

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100»

Назначение средства измерений

Датчики абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100» (далее - датчики), предназначены для измерений мгновенного значения виброускорения, виброскорости и среднеквадратичного значения (СКЗ) виброскорости.

Описание средства измерений

Датчики абсолютной вибрации являются датчиками инерционного типа. Чувствительным элементом датчика является пьезоэлектрический элемент, преобразующий действующую на него силу в электрический заряд. Применение элемента, генерирующего заряд за счёт усилий изгиба, позволяет значительно уменьшить чувствительность датчика к деформациям основания и снизить его поперечную чувствительность.

Все датчики имеют встроенный электронный узел (электронную схему) в которой электрический заряд пьезоэлектрического элемента усиливается, интегрируется, фильтруется, преобразуется в унифицированный выходной сигнал по току от 4 до 20 мА, либо по напряжению (интерфейс IPEE).

Датчики изготавливаются с нормированным коэффициентом преобразования, что упрощает их замену и использование в измерительных системах.

По размещению электронного узла датчики подразделяются на два основных типа:

- с электронным узлом, расположенным в корпусе самого вибропреобразователя (датчики типа V1xx, A1xx, A2xxC);
- с электронным узлом, расположенным на конце кабеля в компактном соединительном разъёме (датчики типа V1xxE, A1xxE и Ve1xxE).

Примечание: В маркировке датчиков А - измерение мгновенного виброускорения, V - измерение мгновенной виброскорости, Ve - измерение СКЗ виброскорости, xx - цифровой код исполнения датчика, в соответствии с эксплуатационной документацией, С - электроника встроена непосредственно в корпус датчика, E - внешняя электронная схема, встроенная в цилиндрическом корпусе разъёма и размещенная на кабеле датчика.

Датчики с электронным узлом, расположенным в корпусе самого вибропреобразователя, типа V1xx, A1xx, A2xxC, выпускаются с нерегулируемым (в заданном пределе) номинальным коэффициентом преобразования. Номинальный коэффициент преобразования для каждого датчика указывается в маркировке датчика и(или) в эксплуатационной документации.

Датчики с электронным узлом, расположенным в цилиндрическом корпусе разъёма расположенного на кабеле датчика, типа V1xxE, A1xxE, Ve1xxE, выпускаются с регулируемым номинальным коэффициентом преобразования.

Датчики типа V1xx, A1xx подключаются по двухпроводной схеме и имеют пассивный унифицированный выходной сигнал силы переменного тока от 4 до 20 мА с постоянной составляющей $(12 \pm 0,3)$ мА. Величина мгновенных значений выходного сигнала пропорциональна мгновенным значениям виброскорости для датчиков типа V1xx или виброускорения для датчиков типа A1xx.

Датчики типа A2xxC так же подключаются по двухпроводной схеме и имеют выход по напряжению переменного тока, подобный интерфейсу IPEE. Величина мгновенных значений выходного сигнала пропорциональна мгновенному значению виброускорения.

Электронный узел датчиков типа V1xxE, A1xxE и Ve1xxE встроены в корпус соединительного разъёма датчика, типа ST12. Датчики подключаются по трехпроводной схеме с отдельным подключением питания +24 В и выходного токового сигнала.

Датчики типа V1xxE, A1xxE имеют унифицированный выходной сигнал силы переменного тока от 4 до 20 мА с постоянной составляющей $(12 \pm 0,3)$ мА. Величина выходного сигнала пропорциональна мгновенному значению виброскорости для датчиков типа A1xxE или виброускорения для датчиков типа V1xxE. Датчик типа Ve1xxE имеет унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА пропорциональный действующему значению СКЗ виброскорости.

Все датчики имеют схему температурной компенсации пьезокерамических элементов. Общий вид датчиков абсолютной вибрации представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид датчиков абсолютной вибрации (кабель и соединительный разъём показаны условно, и могут отличаться в зависимости от исполнения датчика)

Пломбирование датчиков абсолютной вибрации не предусмотрено.

