °С	-40 ... +125	-40 ... +125	-40 ... +85
Частотный диапазон на уровне -1 дБ (неравномерность ± 1 дБ), <i>Гц</i>	2 ... 2 000	50 ... 5 000	10 ... 1 000
Собственная частота резонанса в закреплённом состоянии, <i>кГц</i>	> 25	> 25	> 5
Нелинейность амплитудной характеристики, %	—	—	± 2,5
Максимальное выходное напряжение, <i>В</i>	± 5	± 5	± 5
Напряжение питания, <i>В</i>	+ (18 ... 30)	+ (18 ... 30)	—
Уровень постоянного напряжения на выходе	+ (9 ... 13)	+ (9 ... 13)	—
Ток потребления, <i>мА</i>	3,6 ... 20	3,6 ... 20	—
Сопротивление нагрузки в цепи токового выхода при напряжении питания 9 ... 25 В, <i>Ом</i>	—	—	≤ 100 ... 800
Масса, <i>г</i>	70 (нерж.сталь)	70 (нерж.сталь)	95 (нерж. сталь)
Кабель встроенный, <i>м</i>	2	2	2
Защита кабеля	металлорукав	металлорукав	металлорукав



Магнитный крепёж.  
Материал корпуса — нержавеющая сталь.  
Усилие отрыва — 50 Н.



Анализатор спектра ZET 017-U.



AN0106 — шпилька  
для крепления акселерометра.

## ДАТЧИКИ

### СЕЙСМОПРИЕМНИКИ

Сейсмоприемники пьезоэлектрические **BC 1311** и **BC 1313** предназначены для преобразования параметров вибраций в пропорциональный электрический сигнал. В **BC 1313** измерения проводятся одновременно по трем взаимноперпендикулярным осям X, Y и Z.

Для сейсмоприемников **BC 1311** и **BC 1313** предусмотрена система электрического возбуждения чувствительного элемента с помощью актюатора для определения действительного значения коэффициента преобразования при их периодической поверке без демонтажа. Также в сейсмоприемниках предусмотрена система контроля питания. Сейсмоприемники подключаются напрямую к сейсмостанции **ZET 048**.

Программное обеспечение, входящее в комплект поставки сейсмостанции позволяет получать вторичные параметры вибрации (скорость и перемещение) по сигналу с сейсмоприемника. Результаты измерения могут выводиться на экран в числовом или графическом виде, а также непрерывно записываться в файл с разбивкой по суткам/неделям. Также ПО **ZETLAB Seismo**, поставляемое с сейсмостанциями, позволяет проводить мониторинг конструкций и зданий по сигналам с сейсмоприемников.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

- система контроля сейсмических воздействий;
- измерение параметров вибрации низкого уровня и частоты;
- построение пассивных сейсмических локаторов;
- определение координат слабо шумящего объекта;
- мониторинг конструкций и зданий;
- системы мониторинга и контроля утечек.

Датчик	BC 1311	BC 1313
Описание	Однокомпонентный пьезоэлектрический сейсмоприемник	Трехкомпонентный сейсмический акселерометр
Внешний вид		
	№ 47996-11	№ 47996-11
ГОСТ Р	РОСС.RU.ГБ06.В01186	РОСС.RU.ГБ06.В01186

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	BC 1311	BC 1313
Измеряемый параметр	виброускорение	виброускорение
Количество измерительных осей	1	3
Чувствительность (коэффициент преобразования), $V/m \cdot c^{-2}$	0,5 (0,2; 1; 2; 5)*	0,5 (0,2; 1; 2; 5)*
Предельное отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, %	± 10	± 10
Частотный диапазон, Гц	0,3 ... 400	0,3 ... 400
Расширенный частотный диапазон, Гц	0,1 ... 400	0,1 ... 400
Неравномерность АЧХ, дБ	±3 (<0,4 Гц), ±1 (0,4-300 Гц) ±3 (>300 Гц)	±3 (<0,4 Гц), ±1 (0,4-300 Гц) ±3 (>300 Гц)
Максимальное значение измеряемого ускорения, не менее, $m/c^2$	10 (25; 5; 2,5; 1)*	10 (25; 5; 2,5; 1)*
Уровень СКЗ собственных шумов, не более, $m/c^2$	$4 \cdot 10^{-5}$ ( $1 \cdot 10^{-4}$ ; $2 \cdot 10^{-5}$ ; $1 \cdot 10^{-5}$ ; $4 \cdot 10^{-6}$ )*	$4 \cdot 10^{-5}$ ( $1 \cdot 10^{-4}$ ; $2 \cdot 10^{-5}$ ; $1 \cdot 10^{-5}$ ; $4 \cdot 10^{-6}$ )*
Собственная частота резонанса, Гц	> 900	> 900
Встроенная система возбуждения чувствительного элемента с помощью актюатора	+	+
Уровень постоянной составляющей выходного напряжения, не более, мВ	± 200	± 200
Совпротивление со стороны калибровочного входа, не менее, Ом	600	600
Электрическое сопротивление изоляции, не менее, МОм	20	20
Значение напряжения питания (дупольного) согласующего усилителя, В	±(10 ... 14) - стандартная 2 - максимальная (кабель витая пара), 600	±(10 ... 14) - стандартная 2 - максимальная (кабель витая пара), 600
Длина кабеля (определяется при заказе), м		
Температурный диапазон, °С	-40 ... 70	-40 ... 70
Габаритные размеры (без кабеля), не более, мм	∅ 80 x 76	∅ 80 x 76
Масса (без кабеля), не более, кг	1,0	1,2
Степень защиты от попадания пыли и влаги	IP68	IP68

\* Опция.

#### АКСЕССУАРЫ



Шайбы, ножки.



Усилитель ZET 430.

Датчики обнаружения утечек **BC 120** и **BC 121** и сейсмический акселерометр **BC 131** предназначены для регистрации механических колебаний и преобразования их в пропорциональный электрический сигнал.

Два варианта исполнения **BC 120** (модификации **CM** и **SG** со встроенным магнитом для крепления в труднодоступных местах) позволяют подобрать наиболее подходящий способ крепления датчика.

Вибросенсор **BC 121** герметичен, допускается установка под водой и во влагонасыщенном грунте. Корпус **BC 121** имеет квадратную форму для его удобного размещения на трубопроводе, изолирован от электрической схемы с одновременной экранировкой. Так как выход датчика низкоомный, возможно применение неэкранированного двужильного кабеля. Питание датчика имеет защиту от переплюсовки.

Встроенный усилитель стандарта ICP позволяет напрямую подключать датчики **BC 120**, **BC 121** и **BC 131** к анализаторам спектра **ZET 017** и **A19**.

Датчик	BC 120	BC 121	BC 131
Описание	Датчик обнаружения утечек	Датчик обнаружения утечек с улучшенными характеристиками	Сейсмический акселерометр
Внешний вид			
Варианты исполнения	Модификации <b>CM</b> и <b>SG</b>	Квадратный корпус	Квадратный корпус

## ПРИМЕНЕНИЕ

### BC 120

- датчик обнаружения утечек в трубопроводах.

### BC 121

- датчик с улучшенными характеристиками для обнаружения утечек в трубопроводах.

### BC 131

- датчик обнаружения утечек для труб большого диаметра.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	BC 120	BC 121	BC 131
Осевая чувствительность, <i>мВ/г</i>	5 000	2 000	25 000
Относительная поперечная чувствительность, %	< 5	< 5	< 10
Частотный диапазон, <i>Гц</i>	0,5 ... 3 000	0,5 ... 2 000	0,1 ... 400
Максимальный удар, <i>g</i>	± 10	± 10	± 1
Амплитудный диапазон	± 2	± 2	± 0,2
Собственная частота резонанса, <i>Гц</i>	> 20 000	> 3 000	> 500
СКЗ, <i>g</i>	< 0,00005	0,002	0,002
Выходное сопротивление, <i>Ом</i>	< 500	< 500	< 500
Температурный диапазон, <i>°C</i>	-40 ... +125		-40 ... +125
Напряжение питания ICP, <i>В</i>	+ (18 ... 30)	+ (18 ... 30)	+ (18 ... 30)
Ток потребления, <i>мА</i>	3 ... 5	2 ... 5	3 ... 5
Уровень постоянного напряжения на выходе, <i>В</i>	10 ... 13	10 ... 13	10 ... 13
Время установления рабочего режима, <i>с</i>	10	10	10
Материал корпуса	анодированная сталь	алюминий	алюминий
Длина кабеля (витая пара), <i>м</i>	встроенный, 2*	встроенный, 2*	встроенный, 2*
Масса (без кабеля), <i>г</i>	640	200	200

\* Длина кабеля определяется при заказе, стандартная длина – 2 м.



Магнитное крепление.



Анализатор спектра ZET 017-U.

## ДАТЧИКИ

### ГИДРОФОНЫ

Гидрофоны **BC 312**, **BC 313** являются электроакустическими преобразователями и применяются в гидроакустике для прослушивания подводных сигналов и шумов, для измерительных целей, а также как составные элементы направленных приёмных гидроакустических антенн.

Гидрофоны **BC 312** подключаются к анализаторам спектра **ZET 017** напрямую. Гидрофоны **BC 312** поддерживают технологию опроса датчиков TEDS (Transducer Electronic Data Sheet – Электронные Таблицы Данных Датчиков), что позволяет анализатору спектра автоматически определять тип датчика и его чувствительность, в соответствии со стандартом IEEE P1451.4.

Гидрофоны **BC 313** подключаются к анализаторам спектра **ZET 017** через усилитель **ZET 430**, также от встроенного генератора анализатора спектра через ZET430 подаются тестирующие сигналы для проведения поверки гидрофонов в месте установки.

Гидрофон **BC 311** обратимый без встроенного усилителя. Используется как в качестве приемника, так и в качестве излучателя.

Интеллектуальный гидрофон **BC 314** – цифровой датчик для измерения динамического давления в жидких средах с интерфейсом передачи данных CAN 2.0. Результаты измерений передаются по протоколу Modbus. Встроенный измеритель интеллектуальных гидрофонов **BC 314** позволяет приступить к измерениям сразу после подачи питания, поскольку для проведения измерений не требуется настроек измерительных каналов, все необходимые параметры прошиты в памяти измерителя.

### ПРИМЕНЕНИЕ

#### BC 311

- в качестве приемника, и в качестве излучателя.

#### BC 312

- в гидроакустике как для прослушивания подводных звуков, так и для измерительных целей.

#### BC 313

- в решениях задач гидроакустики: измерение уровня звукового давления в жидких средах, исследование процессов кавитации.

#### BC 314

- в измерениях звука, распространяющегося в воде;
- в измерениях ультразвука в жидких средах;
- в исследованиях процессов кавитации.

Датчик	BC 311	BC 312	BC 313	BC 314
Описание	Зарядовый гидрофон (обратимый)	Пьезоэлектрический гидрофон с выходом ICP	Гидрофон с дифференциальным выходом	Интеллектуальный гидрофон с интерфейсом CAN
Врезное исполнение				
Погружное исполнение				
Взрывозащитное исполнение	+	+	+	+
ГОСТ Р	POCC.RU.ГБ06.В01179	POCC.RU.ГБ06.В01179	POCC.RU.ГБ06.В01179	POCC.RU.ГБ06.В01179

### АКСЕССУАРЫ



Усилитель ZET 420.



Усилитель ZET 430.

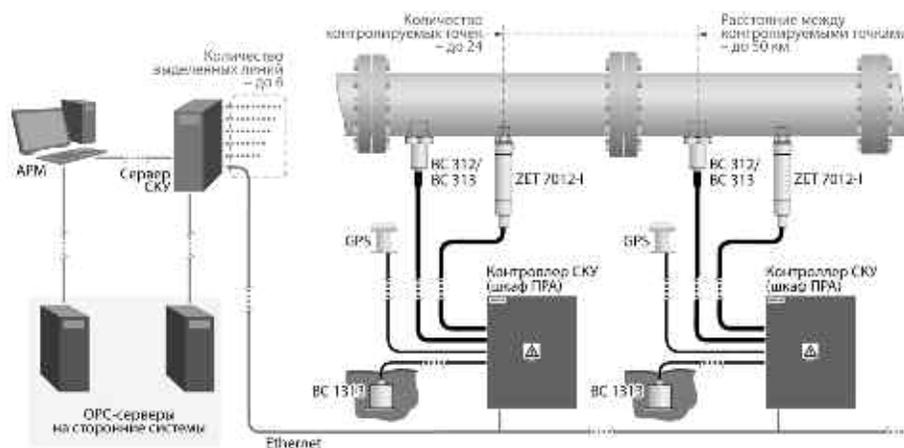


Катушка с кабелем.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ*	BC 311	BC 312	BC 313	BC 314
Номинальная чувствительность, $мкВ/Па$	56	250	500 5 000	—
Частотный диапазон, Гц	3 ... 100 000	20 ... 20 000	20 ... 20 000	10 ... 5 000
Собственная частота резонанса, кГц	> 150	> 50	> 50	> 50
Собственные шумы, СКЗ, Па	—	0,02	0,2 2	1,5 15
Предельное статическое давление, МПа	4	4	4	4
Максимально измеряемое динамическое давление, кПа	—	50	1 10	5 50
Выходное сопротивление, Ом	-	< 500	< 50	-
Температурный диапазон, °C	-20 ... +80	-20 ... +60	-20 ... +60	0 ... +70
Напряжение питания, В	-	+ (18 ... 30), ICP	± (10 ... 14)	+ (9 ... 24)
Ток потребления, мА	-	3 ... 12	20 ... 30	при напряжении +12В до 50
Уровень постоянного напряжения на выходе, В	-	10 ... 12	-	-
Материал корпуса	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь
Масса (без кабеля), г	< 150	< 170	200	< 320
Длина кабеля, м	2**	2**	2**	2**
Взрывозащищенное исполнение	по заказу	по заказу	по заказу	по заказу
Частота опроса, Гц	-	-	-	1, 10
Амплитудный диапазон, Па	-	-	-	< 1 000
Интерфейс	-	-	-	CAN 2.0

\* В таблице приведены характеристики гидрофонов погружного исполнения.

\*\* Длина кабеля определяется при заказе, стандартная длина — 2 м.



Пример использования гидрофонов.



