

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Сейсмоприемники пьезоэлектрические ВС 1311, ВС 1311-V, ВС 1311-S, ВС 1313, ВС 1313-V, ВС 1313-S

#### Назначение средства измерений

Сейсмоприемники пьезоэлектрические ВС 1311, ВС 1311-V, ВС 1311-S, ВС 1313, ВС 1313-V, ВС 1313-S предназначены для преобразования параметров вибраций (виброускорения, виброскорости, виброперемещения) в пропорциональный электрический сигнал.

#### Описание средства измерений

Принцип действия сейсмоприемников основан на преобразовании ускорения (скорости, перемещения) в точке их установки в электрический сигнал, прямо пропорциональный значению ускорения (ВС 1311 и ВС 1313), скорости (ВС 1311-V и ВС 1313-V) или перемещения (ВС 1311-S и ВС 1313-S).

Сейсмоприемники состоят из биморфных пьезоэлементов с присоединенной массой, электрических цепей для усиления сигнала и согласования импедансов по входу и выходу и корпуса. При возбуждении механическими колебаниями элемент массы воздействует на пьезоэлемент с силой, равной произведению массы на ускорение. На частотах, значительно меньших резонансной частоты системы, ускорение элемента массы идентично ускорению корпуса сейсмоприемника, и, следовательно, вырабатываемый сейсмоприемником электрический сигнал пропорционален ускорению воздействующих на него механических колебаний. В сейсмоприемнике элемент массы воздействует на пьезоэлемент перпендикулярно его плоскости и, вследствие изгиба, пьезоэлемент генерирует электрический заряд. Пьезоэлементы сейсмоприемников работают в режиме мембранных колебаний, поэтому отличаются высокой стойкостью к перегрузкам и высокой резонансной частотой. Сейсмоприемники содержат усилитель, встроенный в корпус, для согласования высокого выходного сопротивления сейсмоприемников с низким входным сопротивлением соединительного кабеля и увеличения дальности размещения сейсмоприемников от виброизмерительного устройства. Для сейсмоприемников предусмотрена система электрического возбуждения чувствительного элемента с помощью актюатора для определения действительного значения коэффициента преобразования при их периодической проверке без демонтажа.

Сейсмоприемники выполнены в герметичном металлическом корпусе цилиндрической формы из нержавеющей стали.

Сейсмоприемники ВС 1311, ВС 1311-V, ВС 1311-S являются однокомпонентными.

Сейсмоприемники ВС 1313, ВС 1313-V, ВС 1313-S являются трехкомпонентными и производят преобразование ускорения, скорости или перемещения в измеряемую величину по трем взаимно перпендикулярным осям.



