

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи акустической эмиссии широкополосные с предварительным усилителем АЕШД

#### **Назначение средства измерений**

Преобразователи акустической эмиссии (ПАЭ) широкополосные с предварительным усилителем (ПУ) АЕШД (далее - преобразователи АЕШД) предназначены для преобразования колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля в переменное напряжение, пропорциональное колебательному смещению или скорости смещения поверхности объекта контроля.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия ПАЭ основан на использовании пьезоэлектрического эффекта, при котором колебательные смещения или скорости смещения поверхности твердых тел преобразуются в электрические сигналы с помощью пьезокерамических преобразователей. Дальнейшее усиление электрических сигналов осуществляется ПУ.

Конструктивно ПАЭ выполнен в виде цилиндрического корпуса из нержавеющей стали, внутри которого расположены пьезокерамические чувствительные элементы. Конструкция преобразователя пылевлагонепроницаемая. С ПУ преобразователь соединяется посредством встроенного в боковую поверхность кабеля типа АВКTM-2 длиной не менее 500 мм с разъемом типа дифференциальный BNC connector. Органов управления, расположенных непосредственно на преобразователе, не имеется.

Чувствительный элемент преобразователя состоит из двух кольцевых пьезоэлементов  $\varnothing 18 \times \varnothing 15 \times 2$  мм и  $\varnothing 13 \times \varnothing 10 \times 2$  мм, изготовленных из пьезокерамики ЦТС – 19, приклеенных концентрически на протекторе с помощью эпоксидного проводящего клея. Векторы поляризации пьезоэлементов направлены параллельно друг к другу. Оба пьезоэлемента имеют сверхширокополосную характеристику, которая достигается синтезом смежных частично пересекающихся мод колебаний: резонанса колебаний в окружном направлении и резонанса колебаний в осевом направлении.

При падении объемных волн на протектор преобразователя на верхних электродах пьезоэлементов возникают электрические заряды одинакового знака. Сигнал от преобразователя подается через соединительный кабель АВКTM 2 и двухштырьковый разъем типа BNC на выносной дифференциальный ПУ. При дифференциальном подключении ПУ сигналы акустической эмиссии от обоих пьезоэлементов, некомпенсированные электрические помехи, вызванные наводками в кабеле, температурными колебаниями и др. влияющими на пьезокерамику физическими воздействиями, на выходе ПУ вычитаются, что позволяет существенно снизить влияние помех на показания преобразователя.

Работа схемы ПУ, использующего принцип прямого усиления, осуществляется следующим образом: сигналы с чувствительных пьезоэлементов поступают на входы дифференциального усилителя, где происходит усиление их разности. Рабочая полоса частот формируется блоками активных фильтров низкой и высокой частоты, которые ограничивают полосу пропускаемых сигналов снизу и сверху, соответственно. Выходной усилитель формирует сигнал необходимой мощности для работы на радиочастотный кабель (РК). Питание ПУ и передача полезного сигнала осуществляется по одному и тому же РК. Для исключения влияния цепей питания на сигнальные цепи в конструкции ПУ предусмотрена схема развязки. Схема развязки обеспечивает передачу постоянной составляющей тока линии на источник питания, который формирует все необходимые напряжения для питания ПУ. Подсоединение преобразователя к ПУ осуществляется с помощью разъема типа

BNC (дифференциального типа - двухштырьковый соединитель). Подсоединение усилителя к оконечной преобразовательной аппаратуре выполняется с помощью одноштырькового соединителя типа BNC.

ПУ конструктивно размещается в стандартном корпусе, выполненном из алюминиевого сплава. Габариты ПУ - 52,5×38×27 мм (длина × ширина × высота). Подстыковочные разъемы расположены на боковых поверхностях корпуса ПУ. Органов управления, расположенных непосредственно на ПУ, не имеется.

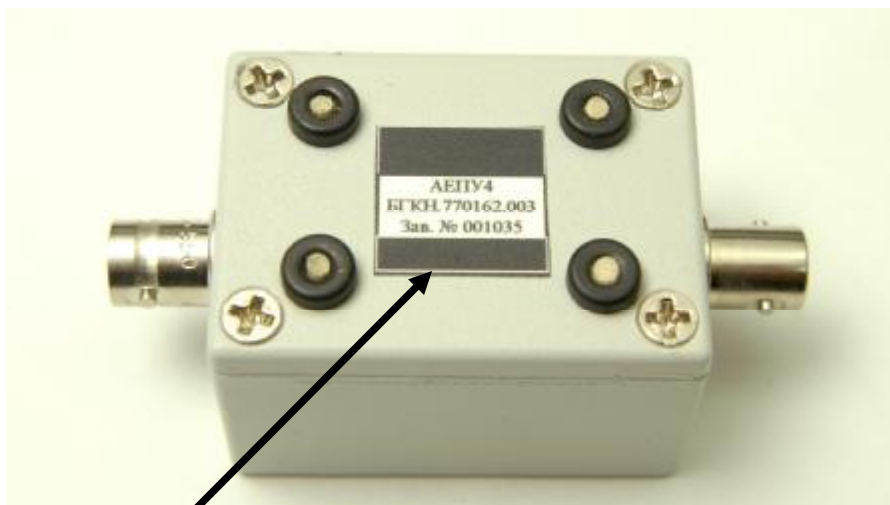
Внешний вид преобразователя АЕШД приведен на рисунках 1 - 3.