Усилитель ZET 440.



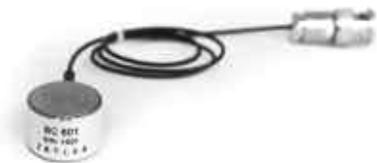
Анализатор спектра ZET 017-U.



Анализатор спектра A19.

## НОВИНКИ 2013

### ДАТЧИК АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ ВС 601



Комплект				
Название и внешний вид	 <b>BC 601</b>	 <b>ZET 7140-E</b>	 <b>ZET 7174</b>	 <b>ZETKEY</b>
Назначение	Преобразователь акустической эмиссии	Оцифровывает сигнал с преобразователя	Преобразователь интерфейса USB↔CAN	Программное обеспечение ZETLAB

### ДАТЧИК ВИХРЕТОКОВЫЙ ВС 701



Комплект				
Название и внешний вид	 <b>BC 701</b>	 <b>ZET 7140-S</b>	 <b>ZET 7174</b>	 <b>ZETKEY</b>
Назначение	Измерение вибрации, перемещения частоты вращения	Оцифровывает сигнал с преобразователя	Преобразователь интерфейса USB↔CAN	Программное обеспечение ZETLAB

### ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЙ СЕЙСМОПРИЕМНИК ВС 1314



Комплект				
Название и внешний вид	 <b>BC 1314</b>	 Площадка	 Ножки	 Винты
Назначение	Трехкомпонентный сейсмоприемник	Площадка	Ножки	Винты

## АКСЕССУАРЫ



AW01 — восковая мастика.  
Основа состава — пчелиный воск.  
Прочность на отрыв — 20 Н/см<sup>2</sup>.



Соединительный кабель необходимой длины.

# Интеллектуальные датчики



ZETSENSOR – семейство интеллектуальных миниатюрных простых в применении устройств. Семейство разрабатывалось для встраивания в корпуса всевозможных датчиков. Каждое устройство является одно, двух или трехканальным, специализировано под конкретный тип датчика и содержит цифровой сигнальный процессор, что позволяет производить вычисления автономно и передавать пользователю уже готовые данные, не требующие дальнейшей обработки. Важным преимуществом серии является возможность использования устройств без сложных настроек и конфигураций. Датчик начинает работать и передавать данные сразу после подачи питания. Усиление и обработка производятся максимально близко к чувствительному элементу, а данные передаются в цифровом виде, что снижает требования к каналу передачи данных.

С помощью устройств данного семейства возможно построение распределенных измерительных сетей. В отличие от централизованных схем измерений, используемых традиционно, не требуется подключения типа «звезда», что позволяет снизить общую длину цепей.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕНЗОДАТЧИКИ

Интеллектуальные датчики **ZET 7010 Tensometer-485** и **ZET 7110 Tensometer-CAN** предназначены для измерения относительной деформации с помощью датчиков силы или тензорезисторов по мостовой или полумостовой схеме.

Интеллектуальные тензодатчики **ZET 7111 Tensometer-CAN** позволяют измерять степень сжатия и растяжения, скручивания, изгиба, прикладываемые к испытываемому изделию силы и другие параметры.

Использование интеллектуальных датчиков избавляет пользователя от необходимости настройки измерительных каналов, позволяет приступить к измерениям сразу, получая результаты в требуемых единицах измерения (кг, Н, Па и т.д.). Использование интеллектуальных датчиков особенно удобно при построении распределенных измерительных сетей.

Для подключения измерительной сети к системам ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов. Измерительные сети также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

### ПРИМЕНЕНИЕ

- испытания материалов на растяжение/сжатие;
- испытания пружин на упругость;
- измерение натяжения проволоки и рулонов;
- контроль башенных конструкций;
- мониторинг монтажных нагрузок в автомобильной промышленности;
- индустриальный контроль процессов запрессовки, стыкования, клепки, штамповки;
- в платформенных, конвейерных автомобильных, вагонных, крановых, бункерных весах, в дозаторах.

Датчик	ZET 7010 Tensometer-485	ZET 7110 Tensometer-CAN	ZET 7111 Tensometer-CAN
Описание	Интеллектуальный тензодатчик для статических измерений	Интеллектуальный тензодатчик для статических измерений	Интеллектуальный тензодатчик для динамических измерений
Стандартное исполнение			
Промышленное исполнение			
	№ 52802-13	№ 52802-13	№ 52802-13

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7010 Tensometer-485	ZET 7110 Tensometer-CAN	ZET 7111 Tensometer-CAN
Измеряемый параметр	Относительная деформация, сила, давление, вес, напряженность, крутящий момент и т.д.		
Частота выдачи данных, Гц	5, 10, 25, 50, 125	5, 10, 25, 50, 125	50, 250, 625, 1250
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0	CAN 2.0
Класс точности для мостовых схем с чувствительностью 1 мВ/В	0,05	0,05	0,05
Питание мостовых схем	постоянным напряжением	постоянным напряжением	переменным напряжением
Питание устройства, В	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 40	до 50
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14
Масса, г *	35	35	35

\* Стандартное исполнение.

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	ZET 7010 Tensometer-485	ZET 7110 Tensometer-CAN	ZET 7111 Tensometer-CAN
Первичный преобразователь	Датчик силы растяжения/сжатия балочного, консольного, кромочного типа, S-образный тензодатчик или тензомост	Тензодатчик (тензомост), S-образный тензодатчик, датчик силы растяжения/сжатия балочного или консольного типа	Тензодатчик или тензомост
Измерительный модуль	ZET 7010 Tensometer-485	ZET 7110 Tensometer-CAN	ZET 7111 Tensometer-CAN
Преобразователь интерфейса	ZET 7070 ZET 7076	ZET 7174, ZET 7176 ZET 7172S, ZET 7172M	ZET 7174, ZET 7176 ZET 7172S, ZET 7172M

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Модули **ZET7111-L LVDT-CAN** и **ZET 7140-S EddyCurrent-CAN** – интеллектуальные датчики с интерфейсом CAN, предназначенные для измерения перемещения.

Использование интеллектуальных датчиков не требует специальных настроек. Измерения начинаются сразу после подачи питания. На базе интеллектуальных датчиков возможно построение распределенных измерительных сетей.

В комплект поставки модулей **ZET 7111-L** входит программа MODBUS OPC Сервер. Программное обеспечение ZETLAB SENSOR с интеллектуальными датчиками поставляется опционно.

Датчик	ZET7111-L LVDT-CAN	ZET 7140-S EddyCurrent-CAN
Описание	Интеллектуальный LVDT датчик перемещения	Интеллектуальный вихретоковый датчик
Стандартное исполнение		
Промышленное исполнение		

### ПРИМЕНЕНИЕ

#### ZET 7140-L

- Измерение линейных перемещений и, косвенно, все механических величин конвертируемых в перемещение:
  - в машинах;
  - в сервоприводах;
  - в двигателях;
  - в испытательных стендах;
  - в производственных линиях.

#### ZET 7140-S

- Бесконтактное измерение вибрации, перемещения и частоты вращения электропроводящих объектов.

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET7111-L LVDT-CAN	ZET 7140-S EddyCurrent-CAN
Измеряемый параметр	перемещение	расстояние / мкм
Тип измерения	контактный	бесконтактный
Типы подключаемых датчиков	LVDT-датчик	вихретоковый пробник
Тип разъёма для подключения первичного преобразователя	Клеммы	SMA
Диапазон измерения	зависит от типа первичного преобразователя	зависит от типа первичного преобразователя
Частота опрос, Гц	50, 250, 625, 1 250	50, 100, 500, 1 000, 5 000, 10 000
Интерфейс передачи данных	CAN 2.0	CAN 2.0
Питание устройства, В	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 50	до 110
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	83 x 37 x 14
Масса (без датчика), г *	35	40

\* Стандартное исполнение.

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	ZET7111-L LVDT-CAN	ZET 7140-S EddyCurrent-CAN
Первичный преобразователь	LVDT-датчик	Вихретоковый пробник
Измерительный модуль	ZET7111-L LVDT-CAN	ZET 7140-S EddyCurrent-CAN
Преобразователь интерфейса	ZET 7174, ZET 7176	ZET 7174, ZET 7176

### Пример схемы подключения

Название и внешний вид		+		+		+	
Назначение	Измерение вибрации, перемещения частоты вращения		Оцифровывает сигнал с преобразователя		Преобразователь интерфейса USB↔CAN		Программное обеспечение ZETLAB

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ

Интеллектуальные датчики ZET 7012-A Pressure-485, ZET 7012-I Pressure-485, ZET 7112-A Pressure-CAN и ZET 7112-I Pressure-CAN – это датчики для простого и быстрого измерения давления.

Интеллектуальные датчики давления не требуют настройки и последующей обработки данных, поскольку параметры датчика прописываются в памяти измерителя и с выхода выдаются значения измеряемого давления.

В комплекте с управляющими модулями, интеллектуальные датчики могут использоваться для точного поддержания заданных параметров в различных технологических процессах.

На базе интеллектуальных датчиков и управляющих модулей строятся интеллектуальные системы:

- распределенные измерительные сети;
- системы измерения различных параметров;
- автоматизированные комплексы.

Измерительные сети могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

### ПРИМЕНЕНИЕ

#### ZET 7112-A PRESSURE-CAN

- применяется для измерения давления:
  - в системах газо- и водоснабжения;
  - в системах обеспечения работоспособности автомобильного и судоходного транспорта;
  - в трубах и емкостях в пищевой промышленности;
  - в производстве различных материалов;
  - при производстве тепла и электроэнергии.

#### ZET 7012-A/ZET 7012-I PRESSURE-485

- используется в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

#### ZET 7112-I PRESSURE-CAN

- применяется в энергетике, металлургии, химической и пищевой промышленности, в системах контроля утечек.

Датчик	ZET 7012-A Pressure-485	ZET 7012-I Pressure-485	ZET 7112-A Pressure-CAN	ZET 7112-I Pressure-CAN
Описание	Интеллектуальный датчик абсолютного давления	Интеллектуальный датчик избыточного давления	Интеллектуальный датчик абсолютного давления	Интеллектуальный датчик избыточного давления
Внешний вид				
Вид исполнения	Стандартный Взрывозащитный	Стандартный Взрывозащитный	Стандартный Взрывозащитный	Стандартный Взрывозащитный
	№ 55763-13	№ 55763-13	№ 55763-13	№ 55763-13

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7012-A Pressure-485	ZET 7012-I Pressure-485	ZET 7112-A Pressure-CAN	ZET 7112-I Pressure-CAN
Измеряемый параметр	абсолютное давление	избыточное давление	абсолютное давление	избыточное давление
Область применения	системы контроля и регулирования			
Рабочая среда	жидкости и газы неагрессивные к титановым сплавам и нержавеющей стали	жидкости и газы неагрессивные к титановым сплавам и нержавеющей стали	жидкости и газы неагрессивные к титановым сплавам и нержавеющей стали	жидкости и газы неагрессивные к титановым сплавам и нержавеющей стали
Частота выдачи данных, Гц	5, 10, 25, 50, 125	5, 10, 25, 50, 125	5, 10, 25, 50, 125	5, 10, 25, 50, 125
Диапазоны измеряемых давлений, МПа	0-0,16; 0-0,6; 0-6	0-0,16; 0-0,6; 0-6 0-16; 0-60	0-0,16; 0-0,6; 0-6	0-0,16; 0-0,6; 0-6 0-16; 0-60
Интерфейс передачи данных	RS-485	RS-485	CAN 2.0	CAN 2.0
Погрешность (нелинейность, вариация повторяемость), не более, %	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,1
Перегрузка, Pном	1,5	1,5	1,5	1,5
Питание устройства, В	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 40	до 40	до 40
Габаритные размеры, мм	Ø 30 x 190			

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	ZET 7012-A Pressure-485	ZET 7012-I Pressure-485	ZET 7112-A Pressure-CAN	ZET 7112-I Pressure-CAN
Первичный преобразователь	Датчик абсолютного давления (встроенный)	Датчик избыточного давления (встроенный)	Датчик абсолютного давления (встроенный)	Датчик избыточного давления (встроенный)
Измерительный модуль	ZET 7012-A Pressure-485	ZET 7012-I Pressure-485	ZET 7112-A Pressure-CAN	ZET 7112-I Pressure-CAN
Преобразователь интерфейса	ZET 7070, ZET 7076	ZET 7070, ZET 7076	ZET 7174, ZET 7176, ZET 7172S, ZET 7172M	ZET 7174, ZET 7176, ZET 7172S, ZET 7172M

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ**

Интеллектуальные датчики температуры ZET 7020 TermoTC-485, ZET 7021 TermoTR-485, ZET 7120 TermoTC-CAN и ZET7121 TermoTR-CAN предназначены для простого и быстрого измерения температуры. Использование интеллектуальных датчиков избавляет пользователя от необходимости настройки измерительных каналов и обработки данных.

Интеллектуальный датчик начинает измерение температуры сразу после подачи питания и не требует специального технического обслуживания. Все необходимые настройки устанавливаются при первичной и периодической поверках и сохраняются в памяти измерительного модуля.

Тип термопары или термосопротивления выбирается в соответствии с особенностями решаемой задачи: требуемому диапазону измерений и точности, условиями эксплуатации.

На базе интеллектуальных датчиков строятся распределенные измерительные сети. Совместное использование интеллектуальных датчиков и управляющих модулей позволяет строить системы управления, автоматизированные комплексы и различные регуляторы.

**ПРИМЕНЕНИЕ**

- измерение температуры жидких, твердых, газообразных и сыпучих сред, неагрессивных к материалу корпуса термопары.
- в теплоэнергетике, металлургии, химической и других видах промышленности.