Рисунок 1 – Общий вид сейсмоприемников



Рисунок 2 – Вид сверху сейсмоприемника ВС 1311



Рисунок 3 – Вид сверху сейсмоприемника ВС 1313

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики сейсмоприемников приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование характеристики	Значение	
	BC 1311 BC 1311-V BC 1311-S	BC 1313 BC 1313-V BC 1313-S
Число измерительных осей	1	3
Номинальный диапазон рабочих частот, Гц: - для сейсмоприемников BC 1311 и BC 1313 - для сейсмоприемников BC 1311-V и BC 1313-V - для сейсмоприемников BC 1311-S и BC 1313-S	от 0,3 до 400 от 1 до 100 от 3 до 50	
Неравномерность АЧХ относительно значения на частоте 20 Гц, не более, дБ: для сейсмоприемников BC 1311 и BC 1313 - в диапазоне частот от 0,3 Гц до 0,4 Гц - в диапазоне частот от 0,4 Гц до 300 Гц - в диапазоне частот от 300 Гц до 400 Гц для сейсмоприемников BC 1311-V и BC 1313-V - в диапазоне частот от 1 Гц до 100 Гц для сейсмоприемников BC 1311-S и BC 1313-S - в диапазоне частот от 3 Гц до 50 Гц	±3 ±1 ±3 ±1 ±1	
Номинальное значение коэффициента преобразования на частоте 20 Гц: по ускорению, В/(м·с <sup>-2</sup> ) (при необходимости может быть выбрано заказчиком из ряда) по скорости, В/(мм·с <sup>-1</sup> ) (при необходимости может быть выбрано заказчиком из ряда) по перемещению, В/мм (при необходимости может быть выбрано заказчиком из ряда)	1 (0,2; 0,5; 1; 2; 5) 0,1 (0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5) 0,1 (0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5)	
Пределы допускаемого относительного отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±10	
Максимальное значение измеряемого параметра (эффективное значение), при коэффициенте нелинейных искажений выходного сигнала не более 1 %: по ускорению, м/с <sup>2</sup> , не менее - при номинальном значении коэффициента преобразования - при значении коэффициента преобразования, выбранном из ряда 5; 2; 1; 0,5; 0,2 по скорости, мм/с, не менее - при номинальном значении коэффициента преобразования - при значении коэффициента преобразования, выбранном из ряда 0,5; 0,2; 0,1; 0,05; 0,02 по перемещению, мм, не менее - при номинальном значении коэффициента преобразования - при значении коэффициента преобразования, выбранном из ряда 0,5; 0,2; 0,1; 0,05; 0,02	5 1; 2,5; 5; 10; 25 0,5 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5 0,5 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5	
Нелинейность амплитудной характеристики в пределах максимального значения измеряемого параметра, %, не более	±10	

Наименование характеристики	Значение	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования, %: для сейсмоприемников ВС 1311 и ВС 1313 - в диапазоне частот от 0,3 Гц до 1 Гц - в диапазоне частот от 1 Гц до 100 Гц - в диапазоне частот от 100 Гц до 400 Гц для сейсмоприемников ВС 1311-V и ВС 1313-V - в диапазоне частот от 1 Гц до 100 Гц для сейсмоприемников ВС 1311-S и ВС 1313-S - в диапазоне частот от 3 Гц до 50 Гц	±10 ±4 ±10 ±10 ±10	
Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %/°C	±0,1	
Уровень СКЗ собственных шумов, приведенный ко входу, в номинальном диапазоне рабочих частот, не более: по ускорению, м/с <sup>2</sup> : - при номинальном значении коэффициента преобразования; - при значении коэффициента преобразования, выбранном из ряда 5; 2; 1; 0,5; 0,2 по скорости, мм/с: - при номинальном значении коэффициента преобразования; - при значении коэффициента преобразования, выбранном из ряда 0,5; 0,2; 0,1; 0,05; 0,02 по перемещению, мм: - при номинальном значении коэффициента преобразования; - при значении коэффициента преобразования, выбранном из ряда 0,5; 0,2; 0,1; 0,05; 0,02	2·10 <sup>-5</sup> 4·10 <sup>-6</sup> ; 1·10 <sup>-5</sup> ; 2·10 <sup>-5</sup> ; 4·10 <sup>-5</sup> ; 1·10 <sup>-4</sup> 5·10 <sup>-3</sup> 1·10 <sup>-3</sup> ; 2,5·10 <sup>-3</sup> ; 5·10 <sup>-3</sup> ; 1·10 <sup>-2</sup> ; 2,5·10 <sup>-2</sup> 5·10 <sup>-3</sup> 1·10 <sup>-3</sup> ; 2,5·10 <sup>-3</sup> ; 5·10 <sup>-3</sup> ; 1·10 <sup>-2</sup> ; 2,5·10 <sup>-2</sup>	
Относительный коэффициент преобразования в поперечном от измеряемой оси направлении от значения коэффициента преобразования в осевом направлении на частоте 20 Гц, %, не более	5	
Встроенная система электрического возбуждения чувствительного элемента с помощью актюатора	имеется	имеется
Собственная частота механического резонанса, Гц, не менее	900	
Коэффициент нелинейных искажений, %, не более: - при выходном напряжении 1 В на частоте 20 Гц; - при максимальном значении измеряемого параметра	±0,5 ±1,0	
Коэффициент влияния магнитного поля 10 А/м, не более: - для сейсмоприемников ВС 1311 и ВС 1313, м/с <sup>2</sup> ; - для сейсмоприемников ВС 1311-V и ВС 1313-V, мм/с; - для сейсмоприемников ВС 1311-S и ВС 1313-S, мм	5·10 <sup>-5</sup> 1,25·10 <sup>-2</sup> 1,25·10 <sup>-2</sup>	
Уровень постоянной составляющей выходного напряжения, мВ, не более	±200	
Сопrotивление со стороны калибровочного входа, Ом, не менее	600	
Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее	20	
Время установления рабочего режима после подачи напряжения питания, не более, минут	5	
Значение напряжения питания (двухполярного) согласующего усилителя, В,	±(10-14)	
Сила тока в цепях питания сейсмоприемника, мА, не более	10	30