Программное обеспечение

Датчики типа A1xxE, V1xxE, Ve1xxE имеют программное обеспечение (далее - ПО). ПО предназначено для настройки параметров датчиков при производстве и представляет собой встроенное программное обеспечение, которое поставляется совместно с датчиками. Конструкция датчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
A1xxE, V1xxE	
Идентификационное наименование ПО	CPS400.160
Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже	00.20
Ve1xxE	
Идентификационное наименование ПО	CPS400.170
Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже	00.20

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Модификации				
	A140, A143	A150, A153	A140E, A143E	A150E, A153E	A260C, A263C
	Значение				
Диапазоны измерений виброускорения, м/с^2	от 0 до 50 включ. от 0 до 100 включ.				от 0 до 20 включ. от 0 до 50 включ. от 0 до 100 включ.
Диапазоны измерений виброускорения с нормированными метрологическими характеристиками, м/с^2 *	от 0,5 до 50 включ. от 1,0 до 100 включ.				от 1 до 20 включ. от 1 до 50 включ. от 4 до 100 включ.
Предельное рабочее виброускорение для диапазонов виброускорения, м/с^2 :					
- от 0 до 20 м/с^2	-				200
- от 0 до 50 м/с^2	100				500
- от 0 до 100 м/с^2	400				700
Диапазон рабочих частот, Гц	от 2 до 3500 включ.	от 10 до 3500 включ.	от 2 до 3500 включ.	от 10 до 3500 включ.	от 2 до 5000 включ.
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения виброускорения на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4,0				
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения вызванной влиянием относительной влажности, %	± 1,0				
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерения, вызванной влиянием переменного магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), %	± 0,5				
Номинальное значение коэффициента преобразования для диапазонов измерений на базовой частоте:					
- от 0 до 20 м/с^2 , $\text{мВ}/(\text{м/с}^2)$	-		-		от 9,0 до 11,0
- от 0 до 50 м/с^2 , $\text{мкА}/(\text{м/с}^2)$	от 50,40 до 61,60		56,0		-
- от 0 до 100 м/с^2 , $\text{мкА}/(\text{м/с}^2)$	от 12,60 до 15,40		14,0		-
- от 0 до 50 м/с^2 , $\text{мВ}/(\text{м/с}^2)$	-		-		от 3,6 до 4,4
- от 0 до 100 м/с^2 , $\text{мВ}/(\text{м/с}^2)$	-		-		от 2,16 до 2,64

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Модификации				
	A140, A143	A150, A153	A140E, A143E	A150E, A153E	A260C, A263C
	Значение				
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте, %	± 2,5				
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4,0				
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %	± 2,5				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в диапазоне рабочих температур, %	± 7,0				± 10,0
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %:	от -10,0 до +5,0	-	от -10,0 до +5,0	-	-
св. 5 до 2500 включ. Гц;	± 5,0	-	± 5,0	-	-
от 10 до 2500 включ. Гц;	-	± 5,0	-	± 5,0	-
св. 2500 до 3500 включ. Гц;	от -10,0 до +5,0				-
от 2 до 5 включ. Гц и св. 3000 до 5000 включ. Гц;	-				от -15,0 до +5,0
св. 5 до 3000 включ. Гц	-				± 5,0
Базовая частота, Гц	40	80	40	80	40
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от 18 до 25 включ.				
- относительная влажность, %	от 45 до 80 включ.				
- напряжённость магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), А/м, не более	80				
* Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются.					
Наименование характеристики	Модификации				
	V140, V143	V150, V153	V140E, V143E	V150E, V153E	
	Значение				
Диапазоны измерений виброскорости, мм/с	от 0 до 30 включ. от 0 до 100 включ.				
Диапазоны измерений виброскорости с нормированными метрологическими характеристиками, мм/с *	от 0,5 до 30 включ. от 1,0 до 100 включ.				

Продолжение страницы 2

Наименование характеристики	Модификации			
	V140, V143	V150, V153	V140E, V143E	V150E, V153E
	Значение			
Предельная рабочая виброскорость для диапазонов виброскорости, мм/с: - от 0 до 30 мм/с	55			
- от 0 до 100 мм/с	220			
Диапазон рабочих частот, Гц	от 2 до 2500 включ.	от 10 до 2500 включ.	от 2 до 2500 включ.	от 10 до 2500 включ.
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения виброскорости на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4,0			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения вызванной влиянием относительной влажности, %	± 1,0			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной влиянием переменного магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), %	± 0,5			
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте, %	± 2,5			
Номинальное значение коэффициента преобразования для диапазонов измерений на базовой частоте, мкА/(мм/с) - 30 мм/с, мкА/(мм/с)	от 90,0 до 110,0		100,0	
- 100 мм/с, мкА/(мм/с)	от 22,5 до 27,5		25,0	
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4,0			
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %	± 2,5			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в диапазоне рабочих температур, %	± 7,0			
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %: от 2 до 5 включ. Гц;	от -10,0 до +5,0	–	от -10,0 до +5,0	–
св. 5 до 1000 включ. Гц;	± 5,0	–	± 5,0	–
от 10 до 1000 включ. Гц;	–	± 5,0	–	± 5,0
св. 1000 до 2500 включ. Гц;	от -10,0 до +5,0			
Базовая частота, Гц	40	80	40	80