Датчик	ZET 7020 TermoTC-485	ZET 7021 TermoTR-485	ZET 7120 TermoTC-CAN	ZET 7121 TermoTR-CAN
Описание	Интеллектуальный термометр термопары	Интеллектуальный термометр сопротивления	Интеллектуальный термометр термопары	Интеллектуальный термометр сопротивления
Стандартное исполнение				
Промышленное исполнение				

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7020 TermoTC-485	ZET 7021 TermoTR-485	ZET 7120 TermoTC-CAN	ZET 7121 TermoTR-CAN
Измеряемый параметр	Температура	Температура	Температура	Температура
Частота выдачи данных, Гц	1,4	10, 62	1,4	10, 62, 123, 242, 470
Интерфейс передачи данных	RS-485	RS-485	CAN 2.0	CAN 2.0
Типы подключаемых датчиков	Термопары типа R, S, B, J, T, E, K, N, A, L, M	Термисторы типа: 100П(0,00391), 50П(0,00391), Pt100(0,00385), Pt50(0,00385), 100М(0,00428), 50М(0,00428), Cu100(0,00426), Cu50(0,00426), 100Н(0,00617), 50Н(0,00617)	Термопары типа R, S, B, J, T, E, K, N, A1, A2, A3, L, M	Термисторы типа: 100П(0,00391), 50П(0,00391), Pt100(0,00385), Pt50(0,00385), 100М(0,00428), 50М(0,00428), Cu100(0,00426), Cu50(0,00426), 100Н(0,00617), 50Н(0,00617)
Класс точности	0,5	0,1	0,5	0,1
Питание устройства, В	+ (9 ... 24)	+ (9 ... 24)	+ (9 ... 24)	+ (9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 40	до 50	до 50
Интерфейс передачи данных	RS-485	RS-485	CAN 2.0	CAN 2.0
Питание, В	9 ... 24	9 ... 24	9 ... 24	9 ... 24
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14
Масса, г *	35	35	35	35

\* Стандартное исполнение.

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	ZET 7020 TermoTC-485	ZET 7021 TermoTR-485	ZET 7120 TermoTC-CAN	ZET 7121 TermoTR-CAN
Первичный преобразователь	Термопара	Термопреобразователь сопротивления	Термопара	Термопреобразователь сопротивления
Измерительный модуль	ZET 7020 TermoTC-485	ZET 7021 TermoTR-485	ZET 7120 TermoTC-CAN	ZET 7121 TermoTR-CAN
Преобразователь интерфейса	ZET 7070, ZET 7076	ZET 7070, ZET 7076	ZET 7174, ZET 7176, ZET 7172S, ZET 7172M	ZET 7174, ZET 7176, ZET 7172S, ZET 7172M

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ДАТЧИК АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

Интеллектуальный датчик акустической эмиссии с интерфейсом **CAN ZET 7140 AcousticEmission-CAN** применяется для проведения неразрушающего контроля.

С выхода модуля **ZET 7140 AcousticEmission-CAN** передаются данные, не требующие дополнительной обработки, например, следующие параметры сигнала: MARSE, амплитуда, число осцилляций, длительность, время нарастания, время поступления сигнала.

Выбор используемого преобразователя акустической эмиссии определяется особенностями решаемой задачи.

Использование интеллектуальных датчиков избавляет пользователя от необходимости настройки измерительных каналов.

На базе интеллектуальных датчиков строятся распределенные измерительные сети. Для подключения измерительной сети к системам ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов. Измерительные сети также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

- проведение неразрушающего контроля;
- определение роста трещины, разлома включения, расслоения, коррозии, трения, водородного охрупчивания, утечки жидкости или газа и т.п.

Датчик	ZET 7140-E AcousticEmission-CAN
Описание	Интеллектуальный датчик акустической эмиссии
Стандартное исполнение	
Промышленное исполнение	

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Измеряемый параметр	Амплитуда дБ (отн. 1 мВ), фронт мкс, спад мкс, число превышений шт, энергия мВ*с
Тип разъёма для подключения первичного преобразователя	SMA
Порог обнаружения, дБ	-6 ... +20 (отн. 1 мВ)
Входное сопротивление, кОм	10
Усиление	100
Входной диапазон, мВ	± 10
Разрядность АЦП, бит	14
Частота дискретизации, МГц	2,4
Быстродействие, событий/сек	до 4 000
Минимальное время между событиями, мкс	100
Интерфейс передачи данных	CAN 2.0
Типы подключаемых датчиков	преобразователи акустической эмиссии
Питание устройства, В	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В	до 110
Габаритные размеры, мм *	83 x 37 x 14
Масса, г *	40

\* Стандартное исполнение.

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	
Первичный преобразователь	Датчик акустической эмиссии BC 601
Измерительный модуль	ZET 7140-E
Преобразователь интерфейса	ZET 7174 / ZET 7172S / ZET 7172M / ZET 7176

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ

**ZET 7141 Counter-CAN** интеллектуальный счетчик импульсов, предназначенный для измерения энергии радио-излучения, спектра излучения, плотности распределения.

На базе интеллектуальных датчиков строятся распределенные измерительные сети. Для подключения измерительной сети к системам ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов. Измерительные сети также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

- измерение энергии радио-излучения, спектра излучения, плотности распределения.

Датчик	ZET 7141 Counter-CAN
Описание	Интеллектуальный счетчик импульсов
Стандартное исполнение	
Промышленное исполнение	

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Тип разъёма для подключения первичного преобразователя	SMA
Измеряемый параметр	амплитуда, мВ / амплитуда, код АЦП фронт, мкс / спад, мкс / длительность импульса, мкс
Порог обнаружения, мВ	20 ... 1 000
Входное сопротивление, кОм	10
Усиление	1
Входной диапазон, мВ	± 1000

Разрядность АЦП, бит	14
Частота дискретизации, МГц	16
Быстродействие, событий/сек	до 4 000
Минимальное время между событиями, мкс	1
Интерфейс передачи данных	CAN 2.0
Питание устройства, В	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 110
Габаритные размеры, мм *	83 x 37 x 14
Масса, г *	40

\* Стандартное исполнение.

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	
Первичный преобразователь	Счетчик импульсов
Измерительный модуль	ZET 7141 Counter-CAN
Преобразователь интерфейса	ZET 7172, ZET 7174

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АКСЕЛЕРОМЕТРЫ

Интеллектуальные акселерометры **ZET 7052 Vibrosensor3D-485**, **ZET 7152 Vibrosensor3D-CAN** имеют миниатюрный трехкомпонентный емкостной чувствительный элемент и предназначены для измерения постоянной и переменной составляющей вибросигнала по трем взаимноперпендикулярным плоскостям.

Малый вес чувствительного элемента значительно снижает эффекты нагрузки от собственной массы, а небольшие размеры вибродатчиков позволяют применять их для измерений вибрации при размещении в маленьких пространствах.

Особенности интеллектуальных вибродатчиков:

- не требуется настройка, характеристики сохраняются в памяти измерителя;
- встроенный интегрирующий фильтр позволяет получать значение измеряемого параметра вибрации без дополнительной обработки данных;
- результаты измерений передаются в цифровом виде.

На базе датчиков ZETSENSOR строятся интеллектуальные системы: распределенные измерительные сети, системы управления, автоматизированные комплексы. Для подключения измерительной сети к системам ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов. Измерительные сети также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

Программное обеспечение ZETLAB позволяет производить фильтрацию сигналов, вести длительную запись параметров сигналов, рассчитывать спектральные характеристики сигналов и т.д. SCADA система ZETVIEW позволяет проводить всесторонний анализ сигналов с интеллектуальных датчиков, а также задавать сценарии работы управляющих модулей ZETSENSOR: выдача сигналов типа "сухой контакт", управление аналоговыми и цифровыми генераторами и т.д.

Датчик	ZET 7052 Vibrosensor3D-485	ZET 7152 Vibrosensor3D-CAN
Описание	Интеллектуальный трехкомпонентный акселерометр	Интеллектуальный трехкомпонентный акселерометр
Стандартное исполнение		
Промышленное исполнение		

### ПРИМЕНЕНИЕ

- измерение вибрации при размещении в маленьких пространствах.

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7052 Vibrosensor3D-485	ZET 7152 Vibrosensor3D-CAN
Измеряемый параметр, $g$ , $m/c^2$ , $mm/c^2$ , $m/c$ , $mm/c$ , $mm$	СКЗ, среднее, мин/макс значение виброускорения, виброскорости и виброперемещения	СКЗ, среднее, мин/макс значение виброускорения, виброскорости и виброперемещения
Стандартный набор фильтров	HP1, HP3, HP10, Vel1, Vel3, Vel10, VelMF, Dil1, Dil3, Dil10	HP1, HP3, HP10, Vel1, Vel3, Vel10, VelMF, Dil1, Dil3, Dil10
Тип датчика	встроенный интегральный трёхосевой MEMS акселерометр	встроенный интегральный трёхосевой MEMS акселерометр
Диапазон, $g$	16 / 200	16 / 200
Частотный диапазон, В	0 ... 1 500	0 ... 1 500
Частота выдачи данных, Гц	10	10
Частота дискретизации, Гц	3 200, 1 600, 800, 400, 200, 100	3 200, 1 600, 800, 400, 200, 100
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0
Питание устройства, В	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 50
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14
Масса, г *	35	35

\* Стандартное исполнение.

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	ZET 7052 Vibrosensor3D-485	ZET 7152 Vibrosensor3D-CAN
Первичный преобразователь	встроенный	встроенный
Измерительный модуль	ZET7052 Vibrometer-485	ZET7152 Vibrometer-CAN
Преобразователь интерфейса	ZET 7070, 7076	ZET 7174, ZET 7172, ZET 7176

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ВИБРАЦИИ

Интеллектуальные датчики **ZET 7051 Vibrometer-485** и **ZET 7151 Vibrometer-CAN** предназначены для широкого круга пользователей: органов санэпиднадзора и промышленной санитарии, испытательных центров, научных организаций и т.д. Позволяют измерять общую и локальную вибрацию как на производстве, так и в жилых и общественных зданиях.

Особенностью интеллектуальных датчиков **ZET 7051 Vibrometer-485** и **ZET 7151 Vibrometer-CAN** является стабильность характеристик и высокая надежность в процессе эксплуатации.

Характеристики первичного преобразователя устанавливаются в памяти устройства и измерения проводятся с учетом этих параметров. Таким образом, использование интеллектуальных датчиков избавляет пользователя от необходимости настройки измерительных каналов и обработки данных.

На базе интеллектуальных датчиков строятся распределенные измерительные сети.

### ПРИМЕНЕНИЕ

#### ZET 7051 VIBROMETER-485

- используется для эффективного анализа состояния и диагностики неисправностей различных механизмов в промышленных условиях, в стационарных и переносных системах вибромониторинга машинного и станочного оборудования, трансмиссий и подшипников.

#### ZET 7151 VIBROMETER-CAN

- санитарно-экологический контроль вибрации;
- аттестация рабочих мест по условиям труда;
- измерение вибрационных характеристик машин;
- контроль вибрации зданий и строительных конструкций;
- научные исследования;
- измерение импульсных процессов.

Датчик	ZET 7051 Vibrometer-485	ZET 7151 Vibrometer-CAN
Описание	Интеллектуальный промышленный акселерометр	Интеллектуальный промышленный акселерометр
Стандартное исполнение		
Промышленное исполнение		
	№ 54890-13	№ 54890-13

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7051 Vibrometer-485	ZET 7151 Vibrometer-CAN
Измеряемый параметр, $g$ , $m/c^2$ , $mm/c^2$ , $m/c$ , $mm/c$ , $mm$	СКЗ, среднее, мин/макс значение виброускорения, виброскорости и виброперемещения	СКЗ, среднее, мин/макс значение виброускорения, виброскорости и виброперемещения
Стандартный набор фильтров	HP1, HP3, HP10, Vel1, Vel3, Vel10, VelMF, Dil1, Dil3, Dil10	HP1, HP3, HP10, Vel1, Vel3, Vel10, VelMF, Dil1, Dil3, Dil10
Тип подключаемых датчиков	вибропреобразователь с зарядовым выходом	вибропреобразователь с зарядовым выходом
Тип разъёма для подключения датчика	SMA	SMA
Частота выдачи данных	10	10
Частота дискретизации, Гц	12 000, 8 000, 4 000, 2 000, 1 000, 500	12 000, 8 000, 4 000, 2 000, 1 000, 500
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0
Питание устройства, В	+ (9 ... 24)	+ (9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 50
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14
Масса, г *	35	35

\* Стандартное исполнение.

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	ZET 7051 Vibrometer-485	ZET 7151 Vibrometer-CAN
Первичный преобразователь	Преобразователь с зарядовым выходом	Преобразователь с зарядовым выходом
Измерительный модуль	ZET7051 Vibrometer-485	ZET7151 Vibrometer-CAN
Преобразователь интерфейса	ZET 7070, ZET 7076	ZET 7174, ZET 7172, ZET 7176

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ**

Измерительные модули **ZET 7080-I Meter-4-20-485**, **ZET 7180-I Meter-4-20-CAN**, **ZET 7080-V Meter-0-10-485**, **ZET 7180-I Meter-4-20-CAN** совместно с датчиком с выходом по току или напряжению образуют интеллектуальный датчик для измерения различных параметров.

**Преимущества интеллектуальных датчиков:**

- измерительный модуль устанавливается максимально близко к датчику (или встраивается в корпус датчика) и оцифровка сигнала осуществляется в непосредственной близости к чувствительному элементу, что снижает влияние помех на результат измерений;
- настройки интеллектуального датчика сохраняются в памяти измерительного модуля, что позволяет приступить к измерениям сразу после подачи питания, без настроек измерительных каналов;
- с выхода интеллектуального датчика выдаются готовые данные, т.е. значения измеряемой величины, поэтому дополнительной обработки данных не требуется;
- для организации распределенных измерительных сетей на базе интеллектуальных датчиков не потребуются дорогие кабели, поскольку передача данных осуществляется в цифровом виде.

На базе интеллектуальных датчиков строятся распределенные измерительные сети. Для подключения измерительной сети к системам ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов. Измерительные сети также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

**ПРИМЕНЕНИЕ**

- измерение давления жидких и газовых сред. (Рекомендуются к применению в сфере ЖКХ, энергетике, металлургии, химической и пищевой промышленности);
- измерение относительной и абсолютной влажности;
- измерение потребляемого природного газа, попутного нефтяного газа и других газов (воздух, азот, кислород, и т.п.), водяного пара (насыщенного либо перегретого);
- измерение расхода топлива в двигателях автомобилей, речных судов, дизель – генераторов, а также в котлах, горелках и других потребителях жидкого топлива.