Наименование характеристики	Значение	
Длина кабеля, м		
- минимальная	0,4	
- номинальная	2,0±0,1	
- максимальная (кабель витая пара), не более	600	
Габаритные размеры сейсмоприемников (без кабелей), мм, не более	Ø80x76	
Масса (без кабеля), кг	1,0	1,2
Рабочие условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С относительная влажность окружающего воздуха, % атмосферное давление кПа (мм рт. ст.)	от минус 40 до 70 от 20 до 90 при 25 °С 84–106,7 (630 – 800)	
Параметры надежности: Назначенная наработка на отказ, часов, не менее Средний срок службы, лет, не менее	10000 10	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом или специальным штампом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки прибора соответствует таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование и условное обозначение	Количество
Сейсмоприемник пьезоэлектрический* ЗТМС.433641.005	1 шт.
Сейсмоприемники пьезоэлектрические ВС 1311, ВС 1311-V, ВС 1311-S, ВС 1313, ВС 1313-V, ВС 1313-S. Руководство по эксплуатации ЗТМС.433641.005 РЭ	1 экз.
Паспорт ЗТМС.433641.005 ПС	1 экз.

\* в соответствии с заказом: ВС 1311 или ВС 1311-V или ВС 1311-S или ВС 1313 или ВС 1313-V или ВС 1313-S

### Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 9 Руководства по эксплуатации ЗТМС.433641.005РЭ «Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» 6 июля 2011 г.

Основное поверочное оборудование:

- установка поверочная вибрационная 2-го разряда по МИ 2070-90.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сейсмоприемники пьезоэлектрические ВС 1311, ВС 1311-V, ВС 1311-S, ВС 1313, ВС 1313-V, ВС 1313-S. Руководство по эксплуатации ЗТМС.433641.005 РЭ

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к сейсмоприемникам пьезоэлектрическим ВС 1311, ВС 1311-V, ВС 1311-S, ВС 1313, ВС 1313-V, ВС 1313-S.**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ТУ 4277-013–76603936–2011 Сейсмоприемники пьезоэлектрические ВС 1311, ВС 1311-V, ВС 1311-S, ВС 1313, ВС 1313-V, ВС 1313-S. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью  
«Электронные технологии и метрологические системы» (ООО «ЭТМС»)  
Юридический адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд,  
д. 4, оф. 2101  
тел./факс (495) 228-01-11, e-mail: [info@zetms.ru](mailto:info@zetms.ru)  
ИНН 7735144315

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «ЦСМ Московской области»  
(ФБУ «ЦСМ Московской области»)  
Юридический и почтовый адрес:  
пос. Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570  
тел. (495) 994-22-10 факс (495) 994-22-11  
[www.mencsm.ru](http://www.mencsm.ru), E-mail: [info@mencsm.ru](mailto:info@mencsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-14 от 07.02.2014 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.