Продолжение страницы 2

Наименование характеристики	Модификации			
	V140, V143	V150, V153	V140E, V143E	V150E, V153E
	Значение			
Нормальные условия измерений:				
- температура окружающей среды, °С	от 18 до 25 включ.			
- относительная влажность, %	от 45 до 80 включ.			
- напряжённость магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), А/м, не более	80			
* Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются.				
Наименование характеристики	Модификации			
	Ve120E, Ve123E		Ve130E, Ve133E	
	Значение			
Диапазоны измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 0 до 32 включ. от 0 до 50 включ.			
Диапазоны измерений СКЗ виброскорости с нормированными метрологическими характеристиками, мм/с *	от 0,5 до 32 включ. от 0,5 до 50 включ.			
Диапазон рабочих частот, Гц	от 2 до 1000 включ.		от 10 до 1000 включ.	
Пределы допускаемой приведённой основной погрешности измерения к диапазону измерений на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4,0			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения вызванной влиянием относительной влажности, %	± 1,0			
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерения, вызванной влиянием переменного магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), %	± 0,5			
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 2,5			
Номинальное значение коэффициента преобразования для диапазонов измерений на базовой частоте, мкА/(мм/с)	16 000 / Диапазон измерений			
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте в нормальных условиях, %	± 4,0			
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %	± 2,5			
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерения в диапазоне рабочих температур, %	± 7,0			
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазонах частот, %:				
от 2 до 5 включ. Гц;	от -10,0 до +5,0		-	
св. 5 до 630 включ. Гц;	± 5,0		-	
от 10 до 630 включ. Гц;	-		± 5,0	
св. 630 до 1000 включ. Гц	от -10,0 до +5,0			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Модификации	
	Ve120E, Ve123E	Ve130E, Ve133E
	Значение	
Базовая частота, Гц	40	80
Нормальные условия измерений:		
- температура окружающей среды, °С	от 18 до 25 включ.	
- относительная влажность, %	от 45 до 80 включ.	
- напряжённость магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), А/м, не более	80	
* Значения не входящие в указанные диапазоны метрологически не нормируются.		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С: – пьезоэлектрического вибропреобразователя (датчика); A140, A143, A150, A153, V140, V143, V150, V153 A260C, A263C	от минус 40 до плюс 85 от минус 40 до плюс 120
A140E, A143E, A150E, A153E, V140E, V143E, V150E, V153E, Ve120E, Ve123E, Ve130E, Ve133E	от минус 40 до плюс 180
– внешнего усилителя; A140E, A143E, A150E, A153E, V140E, V143E, V150E, V153E, Ve120E, Ve123E, Ve130E, Ve133E	от минус 40 до плюс 85
напряжённость магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), А/м, не более	400
Параметры питания от сети постоянного тока. – диапазон напряжений питания постоянного тока, В: A140, A143, A150, A153, V140, V143, V150, V153	от плюс 22 до плюс 30
A140E, A143E, A150E, A153E, V140E, V143E, V150E, V153E, Ve130E, Ve133E, Ve120E, Ve123E	от плюс 18 до плюс 30
A260C, A263C	от плюс 05 до плюс 24
– потребляемый ток, мА, не более: A140, A143, A150, A153, V140, V143, V150, V153	22
A140E, A143E, A150E, A153E, V140E, V143E, V150E, V153E, Ve130E, Ve133E, Ve120E, Ve123E	35
– рабочий ток датчика, мА: A260C, A263C	от 16 до 20
Уровень собственных шумов ниже минимального значения диапазона измерений, дБ, не менее	20
Сопrotивление нагрузки по выходу, не более, Ом: – A140, A143, A150, A153, V140, V143, V150, V153E	300
– A140E, A143E, A150E, A153E, V140E, V143E, V150E, V153E, Ve120E, Ve123E, Ve130E, Ve133E	600
Тип выхода: – A140, A143, A150, A153, A140E, A143E, A150E, A153E, V140, V143, V150, V153, V140E, V143E, V150E, V153E, Ve120E, Ve123E, Ve130E, Ve133E	сигнал тока от 4 до 20 мА
– A260C, A263C	сигнал напряжения, типа IEPЕ