Датчик	ZET 7080-I Meter-4-20-485	ZET 7180-I Meter-4-20-CAN	ZET 7080-V Meter-0-10-485	ZET 7180-V Meter-0-10-CAN
Описание	Измерительный модуль для подключения датчиков с токовым выходом	Измерительный модуль для подключения датчиков с токовым выходом	Измерительный модуль для подключения датчиков с выходом по напряжению	Измерительный модуль для подключения датчиков с выходом по напряжению
Стандартное исполнение				
Промышленное исполнение				

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7080-I Meter-4-20-485	ZET 7180-I Meter-4-20-CAN	ZET 7080-V Meter-0-10-485	ZET 7180-V Meter-0-10-CAN
Измеряемый параметр	определяется типом подключаемого датчика	определяется типом подключаемого датчика	определяется типом подключаемого датчика	определяется типом подключаемого датчика
Частота выдачи данных, Гц	10, 50, 100, 200, 400	10, 50, 100, 200, 400	10, 50, 100, 200, 400	10, 50, 100, 200, 400
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0	RS-485	CAN 2.0
Типы подключаемых датчиков	выход по току 4 ... 20; 0 ... 20; 0 ... 5	выход по току 4 ... 20; 0 ... 20; 0 ... 5	выход по напряжению 0 ... 10; -5 ... +5	выход по напряжению 0 ... 10; -5 ... +5
Питание для датчика, В	24	24	24	24
Максимальная относительная погрешность измерения, %	< 1	< 1	< 1	< 1
Питание устройства, В	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 40	до 40	до 40
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14
Масса, г *	35	35	35	35

\* Стандартное исполнение.

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	ZET 7080-I Meter-4-20-485	ZET 7180-I Meter-4-20-CAN	ZET 7080-V Meter-0-10-485	ZET 7180-V Meter-0-10-CAN
Первичный преобразователь	датчик с токовым выходом	датчик с токовым выходом	датчик с выходом по напряжению	датчик с выходом по напряжению
Измерительный модуль	ZET 7080-I Meter-4-20-485	ZET 7180-I Meter-4-20-CAN	ZET 7080-V Meter-0-10-485	ZET 7180-V Meter-0-10-CAN
Преобразователь интерфейса	ZET 7070, ZET 7076	ZET 7174, ZET 7176	ZET 7070, ZET 7076	ZET 7174, ZET 7176

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ГИДРОФОН

Интеллектуальный гидрофон **BC 314** — цифровой датчик для измерения динамического давления в жидких средах с интерфейсом передачи данных CAN 2.0.

Встроенный измеритель интеллектуальных гидрофонов позволяет приступить к измерениям сразу после подачи питания, поскольку для проведения измерений не требуется настроек измерительных каналов, все необходимые параметры прошиты в памяти измерителя. Поскольку выходной сигнал интеллектуальных датчиков содержит значения измеряемого давления, то не требуется дополнительной обработки результатов, достаточно подключить к выходу индикатор или передать данные на компьютер для записи или отображения в численном или графическом виде.

На базе устройств серии ZETSENSOR строятся интеллектуальные системы. Для подключения интеллектуальных систем с интерфейсом CAN к ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов.

### ПРИМЕНЕНИЕ

- измерение звука, распространяющегося в воде;
- измерение ультразвука в жидких средах;
- исследования процессов кавитации
- лабораторные и заводские измерения звука в жидкой и газовой средах;
- измерения шума во влажных и загрязненных средах;
- в гидроакустике как для прослушивания подводных звуков, так и для измерительных целей.

Датчик	BC 314
Описание	Интеллектуальный гидрофон
Врезное исполнение	
Погружное исполнение	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	BC 314	BC 314-P
Измеряемый параметр, Па, дБ	Звуковое (переменное) давление: мгновенное, СКЗ, пик	Звуковое (переменное) давление: мгновенное, СКЗ, пик
Частотный диапазон, Гц	10 ... 5 000	10 ... 5 000
Предельное статическое давление, МПа	4	4
Максимально измеряемое динамическое давление, кПа	5 50	10 100
Собственные шумы, Па	<b>1,5</b> <b>15</b>	3 30
Тип подключаемых датчиков	встроенная пьезокерамика	встроенная пьезокерамика
Частота выдачи данных, Гц	12 000, 8 000, 4 000, 2 000, 1 000, 500, если выдача не мгновенных значений — 10	12 000, 8 000, 4 000, 2 000, 1 000, 500, если выдача не мгновенных значений — 10
Частота дискретизации, Гц	12 000, 8 000, 4 000, 2 000, 1 000, 500	12 000, 8 000, 4 000, 2 000, 1 000, 500
Интерфейс передачи данных	CAN 2.0	CAN 2.0
Температурный диапазон, °C	-20 ... +60	-20 ... +60
Напряжение питания, В	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 50	до 50
Габаритные размеры, мм	Врезной: L=195, d=22 Погружной: L=265, d=22	Врезной: L=195, d=22 Погружной: L=265, d=22
Масса, г	Врезной: m=300 Погружной: m=320	Врезной: m=300 Погружной: m=320
ГОСТ Р	РОСС.RU.ГБ06.В01179	РОСС.RU.ГБ06.В01179

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	BC 314
Первичный преобразователь	Встроенная пьезокерамика
Измерительный модуль	BC 314
Преобразователь интерфейса	ZET 7174, ZET 7176, ZET 7172S, ZET 7172M

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Цифровые модули управления шаговым двигателем **ZET 7060-S StepMotor-485** и **ZET 7160-S StepMotor-CAN** предназначены для управления шаговым двигателем, встроенными дискретными выходными элементами, используемыми для подключения исполнительных механизмов с дискретным управлением, и сбора данных с дискретных входов модуля. Для организации обратной связи может использоваться интеллектуальный энкодер **ZET 7060-E Encoder-485** (для модуля **ZET 7060-S StepMotor-485**) или **ZET 7160-E Encoder-CAN** (для модуля **ZET 7160-S StepMotor-CAN**).

### Возможности ZET 7060-S StepMotor-485 и ZET 7160-S StepMotor-CAN:

- запуск двигателя путем задания количества шагов;
- запуск двигателя путем задания количества оборотов;
- настройка количества шагов на оборот;
- настройка скорости вращения ШД;
- настройка разгонной/тормозной характеристики вала ШД;
- настройка режима деления шага ШД;
- настройка режима спада тока ШД;
- настройка рабочего тока ШД;
- настраиваемый спящий режим (снижение тока в обмотках ШД);
- настройка типа дискретных датчиков (нормально замкнутые / нормально разомкнутые);
- настройка антидребезга дискретных датчиков;
- возможность работы дискретного датчика в режиме концевого выключателя начального/конечного положения;
- режим выхода "0", с возможностью настройки направления вращения вала при выходе в "0", скорости съезда с концевого выключателя.

Модули управления шаговым двигателем могут применяться самостоятельно или в составе автоматизированных измерительных систем. Управление модулями в системе ZETLAB осуществляется в программе "Диспетчер устройств". Для подключения интеллектуальной сети к системам ZETLAB и ZETVIEW используются преобразователи интерфейсов **ZET 7070** или **ZET 7174**. Измерительные сети также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

Цифровой модуль **ZET 7160-RS PID-StepMotor-CAN** предназначен для ПИД-регулирования шагового двигателя. Для организации обратной связи с ПИД-регулятором может использоваться интеллектуальный энкодер **ZET7160-E Encoder-CAN**.

Датчик	ZET 7060-S StepMotor-485	ZET 7160-S StepMotor-CAN	ZET 7160-RS PID-StepMotor-CAN
Описание	цифровой модуль управления шаговым двигателем	цифровой модуль управления шаговым двигателем	модуль ПИД-регулирования шаговым двигателем
Стандартное исполнение			
Промышленное исполнение			

ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7060-S StepMotor-485	ZET 7160-S StepMotor-CAN	ZET 7160-RS PID-StepMotor-CAN
Количество подключаемых шаговых двигателей (драйверов)	1	1	1
Частота переключений, кГц	до 200	до 200	до 200
Количество каналов управления	4	4	4
Типы шаговых двигателей	4-х, 3-х или 2-х фазные	4-х, 3-х или 2-х фазные	4-х или 2-х фазные
Выходное питание, В	5	5	5
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN	CAN
Питание устройства, В	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 40	до 40
Управляемое устройство	Двигатель Драйвер	Двигатель Драйвер	Двигатель Драйвер
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14
Масса, г *	35	35	35

\* Стандартное исполнение.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ПОРТ

Цифровые модули **ZET 7060 Digital-485** и **ZET 7160 Digital-CAN** предназначены для управления подключенными устройствами. Используются в системах управления и автоматизации.

Для подключения управляющих модулей к системам ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов **ZET 7070** (для **ZET 7060 Digital-485**) и **ZET 7174** (для **ZET 7160 Digital-CAN**). Управляющие модули также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

Датчик	ZET 7060 Digital-485	ZET 7160 Digital-CAN
Описание	цифровой порт/ логический анализатор	цифровой порт/ логический анализатор
Стандартное исполнение		
Промышленное исполнение		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7060 Digital-485	ZET 7160 Digital-CAN
Кол-во каналов (настраиваемых на вход/выход)	4	4
Уровень сигнала, В	5	5
Частота выдачи данных, Гц	1, 10, 50, 100, 200	100, 500, 1 000, 1 500, 2 000
Выходное питание, В	5	5
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN
Питание устройства, В	+(7 ... 24)	+(7 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 40
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14
Масса, г *	35	35

\* Стандартное исполнение.

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЭНКОДЕР

Интеллектуальный энкодер **ZET 7060-E Encoder-485** предназначен для измерения угловых и линейных перемещений, а также определения скорости, ускорения и положения вращающейся оси/вала. Интеллектуальный энкодер **ZET 7160-E Encoder-CAN** предназначен для определения параметров вращения: угла поворота, ускорения, скорости и перемещения.

На базе датчиков ZETSENSOR строятся интеллектуальные системы: распределенные измерительные сети, системы управления, автоматизированные комплексы. Для подключения измерительной сети к системам ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов **ZET 7070** (для **ZET 7060-E Encoder-485**) и **ZET 7174** (для **ZET 7160-E Encoder-CAN**). Измерительные сети также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

- печатная, деревообрабатывающая, пищевая промышленность;
- металлообработка и лифтовая техника;
- автоматы для фасовки, упаковки и розлива;
- испытательные стенды, роботы и прочие машины, требующие точной регистрации; показателей движения частей.

Датчик	ZET 7060-E Encoder-485	ZET 7160-E Encoder-CAN
Описание	интеллектуальный энкодер	интеллектуальный энкодер
Стандартное исполнение		
Промышленное исполнение		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7060-E Encoder-485	ZET 7160-E Encoder-CAN
Измеряемый параметр	Угол, скорость, перемещение, ускорение	Угол, скорость, перемещение, ускорение
Частота порта для работы с энкодером, Гц	1 000, 10 000, 50 000, 100 000, 200 000	1 000, 10 000, 50 000, 100 000, 200 000
Частота выдачи данных, Гц	1, 10, 50, 100, 200	200
Максимальное входное напряжение, В	5	5
Напряжение питания датчика, В	5	5
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0
Питание устройства, В	+(9 ... 24)	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 40
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14
Масса, г *	35	35

\* Стандартное исполнение.

УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА	ZET 7060-E Encoder-485	ZET 7160-E Encoder-CAN
Первичный преобразователь	Энкодер	Энкодер
Измерительный модуль	ZET 7060-E Encoder-485	ZET 7160-E Encoder-CAN
Преобразователь интерфейса	ZET 7070, ZET 7076	ZET 7174, ZET 7176

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛОГОВЫЙ ГЕНЕРАТОР

**ZET 7090 Generator-485** и **ZET 7190 Generator-CAN** – аналоговые двухканальные синхронные генераторы, предназначенные для формирования сигналов синусоидальной, импульсной и пилообразной формы. Могут применяться самостоятельно или в системах управления и автоматизации. Управление выходными каналами может осуществляться с помощью программного обеспечения ZETLAB или любого другого программного обеспечения по протоколу Modbus.

### Области применения аналоговых генераторов:

- управление нагревательными элементами;
- снятие АЧХ, при использовании измерительных модулей – снятие АЧХ с обратной связью;
- калибровка вибродатчиков и сейсмоприемников: электрическим методом (бездемонтажная калибровка) или методом сравнения (воздействием вибрации с помощью вибростенда);
- калибровка сейсмостанций, шумомеров-виброметров и другой измерительной аппаратуры.

Для подключения аналоговых генераторов к системам ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов **ZET 7070** (для **ZET 7090 Generator-485**) или **ZET 7174** (для **ZET 7190 Generator-CAN**). Управляющие модули также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

Датчик	ZET 7090 Digital-485	ZET 7190 Digital-CAN
Описание	цифровой порт/ логический анализатор	цифровой порт/ логический анализатор
Стандартное исполнение		
Промышленное исполнение		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7090 Generator-485	ZET 7190 Generator-CAN
Количество каналов	2 синфазных 1 дифференциальный	2 синфазных 1 дифференциальный
Формы сигнала	синус пила импульс	синус пила импульс
Диапазон выходного сигнала, В	0...5 относительно "земли" ±2,5 при дифференциальном включении относительно сигнала 2,5 В	0...5 относительно "земли" ±2,5 при дифференциальном включении относительно сигнала 2,5 В
Диапазон частот, кГц	0 ... 50	0 ... 50
Выходное питание, В	5	5
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0
Питание устройства, В	+(7 ... 24)	+(7 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 40
Частота дискретизации, кГц	340	340
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14
Масса, г *	35	35

\* Стандартное исполнение.

КОМПЛЕКТНОСТЬ	ZET 7090 Generator-485	ZET 7190 Generator-CAN
Измерительный модуль	ZET 7090	ZET 7190
Преобразователь интерфейса	ZET 7070	ZET 7174
ZETKEY с ПО	ZETLAB SENSOR Средство записи и воспроизведения сигналов SCADA ZETVIEW	ZETLAB SENSOR Средство записи и воспроизведения сигналов SCADA ZETVIEW

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ВЫХОД, ЦИФРОВОЙ ГЕНЕРАТОР

**ZET 7060-G DigitalGenerator-485** и **ZET 7160-G DigitalGenerator-CAN** — цифровые генераторы с возможностью изменения скважности от 0 до 100%. Запуск производится как от внешнего цифрового сигнала, так и с помощью команды, полученной по сети RS-485 или CAN 2.0.