Примечание: \* - место для нанесения обозначения типа преобразователя  
Рисунок 1 – Общий вид ПАЭ



Рисунок 2 - ПУ (вид сверху)



\*\*

Примечание: \*\* - место для размещения наклеек  
Рисунок 3 - ПУ (вид снизу)

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики преобразователей АЕШД приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Коэффициент электроакустического преобразования на среднегеометрической частоте диапазона рабочих частот $S_m$ при воздействии продольных волн, дБ (относительно 1 В/(м/с)), не менее	70
Пределы относительной погрешности электроакустического преобразования, %	$\pm 25$
Диапазон рабочих частот, кГц	от 100 до 800
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики преобразователя в диапазоне рабочих частот при воздействии продольных волн, дБ, не более	$\pm 6$
Ослабление сигнала за пределами рабочей полосы частот, дБ/октава	20

Основные технические характеристики преобразователей АЕШД приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры преобразователя (диаметр x высота), мм	21x9,7
Масса преобразователя, г, не более	50
Габаритные размеры ПУ (длина x ширина x высота), мм	52,5x38x27
Масса ПУ, г, не более	100
Напряжение питания постоянного тока ПУ, В	$28 \pm 3$
Рабочий диапазон температуры преобразователя, °С	от 0 до плюс 120
Рабочий диапазон температуры ПУ, °С	от 0 до плюс 80
Относительная влажность воздуха при температуре 20 °С	до 80 %

Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Среднее время наработки на отказ, ч	4000
Средний срок службы, лет	5

### **Знак утверждения типа**

наносится на корпус преобразователя АЕШД методом лазерной гравировки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплект поставки включает:

- преобразователь акустической эмиссии широкополосный с предварительным усилителем АЕШД - 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации (Преобразователи акустической эмиссии широкополосные с предварительным усилителем АЕШД. Паспорт БГКН.433551.002 ПС; Преобразователи акустической эмиссии широкополосные с предварительным усилителем АЕШД. Руководство по эксплуатации БГКН.433551.002 РЭ.) – 1 комплект;
- методика поверки – 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу БГКН.433551.002 МП «Инструкция. Преобразователи акустической эмиссии широкополосные с предварительным усилителем АЕШД. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ» 15.01.2013 г.

Основные средства поверки:

- система лазерная измерительная ЛИС-01М (регистрационный номер 42622-09), диапазон измерений виброперемещения ( $10^{-9} \div 10^{-4}$ ) м с пределами допускаемой погрешности измерений  $\pm 0,5 \cdot 10^{-9}$  м, диапазон измерений линейного перемещения  $10^{-9} \div 10^{-3}$  м с пределами допускаемой погрешности измерений  $\pm 3 \cdot 10^{-9}$  м;
- осциллограф цифровой TDS-2014В (регистрационный номер 24018-06), полоса пропускания 100 МГц; коэффициент отклонения 2 мВ/дел...5 В/дел, погрешность установки  $\pm 3 \%$  ( $\pm 4 \%$  при 2...5 мВ/дел); максимальное входное напряжение 300 В ср. кв.; коэффициент развертки 5 нс...50 с/дел, погрешность установки  $\pm 0,005 \%$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Преобразователи акустической эмиссии широкополосные с предварительным усилителем АЕШД. Руководство по эксплуатации БГКН.433551.002 РЭ».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям акустической эмиссии широкополосным с предварительным усилителем АЕШД**

«Преобразователь акустической эмиссии широкополосный. Технические условия БГКН.433551.002ТУ», «Предварительный усилитель. Технические условия БГКН.770162.003ТУ».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «БИЗОН ЛТД» (ООО «БИЗОН ЛТД»)  
Адрес: 607188, г. Саров Нижегородской обл., а/я 62.  
Тел: (910)3874710, (83130)20315, e-mail: [vilitnev.sarov@mail.ru](mailto:vilitnev.sarov@mail.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений открытое акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов 40, корп. 1,  
Тел./Факс (495) 935-97-77, E-mail: [nicpv@mail.ru](mailto:nicpv@mail.ru)

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений  
№ 30036-10 от 10.06.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.