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Уровень постоянной составляющей выходного сигнала: – A140, A143, A150, A153, V140, V143, V150, V153E, V140, V143, V150, V153, V140E, V143E, V150E, V153E	(12 ± 0,3) мА
– A260C, A263C	(14,3 ± 0,3) В
Габаритные размеры, мм, не более: A140, A150, V140, V150, A260C, A140E, A150E, V140E, V150E, Ve120E, Ve130E	24x24x47 ^{1) 2)}
A143, A153, V143, V153, A263C, A143E, A153E, V143E, V153E, Ve123E, Ve133E	33x33x36 ²⁾
Габаритные размеры датчиков, мм, не более A140E, A150E, V140E, V150E, Ve120E, Ve130E, A143E, A153E, V143E, V153E, Ve123E, Ve133E	Ø18x67
Масса, кг, не более: A140, A150, V140, V150, A260C, A143, A153, V143, V153, A263C	2,00; 0,10 ³⁾
A140E, A150E, V140E, V150E, Ve120E, Ve130E, A143E, A153E, V143E, V153E, Ve123E, Ve133E	1,00; 0,10 ³⁾
Длина кабеля датчика, м: ⁴⁾ A140, A150, V140, V150, A260C, A143, A153, V143, V153, A263C	0,3; 3; 7; 12
A140E, A150E, V140E, V150E, Ve120E, Ve130E, A143E, A153E, V143E, V153E, Ve123E, Ve133E	0,3; 2; 4
Габаритный размер кабелей удлинительных CPS и IPS, мм	Ø18x50
Длина кабелей удлинительных CPS и IPS, м ⁴⁾	3; 5; 7; 10; 12
Масса кабелей удлинительных CPS и IPS, кг, не более	2
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее: датчик пьезоэлектрический	150 000
<p>Примечания:</p> <p>¹⁾ Размеры без учёта крепежной шпильки.</p> <p>²⁾ Размеры без учёта защитного резинового колпака.</p> <p>³⁾ Размеры и масса без кабеля.</p> <p>⁴⁾ Допускается изготовление исполнений датчиков с другими длинами кабелей.</p>	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и эксплуатационной документации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Датчики абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100»		1 шт.	Количественный состав и модификации датчиков определяются договором
Датчики абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100». Формуляр	ВШПА.421412.100.110.XXX ¹⁾ ФО	1 экз.	
Датчики абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100». Руководство по эксплуатации	ВШПА.421412.100.110 РЭ	1 экз.	
Датчики абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100». Методика поверки	ВШПА.421412.100.110 МП	1 экз.	
Примечание: ¹⁾ XXX - порядковый номер формуляра.			

Поверка

осуществляется по документу ВШПА.421412.100.110 МП «Датчики абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростовский ЦСМ» 13.01.2020 г.

Основные средства поверки:

станция для калибровки преобразователей вибрации 9155 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 45699-10); канал виброизмерительный калибровочный 394A11 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39812-08); вольтметр универсальный В7-78/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52147-12); мегаомметр ПСИ-2500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63466-16); магазин сопротивления Р32 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 1320-60).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100»

Приказ Росстандарта от 27.12.2018 № 2772 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Датчики абсолютной вибрации «ВИБРОБИТ AV100». Технические условия. ВШПА.421412.100.110 ТУ

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ВИБРОБИТ» (ООО НПП «ВИБРОБИТ»)

ИНН 6163009297

Адрес: 344092, г. Ростов-на-Дону, ул. Капустина, д.8, корп. А

Тел./факс: +7 (863) 218-24-75, +7 (863) 218-24-78

E-mail: info@vibrobit.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области» (ФБУ «Ростовский ЦСМ»)

Адрес: 344000, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, пр. Соколова, 58/173

Тел.: +7 (863) 264-19-74, 290-44-88, факс: +7 (863) 291-08-02, 290-44-88

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростовский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30042-13 от 11.12.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.