**ZET 7160-R Regulator-CAN** — цифровой двухпозиционный ПИД-регулятор осуществляет ПИД-регулирование либо скважностью, либо частотой сигнала.

Для подключения управляющих модулей к системам ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов **ZET 7070** (для **ZET 7060-G DigitalGenerator-485**) или **ZET 7174** (для **ZET 7160-G DigitalGenerator-CAN** и **ZET 7160-R Regulator-CAN**). Управляющие модули также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

Датчик	ZET 7060-G DigitalGenerator-485	ZET 7160-G DigitalGenerator-CAN	ZET 7160-R Regulator-CAN
Описание	Цифровой генератор	Цифровой генератор	Двухпозиционный ПИД-регулятор
Стандартное исполнение			
Промышленное исполнение			

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7060-G DigitalGenerator-485	ZET 7160-G DigitalGenerator-CAN	ZET 7160-R Regulator-CAN
Количество выходов	2	2	2
Алгоритм регулирования	—	—	ПИД-регулятор
Регулируемый параметр	—	—	скважность или частота
Уровень сигнала, В	5	5	5
Частота дискретизации, МГц	5	5	5
Выходное питание, мА	5	5	5
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0	CAN 2.0
Питание устройства, В	+ (7 ... 24)	+ (7 ... 24)	+ (9 ... 24)
Максимальный выходной ток, мА	50	50	до 40
Габаритные размеры, мм *	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14	65 x 34 x 14
Масса, г *	35	35	50

\* Стандартное исполнение.

### “СУХОЙ” КОНТАКТ

**ZET 7061 DryContact-485** и **ZET 7161 DryContact-CAN** — двухканальные управляющие модули «сухой» контакт. Условия срабатывания могут быть как по превышению порога, так и по команде, полученной по интерфейсу RS-485 или CAN.

Для подключения управляющих модулей к системам ZETLAB и ZETVIEW используется преобразователь интерфейсов **ZET 7070** (для **ZET 7061 DryContact-485**) и **ZET 7174** (для **ZET 7161 DryContact-CAN**). Управляющие модули также могут подключаться к любой системе, использующей протокол Modbus.

Датчик	ZET 7061 DryContact-485	ZET 7161 DryContact-CAN
Описание	двухканальный управляющий модуль «сухой» контакт	двухканальный управляющий модуль «сухой» контакт
Стандартное исполнение		
Промышленное исполнение		

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7061 DryContact-485	ZET 7161 DryContact-CAN
Количество каналов	2	2
Изоляция, В	500	500
Максимальный ток, А	1	1
Сопротивление в замкнутом состоянии, МОм	20	20
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0
Питание устройства, В	+ (9 ... 24)	+ (9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 40	до 70
Габаритные размеры, мм *	84 x 45 x 14	84 x 45 x 14
Масса, г *	50	50

\* Стандартное исполнение.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИНТЕРФЕЙСОВ

Преобразователи интерфейсов USB↔RS-485 **ZET 7070** применяется с целью формирования измерительной сети с интерфейсом RS-485 для подключения модулей ZET 70XX.

СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7070 (USB - RS-485)
Преобразование интерфейса	USB 1.1 (USB 2.0 Full Speed) ↔ RS-485
Максимальное количество одновременно подключаемых интеллектуальных датчиков, шт	60
Суммарная частота потоковых данных по всем нодам, Гц	2500
Питание подключаемых интеллектуальных датчиков	+ (до 4 шт)
Питание подключаемых интеллектуальных датчиков	внешнее (свыше 4 шт)
Питание устройства	5В (от шины USB)
Мощность потребления, мВт	до 100
Габаритные размеры, мм	84 x 45 x 14

Преобразователи интерфейсов CAN в Радиоканал (**ZET 7172S**) и Радиоканал в CAN (**ZET 7172M**) предназначены для создания в измерительной сети с интерфейсом CAN сегмента с радиоканалом.

СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7172S	ZET 7172M
Преобразование интерфейсов	CAN 2.0 → Радиоканал	Радиоканал → CAN 2.0
Радиус действия, м	100	100
Скорость передачи данных, кбит/с	250	250
Протокол обмена	ZigBee	ZigBee
Частота обмена, ГГц	2,4	2,4
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	300	300
Габаритные размеры, мм	84 x 45 x 14	178 x 65 x 30
Мощность излучения, мВт	1	1

Преобразователь интерфейса USB↔CAN **ZET 7174** применяется с целью формирования измерительной сети с интерфейсом CAN для подключения модулей ZET 71XX. Совместное использование преобразователей интерфейсов ZET 7174 и ZET 7172 позволяет интегрировать в измерительную сеть с интерфейсом CAN беспроводное соединение.

СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7174 (USB - CAN)
Преобразование интерфейсов	USB 2.0 ↔ CAN 2.0
Интерфейс подключения к ПК	USB 2.0 HS
Количество одновременно подключаемых интеллектуальных датчиков	8
Суммарная частота потоковых данных по всем нодам, сэмпл/с	до 12 000 на одну ноду, до 6 000 на 4 ноды
Питание подключаемых интеллектуальных датчиков	внешнее
Питание устройства, В	по USB*
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 100
Габаритные размеры, мм	84 x 45 x 14

\* При использовании в автономном режиме питание +(9 ... 24)В.

Модуль **ZET 7174** может комплектоваться microSD картой для записи сигналов в автономном режиме для последующей обработки. При отсутствии подключения модуля ZET7174 к ПК осуществляется запись потока данных с CAN на microSD карту. Наличие подключения модуля ZET7174 к ПК определяется по питанию на шине USB.

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ZET 7174 (USB - CAN)
Запись данных на microSD карту в отсутствие подключения к ПК	опция
Пропускная способность сохранения данных с каждого CAN-устройства, <i>кБайт/с</i>	до 10
Скорость чтения данных с microSD карты на ПК, <i>кБайт/с</i>	не ниже 500
Файловая система	FAT32
Поддерживаемые microSD, <i>Гб</i>	SD и SDHC объемом до 32
Возможность кольцевой записи	+

Преобразователь интерфейса Ethernet↔CAN **ZET 7176 (Ethernet - CAN)** применяется с целью формирования измерительной сети с интерфейсом CAN для подключения модулей ZET 71XX. Совместное использование преобразователей интерфейсов ZET 7174 и ZET 7172 позволяет интегрировать в измерительную сеть с интерфейсом CAN беспроводное соединение.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7176 (Ethernet - CAN)
Преобразование интерфейсов	Ethernet ↔ CAN 2.0
Интерфейс подключения к ПК, <i>Мбит/с</i>	Ethernet 100
Количество одновременно подключаемых интеллектуальных датчиков	62
Суммарная частота потоковых данных по всем нодам, <i>сЭМпл/с</i>	до 6 000
Питание подключаемых интеллектуальных датчиков	внешнее
Питание устройства, <i>В</i>	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, <i>мА</i>	до 100
Габаритные размеры, <i>мм</i> *	84 x 45 x 14

\* Стандартное исполнение.

Модуль **ZET 7176** может комплектоваться microSD картой для записи сигналов в автономном режиме для последующей обработки. При отсутствии подключения модуля ZET7176 к ПК осуществляется запись потока данных с CAN на microSD карту.

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ZET 7176 (Ethernet - CAN)
Запись данных на microSD карту в отсутствие подключения к ПК	опция
Пропускная способность сохранения данных с каждого CAN-устройства, <i>кБайт/с</i>	до 10
Скорость чтения данных с microSD карты на ПК, <i>кБайт/с</i>	не ниже 500
Файловая система	FAT32
Поддерживаемые microSD, <i>Гб</i>	SD и SDHC объемом до 32
Возможность кольцевой записи	+

**ZET 7076 (Ethernet - RS-485)**

Преобразователь интерфейса Ethernet+RS-485 **ZET 7076** применяется с целью формирования измерительной сети с интерфейсом RS-485 для подключения модулей ZET 70XX.

**СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ**


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7176 (Ethernet - CAN)
Преобразование интерфейсов	Ethernet ↔ RS-485
Интерфейс подключения к ПК, Мбит/с	Ethernet 100
Количество одновременно подключаемых интеллектуальных датчиков	20
Суммарная частота потоковых данных по всем нодам, сэмпл/с	до 6000
Питание подключаемых интеллектуальных датчиков	внешнее
Питание устройства, В	от 9 до 24
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 150
Габаритные размеры, мм	140 x 64 x 30

**ЦИФРОВОЙ ИНДИКАТОР**

Модуль **ZET 7178** предназначен для подключения к измерительным сетям на базе интеллектуальных датчиков с интерфейсом CAN и служит для индикации значений измеряемых параметров. Так же модуль позволяет отслеживать напряжение на шине питания в сети с помощью программы Осциллограф из пакета ZETLAB или на экране модуля.

Настройка параметров индикации производится

**ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ**


с ПК через любой преобразователь интерфейсов CAN ↔ PC серии **ZET 717X** (на данный момент **ZET 7174** или **ZET 7176**).

Настраиваемые параметры:

- яркость подсветки индикатора;
- контраст индикатора;
- множитель — на что нужно умножить данные перед выводом на экран, позволяет масштабировать и изменять диапазон отображаемых значений;
- адрес устройства в сети, с которого нужно брать информацию для индикации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ZET 7178
Интерфейс передачи данных	CAN 2.0
Частота обновления данных на индикаторе, Гц	1/10, 1, 3, 5, 10
Регулировка контраста	+
Регулировка яркости подсветки	+
Пиковый детектор	+
Тип индикатора	графический, монохромный
Разрешение, пикс.	98 x 32
Питание устройства, В	+(9 ... 24)
Потребляемый ток при напряжении 12 В, мА	до 130
Габаритные размеры, мм	140 x 65 x 32
Масса, г	300

## ТОНКИЙ КЛИЕНТ ZETCLOUD

**ZETCLOUD** — программа-клиент (технология) в сетях с клиент-серверной или терминальной архитектурой, который переносит все или большую часть задач по обработке информации на сервер.

Технология "тонкий клиент/сервер" ZETCLOUD — это модель, в которой приложения развертываются, управляются и запускаются полностью на сервере. Эта модель использует многопользовательскую операционную систему и технологию передачи всего пользовательского интерфейса на устройство пользователя. Специализированная программа, называемая клиентом и выполняющаяся на терминале, подключается к серверу, который в случае «тонкого клиента» называют «терминальным сервером» или «сервером приложений», и получает от него картинку Рабочего стола или запущенного приложения.

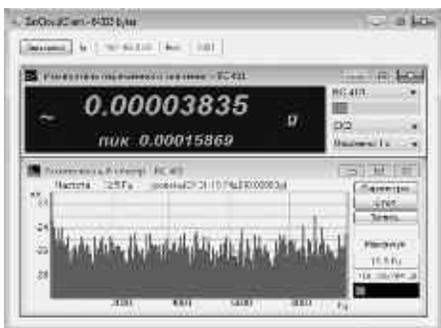
### ПРИМЕНЕНИЕ

- в любых процессах, требующих использования технологий клиент – сервер.
- в энергетике
- в нефтяной и газовой области, и др.

К выгодным сторонам технологии "тонкий клиент/сервер" относятся легкое управление, простой доступ, производительность и безопасность системы. Это существенно снижает стоимость ее эксплуатации.

### Преимущества:

1. Быстрый доступ к информации ( экономия времени);
2. Централизация (Все данные хранятся в одном месте, что упрощает процедуру резервного копирования, контроля доступа пользователей);
3. Защита от утечки информации;
4. Альтернатива компьютеру.



Внешний вид "тонкого клиента/сервера".



Внешний вид "тонкого клиента/сервера" на мобильных устройствах.

# Автоматизированные рабочие места



В данном разделе представлены готовые решения, реализованные на базе серийно-изготавливаемой продукции компании ZETLAB: автоматизированным испытательным стендам, автоматизированным измерительным системам, автоматизированным рабочим местам, мобильным диагностическим комплексам, системам мониторинга и управления и др.

Автоматизированные измерительные системы – это программно-аппаратные комплексы, предназначенные для проведения испытаний изделий на соответствие требованиям технической документации. Автоматизированные стенды также позволяют проводить первичную и периодическую поверку/калибровку изделий, аттестацию оборудования, приёмо-сдаточные испытания. Автоматизированные испытательные стенды имитируют работу испытуемой детали в составе готового изделия на режимах, заявленных производителем, и осуществляют сплошной контроль параметров.

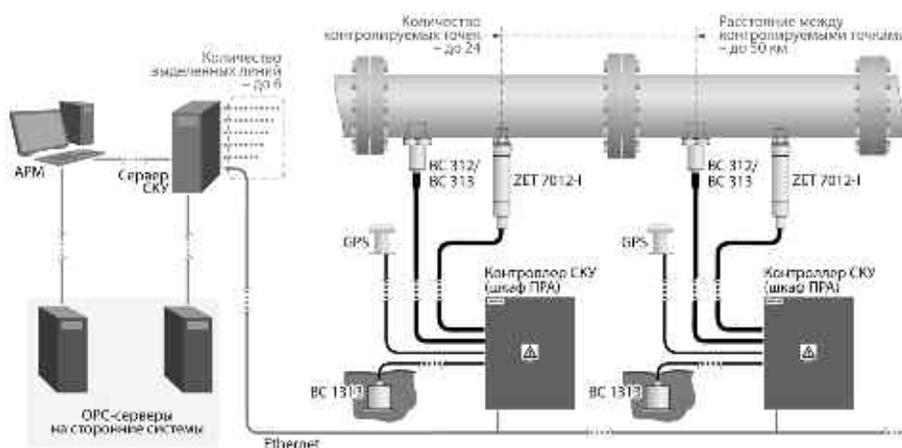
## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА

### СИСТЕМА ПОИСКА И КОНТРОЛЯ УТЕЧЕК

Система поиска и контроля утечек предназначена для мониторинга состояния трубопровода и обеспечивает:

- обнаружение и локализация утечек и несанкционированных врезок на всех режимах работы трубопроводов: статическом и динамическом;
- предотвращение ложного срабатывания (тревог);
- самодиагностика программных и аппаратных компонентов системы;
- ведение журнала событий;
- автоматическую регулировку уставок аварийной сигнализации (порога срабатывания) в зависимости от условий эксплуатации.

Система поиска и контроля утечек является распределенной и масштабируемой. Синхронизация регистраторов может осуществляться по РТР или приемникам GPS/ГЛОНАСС. Данные со всех регистраторов поступают на сервер, где осуществляется их архивация, и передаются на АРМ, где производится их обработка и визуализация результатов. На АРМ предусмотрена удобная система оповещения оператора обо всех выделенных событиях и индикация параметров на схеме трубопровода.



Структурная схема системы поиска и контроля утечек

### СОСТАВ СИСТЕМЫ

ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ			
Внешний вид			
Название	Сейсмоприемники <b>BC 1313</b>	Датчики динамического давления <b>BC 313</b>	Датчики статического давления <b>ZET 7012-I</b>
Назначение	Контроль сейсмической активности	Определение утечек	Определение давления в трубопроводе

СБОР И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ			
Внешний вид			
Название	<b>Шкафы приемно-регистрающей аппаратуры (ПРА)</b>	<b>Сервер</b>	<b>АРМ</b>
Назначение	Регистрация сигналов со всех датчиков и передача на сервер	Прием данных со всех ПРА, архивация исходных данных и результатов измерений	Обработка данных со всех датчиков системы. Отображение состояния трубопровода

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество контролируемых точек	до 24
Расстояние между контролируемыми точками, км	до 50
Синхронизация	по GPS или по РТР
Сигналы «сухой контакт» при регистрации уровня сейсмической активности	в соответствии с MSK-64
Возможность передачи данных в сторонние системы	по OPC / Modbus ICP/IP

## МОБИЛЬНЫЕ ТЕЧЕИСКАТЕЛИ ZETCORR

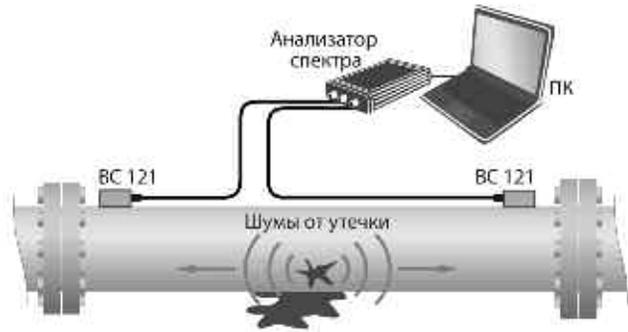
Течеискатели серии **ZETCORR** предназначены для обнаружения и локализации утечек жидкости в напорных трубопроводах (нефтепроводы и др.), а также для выявления несанкционированных подключений и врезок.

### Принцип работы течеискателей ZETCORR

Течеискатели серии **ZETCORR** строятся на базе коррелятора **ZET 017** и двух датчиков обнаружения утечек **BC 121**. Датчики устанавливаются непосредственно на трубе, по обе стороны от места предполагаемой утечки. Коррелятор анализирует шумы от утечки, приходящие на датчики, и с высокой точностью вычисляет место, из которого они исходят.

При возникновении аварии на трубопроводе от места утечки по трубе распространяется сигнал с частотой, пропорциональный диаметру трубы (чем больше диаметр трубы, тем ниже частота сигнала утечки). Сигнал регистрируется датчиками **BC 121**, установленными на трубе, после чего программой «Взаимный корреляционный анализ сигналов» выполняется расчет места утечки.

Постоянный процесс корреляции позволяет обнаруживать пульсирующие или слабые утечки. Также возможна работа в режиме обработки сигнала по времени либо использование быстрого Фурье-преобразования для корреляции.



Обнаружение и локализация утечки коррелятором ZET 017 и датчиками BC 121

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочий диапазон частот, Гц	0,5 ... 3000
Эффективная рабочая длина обследуемого участка между 2 датчиками, м	до 500
Максимальная частота дискретизации АЦП, Гц	50 000
Возможность работы в автономном режиме	+
Возможность построения распределенной синхронизированной системы	+

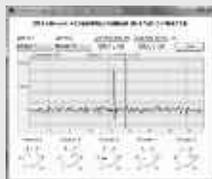
### БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ ZETCORR

Коррелятор-течеискатель	<b>ZET 017-U2</b> (2 канала)
Датчики обнаружения утечек	<b>BC 121</b> (2 шт)
Программное обеспечение	<b>ZETLAB ANALIZ</b>
Питание коррелятора	от шины USB 2.0
Питание датчиков	от коррелятора

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ ZETCORR

Компьютер	Ноутбук
Flash-накопитель для работы коррелятора в автономном режиме, Гб	32, встроенный
Питание коррелятора в автономном режиме, В	Внешний источник питания +5

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ZETCORR



Взаимный корреляционный анализ. Позволяет определять источник сигнала по временной разности воздействия на два удаленных датчика.



Взаимный узкополосный спектральный анализ сигналов с помощью быстрого Фурье-преобразования.

«

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ ПОИСКА И КОНТРОЛЯ УТЕЧЕК



Непрерывный контроль всех параметров в автоматическом режиме. Самодиагностика.



Ведение архива регистрируемых сигналов, результатов измерений и отмеченных событий.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА

### СТЕНД ПОВЕРКИ АНАЛИЗАТОРОВ СПЕКТРА

Испытательный стенд "Поверка анализаторов спектра" является автоматизированным рабочим местом по осуществлению выходного контроля анализаторов спектра, а также выполнение первичной и периодической поверки.

#### СОСТАВ СИСТЕМЫ

Внешний вид		
Название	Мультиметр <b>Agilent 34401A</b>	Пульт контроля анализатора спектра
Назначение	Измерение напряжения генератора анализатора спектра при проверке функции воспроизведения сигналов и при подаче тестирующих сигналов на входные каналы анализатора спектра	Коммутация тестирующих сигналов с входными каналами анализатора спектра

Дополнительно к стенду поставляется стационарный компьютер или ноутбук.

Стенд обеспечивает измерение следующих параметров:

- поверка допускаемой относительной погрешности установки частоты встроенного генератора;
- поверка допускаемой погрешности установки выходного постоянного напряжения встроенного генератора;
- поверка допускаемой погрешности установки выходного переменного напряжения встроенного генератора;
- поверка допускаемой погрешности измерения входного постоянного напряжения;
- поверка собственных шумов и смещения постоянной составляющей входных каналов;
- поверка допускаемой абсолютной погрешности измерения входного переменного напряжения;
- поверка уровня собственных электрических шумов в октавном анализе;
- поверка затухания октавных фильтров анализатора;
- поверка уровня собственных электрических шумов в 1/3-октавном анализе;
- поверка затухания октавных 1/3-фильтров анализатора;
- поверка неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) анализатора;
- поверка разности АЧХ измерительных каналов анализатора;
- поверка питания датчиков стандарта ICP.



Программа позволяет запускать сплошной контроль параметров, или проводить выборочную проверку. По результатам измерений формируется отчет о поверке по заданной форме. В отчет вносятся полученные значения погрешностей по всем параметрам, предусмотренным методикой поверки, а также вывод о годности прибора, дата проведения поверки и дата следующей поверки.

#### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Сплошной контроль параметров в автоматическом режиме.



Оформление результатов в виде отчетов по заданной форме.

## СТЕНД ПОВЕРКИ ГИДРОФОНОВ

Стенд поверки блока управления гидрофонов является автоматизированным рабочим местом для проведения первичной и периодической поверки гидрофонов.

Существует два способа поверки гидрофонов: в воздухе и в воде.

### СОСТАВ СТЕНДА ПОВЕРКИ ГИДРОФОНОВ В ВОЗДУХЕ

Внешний вид					
Название	Анализатор спектра ZET 017	Усилитель мощности	Блок питания	Воздушный пистанфон	Образцовый микрофон
Назначение	Генерация электрических сигналов с нормированными метрологическими параметрами.	Усиление сигнала, подаваемого с генератора.	Питание проверяемого устройства	Эталонный генератор звуковой синусоидальной волны.	Для проведения проверки испытуемых гидрофонов методом сличения с образцом.

Дополнительно: компьютер или ноутбук.

В пистанфон (испытательную камеру) устанавливается образцовый микрофон и проверяемый гидрофон. Сигнал со встроенного генератора анализатора спектра типа ZET 017 через усилитель мощности поступает на испытательную камеру. В результате колебаний динамика в камере меняется давление. Выходные сигналы образцового микрофона и проверяемого гидрофона поступают обратно на вход анализатора спектра. Далее измеряемые значения передаются на ПК с предустановленным ПО ZETLAB.



Структурная схема стенда поверки гидрофонов в воздухе.

### СОСТАВ СТЕНДА ПОВЕРКИ ГИДРОФОНОВ В ВОДЕ

Внешний вид					
Название	Анализатор спектра ZET 017	Эталонный гидрофон	Излучаемый гидрофон	Высоковольтный усилитель ZET 420	Усилитель сигналов ZET 440 (ZET430)
Назначение	Генерация электрических сигналов с нормированными метрологическими параметрами.	Для проведения проверки испытуемых гидрофонов методом сличения с образцом.	Эталонный генератор звуковой синусоидальной волны.	Усиление сигнала, подаваемого с генератора.	Усиление сигнала, либо питание проверяемого и эталонного гидрофонов

В бак с водой помещаются излучаемый гидрофон, например ВС 311, проверяемый и эталонный гидрофоны. С генератора (выход анализатора спектра) на излучаемый гидрофон через усилитель ZET 420 подается напряжение. Гидрофон ВС 311 излучает звуковые сигналы, которые поступают на проверяемый и эталонный гидрофоны. Полученные сигналы поступают на анализатор спектра через усилитель мощности, предназначенный для усиления передаваемых сигналов. Если проверяемый и эталонный гидрофоны зарядовые или ICP, то применяется усилитель ZET 440, если с дифференциальным выходом и двухполярным питанием, то используется усилитель ZET 430. ПО ZETLAB обрабатывая применяемые сигналы с эталонного и проверяемого гидрофонов по методу сличения рассчитывает амплитудно-частотную характеристику проверяемого гидрофона.



Структурная схема стенда поверки гидрофонов в воде.

Частотные характеристики приводятся в паспортах, прилагаемых к каждому гидрофону.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА

### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД "РАЗРЫВНЫЕ МАШИНЫ"

Интеллектуальная система "Разрывные машины" предназначена для контроля механических свойств материалов при статических испытаниях на растяжение и сжатие. Система используется для автоматизации испытательного оборудования: разрывных машин, силозадающих машин, испытательных прессов.

Для определения механических свойств материалов путем их разрушения на разрывной машине используются интеллектуальный датчик перемещений и интеллектуальный тензодатчик. Интеллектуальный датчик перемещений состоит из инкрементного преобразователя линейных перемещений и измерительного модуля **ZET 7060 E Encoder 485**. Интеллектуальный тензодатчик состоит из датчика силы растяжения/сжатия и измерительного модуля **ZET 7010 Tensometer-485**. Интеллектуальный тензодатчик обеспечивает измерение прилагаемой к образцу силы, с помощью интеллектуального датчика перемещения определяется изменение линейных размеров образца.

Интеллектуальные датчики объединяются в общую измерительную сеть. Данные передаются на ПК и обрабатываются программой "Разрывные машины". На протяжении процесса испытаний строится график нагрузка-деформация. По окончании испытаний рассчитываются параметры изделия и формируется отчет по заданной форме.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

Предел измерения силы, тс	до 10
Точность измерения силы, %	±1
Предел измерения перемещения, мм	7,5
Точность измерения перемещения, мм	0,05

Система обеспечивает расчет следующих параметров в соответствии с ГОСТ 1497:

- временное сопротивление  $\sigma_b$ ;
- предел текучести (условный)  $\sigma_{0,2}$ ;
- относительное удлинение после разрыва  $\delta$ ;
- относительное сужение после разрыва  $\psi$ .

А также:

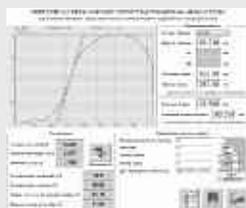
- графическое определение  $R_{0,2}$ ;
- отображение значения максимальной нагрузки.

#### СОСТАВ СИСТЕМЫ

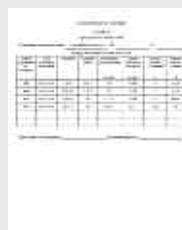
Внешний вид					
Название	Датчик силы растяжения и сжатия <b>TX25</b>	Измерительный модуль <b>ZET 7010 Tensometer-485</b>	Датчик перемещения	Измерительный модуль <b>ZET 7060-E Encoder-485</b>	Преобразователь интерфейсов <b>ZET 7070 RS-485+USB</b>
Назначение	Преобразование воздействующей силы в электрический сигнал.	Преобразование сигнала с датчика в значения воздействующей силы	Преобразование линейного перемещения в электрический сигнал	Преобразование сигнала с датчика в значения линейного перемещения	Модуль передачи данных с измерительных модулей на ПК

Дополнительно к стенду поставляется стационарный компьютер или ноутбук.

#### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Расчет параметров в автоматическом режиме.



Запись результатов в отчет.

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕРВОГИДРАВЛИЧЕСКИМ СТЕНДОМ В ЗАМКНУТОМ КОНТУРЕ

Система управления сервогидравлическим стендом в замкнутом контуре строится на базе интеллектуальных устройств серии ZETSENSOR с интерфейсом CAN. Данная система отличается быстродействием, высокой точностью и компактностью. Система позволяет осуществлять управление сервоприводом в автоматическом режиме по заданному профилю по таким параметрам, как давление (сила), перемещение, с одновременным контролем по другим параметрам системы, например, температура, давление, засорение фильтров, давление масла в гидростанции и т.д.

Система позволяет осуществлять:

- автоматическое управление испытаниями по профилю давления с ограничением по перемещению;
- автоматическое управление испытаниями по профилю перемещения с ограничением по давлению;
- ручное управление начальным положением;
- индикацию параметров непосредственно на стенде;
- визуализацию и запись параметров хода и результатов испытаний на ПК.

### Принцип работы системы управления сервогидравлическим стендом в замкнутом контуре

Система обеспечивает пропорционально-интегрально-дифференциальное (ПИД) регулирование сервоклапаном по сигналам обратной связи с датчиков перемещения и силы. В управляющем модуле производится расчет параметров сигнала, подаваемого на сервопривод, с учетом показаний датчиков и заданного профиля испытаний.

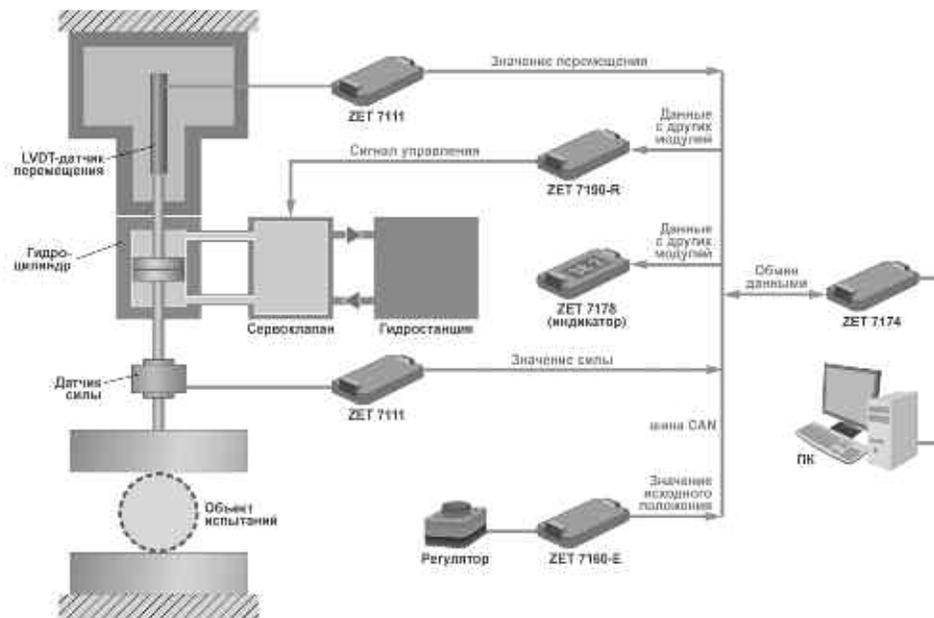


Схема управления сервогидравлическим стендом в замкнутом контуре.

## СОСТАВ СИСТЕМЫ



- интеллектуальный датчик перемещения: LVDT-датчик + измерительный модуль ZET 7111 L;
- интеллектуальный тензодатчик: датчик силы + измерительный модуль ZET 7111;
- устройство ручного управления начальным положением: регулятор + энкодер ZET 7160-E;
- устройство автоматического управления сервоклапаном по заданному профилю: управляющий модуль ZET 7190-R;
- индикатор для отображения параметров на стенде: ZET 7178;
- рабочее место оператора: интерфейсный модуль ZET 7174 + ПК.

Дополнительно система может комплектоваться датчиками температуры, уровня, давления в жидких средах и др. датчиками, по сигналам с которых будет осуществляться управление стендом, например, блокировка по температуре. При подключении к одной гидростанции нескольких стендов создается многоканальная система управления стендами с функцией обмена сообщениями между гидростанцией и модулями управления сервоклапанами для корректного отключения стендов.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА

### СТЕНД ПОВЕРКИ ВИБРОДАТЧИКОВ И АКСЕЛЕРОМЕТРОВ

Система предназначена для проведения поверки вибродатчиков методом сравнения с образцовым датчиком на испытательном вибростенде в соответствии с ГОСТ Р 8.669 «Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми вибропреобразователями» и методиками поверки на поверяемые первичные преобразователи, которые распространяются на виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми вибропреобразователями, включая виброметры с встроенными фильтрами, пьезоэлектрические, индукционные и вихретоковые вибропреобразователи, включая вибропреобразователи с встроенными согласующими усилителями и с токовым выходом, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.



Система позволяет проводить первичную и периодическую поверку (калибровку) следующих типов вибропреобразователей:

- пьезоэлектрических;
- зарядовых;
- емкостных;
- с выходом стандарта ICP;
- датчиков линейного ускорения;
- вибродатчики мгновенного значения виброскорости или виброперемещения с выходом по напряжению или токовому выходом 4-20 мА;
- и др.

Параметры проверок могут задаваться автоматически по типу датчика, или устанавливаться оператором. Система позволяет определять коэффициент преобразования по ускорению (в «мВ/г» или «мВ/м·с<sup>-2</sup>»), скорости (мВ/мм·с<sup>-1</sup>) или перемещению (мВ/мм).

ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Частотный диапазон, Гц	2 ... 18 000
Максимальное ускорение, g	60
Предельное перемещение, мм	5
Погрешность измерений, %	0,5
Максимальная масса загрузки вибростенда с оснасткой, кг	0,3

### СОСТАВ СИСТЕМЫ

Внешний вид					
Название	Анализатор спектра <b>ZET 017</b>	Эталонный акселерометр <b>B&amp;K 8305</b>	Усилитель заряда <b>B&amp;K 2626</b>	Электродинамический вибростенд <b>S 50018</b>	Усилитель мощности <b>BAA 60</b>
Назначение	Измерение параметров сигналов датчиков, управление вибростендом	Определение параметров вибрации	Согласование образцового акселерометра с анализатором спектра	Воспроизведение вибрации в соответствии с программой испытаний	Согласование выхода анализатора спектра и входа вибростенда

Дополнительно к стенду поставляется стационарный компьютер или ноутбук.

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Определение действительного значения коэффициента преобразования.



Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики.



Определение нелинейности амплитудной характеристики.



Определение коэффициента преобразования в поперечном направлении.

## СТЕНД ПОВЕРКИ СЕЙСМОПРИЕМНИКОВ

Система предназначена для проведения поверки и калибровки сейсмоприёмников абсолютным методом. Программное обеспечение, входящее в состав системы, позволяет полностью автоматизировать процесс поверки.

Система позволяет проводить первичную и периодическую поверку (калибровку) следующих типов вибропреобразователей:

- сейсмоприемники;
- сейсмометры;
- велосиметры;
- сейсмические акселерометры;
- и др.

Система позволяет определять коэффициент преобразования:

- по ускорению в «мВ/г» или «мВ/м•с<sup>-2</sup>»;
- по скорости «мВ/мм•с<sup>-1</sup>»;
- по перемещению в «мВ/мм».



### ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частотный диапазон, Гц	DC ... 7000
Амплитудный диапазон, g	42
Предельное перемещение, мм	25,4
Погрешность измерений, %	0,5
Максимальная масса загрузки вибростенда с оснасткой, кг	20

### СОСТАВ СИСТЕМЫ

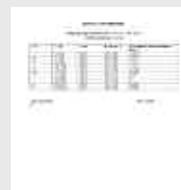
Внешний вид					
Название	Анализатор спектра ZET 017	Оптический датчик перемещений РФ 603	Электро-динамический вибростенд S 50101-80	Усилитель мощности BAA 1000 E	Вентилятор SB 0140
Назначение	Измерение параметров сигналов датчиков, управление вибростендом	Определение параметров вибрации	Воспроизведение вибрации в соответствии с программой испытаний	Согласование выхода анализатора спектра и входа вибростенда	Охлаждающий вентилятор для вибрационной системы

Дополнительно к стенду поставляется стационарный компьютер или ноутбук.

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Определение действительного значения коэффициента преобразования и неравномерности амплитудно-частотной характеристики.



Создание протоколов испытаний по заданному шаблону.

## СИСТЕМА ПОВЕРКИ ШУМОМЕРОВ И МИКРОФОНОВ

Система поверки шумомеров и микрофонов предназначена для проведения первичной и периодической поверки шумомеров и измерительных микрофонов в заглушенной камере, в реверберационной камере или электростатическим методом.

Система позволяет проводить следующие виды испытаний шумомеров по ГОСТ 8.257:

- определение уровня чувствительности по свободному полю на реперной частоте;
- определение максимального отклонения уровня чувствительности по свободному полю в номинальном диапазоне частот от уровня чувствительности на реперной частоте;
- определение неравномерности частотной характеристики уровня чувствительности по свободному полю в номинальном диапазоне частот;
- определение уровня чувствительности по давлению на реперной частоте;
- определение максимального отклонения уровня чувствительности по давлению в номинальном диапазоне частот от уровня чувствительности на реперной частоте;
- определение неравномерности частотной характеристики уровня чувствительности по давлению в номинальном диапазоне частот.

Система позволяет проводить следующие виды испытаний микрофонов по ГОСТ 8.153:

- определение уровня чувствительности по свободному полю на реперной частоте;
- определение максимального отклонения уровня чувствительности по свободному полю в номинальном диапазоне частот от уровня чувствительности на реперной частоте;
- определение неравномерности частотной характеристики уровня чувствительности по свободному полю в номинальном диапазоне частот;
- определение уровня чувствительности по давлению на реперной частоте;
- определение максимального отклонения уровня чувствительности по давлению в номинальном диапазоне частот от уровня чувствительности на реперной частоте;
- определение неравномерности частотной характеристики уровня чувствительности по давлению в номинальном диапазоне частот.

### СОСТАВ СИСТЕМЫ

- анализатор спектра ZET 017;
- электростатический актюатор с блоком питания;
- эталонный микрофон;
- предварительный усилитель;
- электрические эквиваленты микрофонов;
- камера малого объема и безэховая камера (опция).



Схема измерений с электростатическим возбудителем.

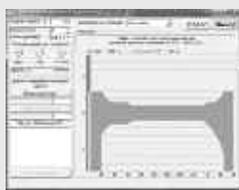


Схема измерений через эквивалент микрофона.

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Все виды испытаний микрофонов и шумомеров в одной программе с сохранением результатов в общий протокол.



Определение частотной характеристики по давлению (п. 5.5 ГОСТ 8.257).



Определение частотных характеристик A, B, C, D (п. 5.7 ГОСТ 8.257).



Определение временных характеристик F, S, I, Пик (п. 5.10 ГОСТ 8.257).

## СТЕНД ГРАДУИРОВКИ ДАТЧИКОВ УГЛОВЫХ СКОРОСТЕЙ

Автоматизированный испытательный стенд "Градуировка датчиков угловых скоростей" представляет собой программно-аппаратный комплекс, предназначенный для сплошного контроля параметров следующих устройств:

- датчиков угловых скоростей;
- датчиков угла поворота;
- датчиков положения корпуса;
- датчиков положения вала;
- и других датчиков, выходные параметры которых определяются углом поворота или скоростью вращения.

### СОСТАВ СИСТЕМЫ

Внешний вид				
Название	Анализатор спектра <b>ZET 017</b>	Пульт контроля <b>ДУС</b>	Программируемый источник питания	Поворотный механизм
Назначение	Измерение напряжения выходных сигналов датчиков Воспроизведение тестирующих сигналов	Коммутация питающих и тестирующих сигналов с входными каналами проверяемого изделия и поворотной установки. Коммутация тестируемых цепей изделия с входными каналами измерительных приборов	Питание датчика Питание гиromотора (для датчиков с гиromотором)	Вращение датчика с установленной частотой °/сек

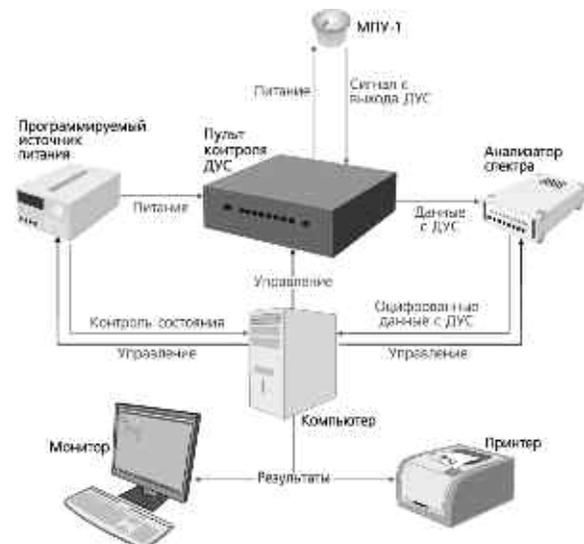
Дополнительная комплектация: компьютер, приспособления для крепления датчиков, приспособления для вращения датчиков угловых скоростей без гиromотора.

Стенд обеспечивает следующие функции управления:

- питание датчика угловых скоростей в процессе проведения испытаний;
- питание гиromотора датчиков с гиromотором для обеспечения заданной частоты вращения датчика;
- автоматическое управление поворотной установкой для обеспечения требуемых режимов работы (вращение по/против часовой стрелки с заданной угловой скоростью).

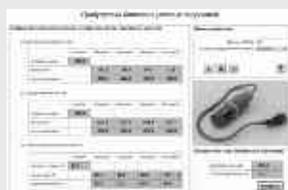
Стенд обеспечивает измерение следующих параметров:

- контроль тока потребления датчика;
- контроль пускового тока (для датчиков с гиromотором);
- контроль частоты вращения датчика;
- измерение напряжения сигнала датчика при различных угловых скоростях вращения поворотной установки (и различных частотах вращения датчика угловых скоростей);
- определение амплитуд переходного колебательного процесса датчика.



Структурная схема стенда градуировки датчиков угловых скоростей.

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Сплошной контроль параметров в автоматическом режиме.



Оформление результатов в виде отчетов по заданной форме.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА

### СТЕНД БАЛАНСИРОВКИ РОТОРОВ

Система измерений параметров неуравновешенностей представляет собой программно-аппаратный комплекс для выполнения измерений, необходимых при балансировке вращающихся элементов различных электрических машин. Система позволяет определять величину и угол дисбаланса, а также делать выводы о возможности балансировки изделия.

Стенд позволяет проводить испытания следующих изделий:

- шкивов;
- зубчатых колес;
- роторов электродвигателей;
- маховиков;
- барабанов;
- коленчатых валов;
- и т.д.

Стенд позволяет в автоматическом режиме измерять следующие параметры:

- частота вращения, об/мин;
- величина неуравновешенности, г\*см;
- угол расположения неуравновешенности.



Стенд балансировки роторов

### СОСТАВ СИСТЕМЫ

Внешний вид			
Название	Анализатор спектра <b>A19</b>	Датчик оборотов	Акселерометр <b>BC 111</b>
Назначение	Измерение параметров сигналов датчиков	Определение оборотов ротора	Определение параметров вибрации

Дополнительно: ноутбук, магнитный крепеж акселерометра, держатель датчика оборотов.

Акселерометр крепится на неподвижном корпусе балансируемого изделия и в процессе испытаний выдает сигнал, пропорциональный ускорению в этой точке. Двойным интегрированием сигнала ускорения получают сигнал перемещения. При отсутствии дисбаланса сигнал перемещения колеблется в районе нулевого уровня. При наличии дисбаланса сигнал перемещения имеет экстремумы, амплитуда которых характеризует величину дисбаланса, а смещение относительно сигнала с датчика оборотов — угол дисбаланса.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество измерительных каналов	2	4	8
Количество одновременно измеряемых плоскостей балансировки	1	3	7
Частота дискретизации сигналов датчика оборотов и акселерометров, кГц	100		
Частотный диапазон измерения вибрации, Гц	0,5 ... 15 000		
Частота балансировки изделий, об/мин	от 3 до 20 000		

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Интегрирование сигнала с акселерометра для получения значений виброперемещения в точке крепления.



Осциллографирование сигналов для анализа состояния изделия оператором.



Определение параметров неуравновешенностей в автоматическом режиме. Запись результатов испытаний в отчет.

## МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ТРАЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Мобильный комплекс траекторных измерений представляет собой техническую систему на базе видеорегистраторов и сейсмостанций и предназначен для проведения измерений при испытаниях высокоскоростных изделий ракетных комплексов. Система позволяет проводить измерения в полевых условиях и обеспечивает оперативную обработку результатов.

Мобильный комплекс траекторных измерений позволяет определять следующие параметры:

- координаты места встречи объекта с землей с точностью  $\pm 5$  м на расстоянии 1 км;
- время момента встречи объекта с землей с точностью 1 мс;
- параметры траектории на расстояниях до 5 км и высотах до 2 км.

Методы регистрации данных для определения параметров:

- видеосъемка высокого разрешения;
- высокоскоростная видеосъемка;
- сейсморегистрация.

Видеосъемка высокого разрешения предназначена для определения параметров траектории, а также обеспечивает высокую точность определения координат места встречи объекта с землей.

Высокоскоростная видеосъемка обеспечивает высокую точность определения времени момента встречи объекта с землей, а также детализацию "важных" участков траектории.

Сейсморегистрация обеспечивает автоматическое определение координат и времени момента встречи объекта с землей. Данные выводятся на экран в режиме реального времени. Время отображается на цифровом индикаторе, координаты – на цифровом индикаторе или на карте местности. По итогам испытаний также автоматически подготавливается отчет по заданной форме.

Кроме того, сейсмостанции используются для синхронизации видеокамер:

1) Синхронное включение видеокамер упрощает обработку данных, поскольку все кадры всех видеорегистраторов одного типа записываются в один и тот же момент времени, таким образом, N-й кадр записанного материала каждой видеокамеры точно соответствует одному и тому же моменту времени и событию.

2) Поскольку высокая скорость записи приводит к быстрому заполнению буфера памяти видеорегистраторов, на запись события приходится порядка 10 секунд. Таким образом, отключение регистрации оператором требует высокой концентрации внимания и не гарантирует записи полезных данных. Отключение видеорегистрации высокоскоростными видеокамерами при регистрации события сейсмостанциями исключает человеческий фактор и обеспечивает сохранность данных.

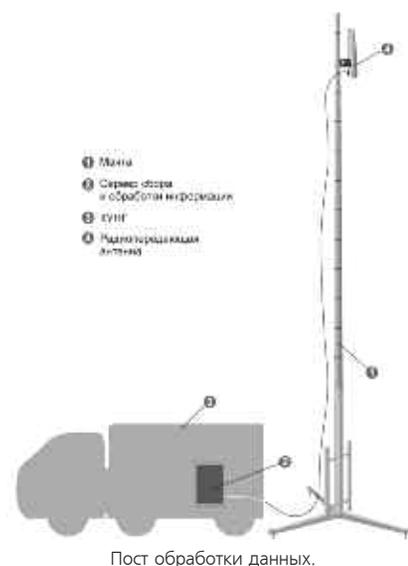
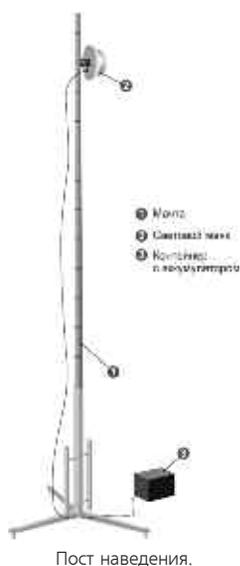
В процессе сейсморегистрации ведется запись исходных данных (временные реализации сигналов) и результатов обработки (параметры сигналов с заданным усреднением). Исходные данные сейсморегистраторов можно воспроизвести для детального анализа, результаты обработки – открыть просмотрщиком для быстрой оценки.



### СОСТАВ СИСТЕМЫ

Состав мобильного комплекса траекторных измерений определяется спецификой задачи и требуемыми точностными характеристиками. В общем случае, основными узлами системы являются:

1. пост наведения видеокамер. Основное оборудование: световой маяк;
2. пост видеорегистрации высокого разрешения. Основное оборудование: видеокамера HD + видеорегистратор + сейсмостанция + сейсмоприемник;
3. пост высокоскоростной видеорегистрации. Основное оборудование: видеокамера HV + сейсмостанция + сейсмоприемник;
4. пост обработки данных. Основное оборудование: компьютер + набор программного обеспечения.



## СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Система диагностики и мониторинга состояния строительных конструкций представляет собой аппаратно-программный комплекс для экспериментального определения основных динамических характеристик строительных конструкций.

Система обеспечивает регистрацию и анализ вибрации конструкций, вызванной работающим оборудованием, ветровой нагрузкой, а также оперативный неразрушающий контроль и мониторинг состояния несущих конструкций зданий и сооружений при решении задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Система соответствует требованиям ГОСТ 53778-2010 "Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния"

Система соответствует требованиям ГОСТ Р 53964-2010 "Вибрация. Измерения вибрации сооружений. Руководство по проведению измерений"

При разработке системы, в том числе учитывался свод правил по проектированию и строительству СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений".

### СОСТАВ СИСТЕМЫ

Внешний вид				
Название	Сейсмоприемники <b>BC 1313</b>	Сейсмостанции <b>ZET 048</b>	Сервер	APM
	Измерение ускорения по осям X, Y и Z в месте крепления	Обработка сигналов с сейсмоприемников и передача данных на сервер	Сбор данных со всех сейсмостанций, архивация исходных данных и результатов измерений	Определение параметров технического состояния здания и сейсмической обстановки

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,1 до 400
Допустимые значения динамического диапазона, В	±10
Разрядность числовых значений отсчетов, бит	24
Максимальная частота дискретизации, Гц	2500
Максимальная продолжительность ввода данных в автономном режиме (16 каналов при частоте дискретизации 1 кГц), с	500 000
Количество компонентов (измерительных осей) в каждом сейсмоприемнике	3 (X, Y, Z)
Коэффициент преобразования сейсмоприемника (±10 %), В/м/с <sup>2</sup>	0,5
Эффективное значение собственных шумов в диапазоне частот от 0,2 до 400 Гц, м/с <sup>2</sup>	2·10 <sup>-5</sup>
Длина соединительного кабеля от сейсмоприемника до сейсмостанции, м	100

Данный диагностический комплекс позволяет производить измерения вибрации в частотном диапазоне от 0,1 до 400 Гц, измерять собственные резонансные частоты сооружений и их элементов, получать кривые пространственного распределения амплитуд основных форм колебаний и отображать состояние конструкции в трехмерном виде. Управление сбором данных, их обработка и анализ производится с помощью специального программного обеспечения, входящего в состав комплекса.



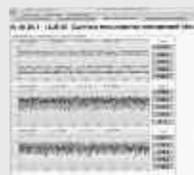
### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



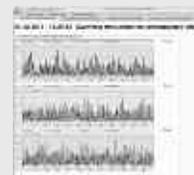
Мониторинг состояния конструкции с визуализацией состояния объекта на трехмерной модели.



Фильтрация и выбор времени усреднения для устранения тренда (медленных изменений) сигналов.



Построение детальных частотных спектров сигналов в узких полосах.



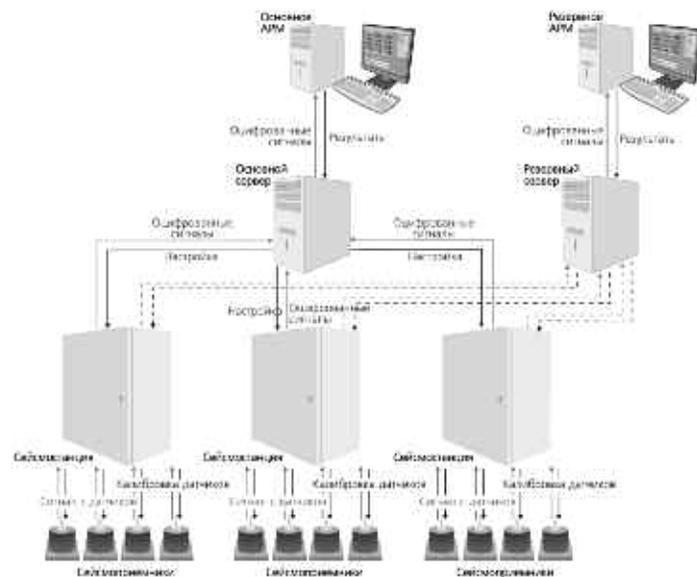
Отображение и запись исторического графика параметров сигналов.

## СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Система контроля сейсмических воздействий предназначена для определения уровня сейсмического воздействия на трубопровод и, при превышении уровней по шкале MSK64, выдачи сигналов типа "сухой контакт": "слабое землетрясение" и "сильное землетрясение" соответственно. Сигнал "слабое землетрясение" используется для выдачи предупреждений оператору. При выдаче сигналов "сильное землетрясение" несколькими сейсмостанциями нефтепровод автоматически переводится в безопасный режим.

Преимущества системы контроля сейсмических воздействий:

- полная автоматизация;
- синхронная работа удаленных сейсмостанций;
- масштабируемость;
- простота настройки;
- бездемонтажная калибровка и контроль питания датчиков;
- разрешение Ростехнадзора на применение во взрывоопасных зонах.



### СОСТАВ СИСТЕМЫ

Внешний вид				
Название	Сейсмоприемники <b>BS 1313</b>	Сейсмостанции <b>ZET 048</b>	Сервер	АРМ
Назначение	Преобразования физической величины ускорения в электрический сигнал	Обработка сигналов с сейсмоприемников, передача данных на сервер и выдача сигналов типа "сухой контакт" при превышении порога	Прием данных с сейсмостанций, передача их на АРМ, прием данных с АРМ, архивация всей информации и передача в смежные системы	Контроль сейсмической обстановки

Максимальный уровень защиты обеспечивается следующими особенностями системы:

- непрерывный контроль питания сейсмоприемников дает оперативную информацию при потере связи с датчиком;
- возможность самотестирования позволяет проводить контроль функционирования датчиков и приемно-регистрающей аппаратуры без прерывания работы системы в целом;
- переход сейсмостанций в автономный режим при обрыве связи с сервером обеспечивает запись сигналов на энергонезависимый накопитель;
- анализ сигналов со всех датчиков всех сейсмостанций с привязкой к координатам позволяет получать картину общей сейсмической обстановки, а также исключает ложные срабатывания.

Удобная система оповещения:

- вывод сообщений на экран оператору со звуковой и световой сигнализацией – при обнаружении сейсмических событий;
- индикация связи с сейсмостанциями и контроля питания датчиков;
- отметки в журнале при обнаружении событий и изменениях в состоянии системы.

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



Непрерывный мониторинг сейсмической активности по показаниям всех сейсмостанций.



Визуализация состояния нефтепровода на карте, выдача сообщений оператору при обнаружении сейсмических событий.



Ведение журнала выделенных событий: превышение уровня сейсмической активности в соответствии с MSK-64, перевод нефтепровода в безопасный режим, результаты самодиагностики системы и т.д.

## КОНТАКТЫ

### СХЕМА ПРОЕЗДА В ОФИС

Закрытое акционерное общество «Электронные технологии и метрологические системы»

Россия, 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, дом 4, стр. 5

тел./факс: +7 (495) 739-39-19

e-mail: [zetlab@zetlab.ru](mailto:zetlab@zetlab.ru)

[www.zetlab.ru](http://www.zetlab.ru)

На общественном транспорте из г. Москва, Ленинградский вокзал



От станции метро "Комсомольская": Ленинградский вокзал, электропоезд до станции "Крюково". Выход из последнего вагона поезда, далее по подземному переходу направо. Автобус № 2, 3, 9, 11, 31 или маршрутное такси №408 "Кольцо Крюково" до остановки "МИЭТ". Пройти по ходу движения автобуса до поворота направо (перед мостом), свернуть направо и идти по проезду 4922 до здания в виде 4-х корпусов, соединенных переходом.

На автомобильном транспорте от МКАД



Наша компания расположена в 20 км от МКАД по Ленинградскому шоссе. Вы едете по шоссе в сторону области до центрального въезда в Зеленоград (ориентир автосалон "LegeArtis"). Почти сразу после салона будет развязка Ленинградского шоссе с г. Зеленоград.

На общественном транспорте из г. Москва ст. м. Речной Вокзал

От станции метро "Речной вокзал": автобус или маршрутное такси № 400 "Ст. м. Речной вокзал – Зеленоград".

По Зеленограду ехать до остановки "Кинотеатр "Электрон", затем перейти дорогу и на автобусах 2, 3, 9, 11, 29 доехать до остановки "МИЭТ".

Перейти дорогу, дойти до поворота направо, повернуть направо и идти до здания в виде 4-х корпусов, соединенных между собой переходом.

Проходная находится между 2 и 3 корпусами здания. После проходной повернуть налево, пройти по коридору до конца, справа будет лестница, подняться на 4-й этаж, повернуть направо, первая дверь — наш офис.

Для того, чтобы пройти к нам в офис, Вам понадобится паспорт.