ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики интеллектуальные ZET 7051 Vibrometer-485 и ZET 7151 Vibrometer-CAN

Назначение средства измерений

Датчики интеллектуальные ZET 7051 Vibrometer-485 и ZET 7151 Vibrometer-CAN (далее по тексту - датчики интеллектуальные) предназначены для измерений виброускорения и определения виброскорости и виброперемещения.

Описание средства измерений

Датчик интеллектуальный состоит из первичного преобразователя (акселерометра с зарядовым выходом) и измерительного модуля ZET 7051 или ZET 7151.

Первичный преобразователь крепится на исследуемом объекте и подключается к измерительному модулю. Вибрации объекта измерений воздействуют на первичный преобразователь, на выходе которого формируется электрический сигнал, пропорциональный воздействующему ускорению. Измерительный модуль получает электрический сигнал с первичного преобразователя, осуществляет его аналогово-цифровое преобразование, фильтрацию цифрового сигнала, вычисляет среднеквадратическое, пиковое и мгновенное значения параметров вибрации и передаёт эти значения по интерфейсу RS-485 или CAN, используя протокол MODBUS, а также по радиоканалу. Параметры первичного преобразователя записываются в памяти измерительного модуля, поэтому все измерения производятся с учётом его коэффициента преобразования и других характеристик, что позволяет избежать процедуры настройки измерительных каналов.

Принцип действия акселерометра основан на прямом пьезоэлектрическом эффекте. При механических колебаниях объекта контроля инерционная масса воздействует на пьезоэлемент силой, пропорциональной ускорению механических колебаний, в результате пьезоэлектрический материал генерирует на своих поверхностях, к которым прикреплены электроды, электрический заряд, пропорциональный воздействующей силе.

В акселерометрах ВС 111 (рисунок 1) и ВС 112 (рисунок 2) использован пьезочувствительный элемент в виде кольца с поляризацией по толщине. Съем заряда с пьезоэлемента акселерометра производится при помощи встроенного кабеля, который соединяет акселерометр с измерительным модулем.



Рисунок 1 - Акселерометр ВС 111



Рисунок 2 - Акселерометр ВС 112



Рисунок 3 - Вибропреобразователь АР62В



Рисунок 4 - Вибропреобразователь АР63В

В первичных преобразователях АР62В (рисунок 3) и АР63В (рисунок 4) использован предварительно напряженный пьезокерамический модуль, работающий по «компрессионной» схеме в режиме «растяжения-сжатия».

Измерительный модуль является программно-аппаратным комплексом, реализованным на современной элементной базе. В состав модуля входят:

- блок питания;
- цифровой сигнальный процессор ЦСП;
- аналого-цифровой преобразователь АЦП;
- схема формирования сигнала текущего значения измеряемой величины СФТЗ;
- схема формирования тестового сигнала СФТС.

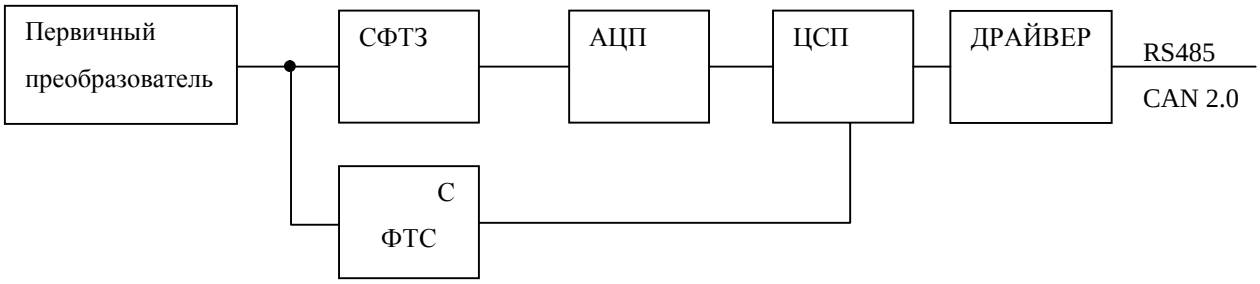


Рисунок 5 - Функциональная схема измерительного модуля

На вход модуля с первичного преобразователя поступает сигнал, пропорциональный виброускорению. Схема формирования сигнала текущего значения измеряемой величины преобразует сигнал первичного преобразователя в масштабированное напряжение. Аналого-цифровой преобразователь преобразует полученный сигнал в цифровой код. Цифровой сигнальный процессор преобразует полученный с АЦП код в виброускорение, виброскорость, виброперемещение, вычисляет среднеквадратическое, пиковое, мгновенное значения параметров вибрации и передает по интерфейсу. С помощью схемы формирования тестового сигнала осуществляет метрологический самоконтроль.

Измерительный модуль выполнен в промышленном корпусе, который обеспечивает защиту от попадания пыли и влаги, а также ударную прочность (рисунок 6).

Также предусмотрен вариант выполнения измерительного модуля в пластиковом корпусе (рисунок 7).

Общий вид измерительных модулей ZET 7051 или ZET 7151 представлен на рисунке 6 и 7.



Рисунок 6 - Общий вид измерительного модуля в металлическом корпусе



Рисунок 7 - Общий вид измерительного модуля в пластиковом корпусе

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 8.

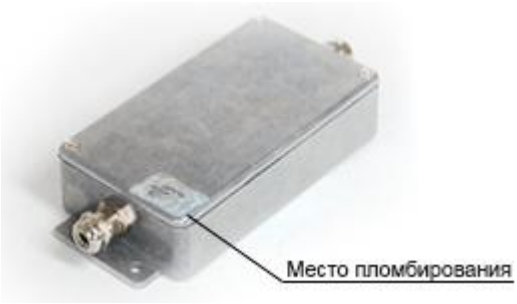


Рисунок 8 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) имеет интуитивно понятный графический интерфейс управления и отображения результатов измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение датчиков интеллектуальных ZET 7051 Vibrometer-485 и ZET 7151 Vibrometer-CAN	ZETLab	версия 04.03.2013	0eb7f2c8326c645e2e7b563716e88734	MD5

Программное обеспечение состоит из двух частей:

- встроенное в измерительный модуль ПО в виде программного кода, записанного в ПЗУ; встроенное ПО в измерениях не участвует и на метрологические характеристики не влияет;
- ПО, устанавливаемое на ПЭВМ, реализуемое на «ZETLab» и имеющее следующие функции: считывание текущей измерительной информации с интеллектуального датчика, расчет параметров оцифрованных сигналов и отображение информации на мониторе.

Метрологически значимой частью ПО являются следующие программы ПО «ZETLab», устанавливаемого на ПЭВМ:

- программа «ZetServer.exe» - обеспечивает прием данных с АЦП;
- программы «VoltMeter.exe» и «VoltMeterDC.exe»- обеспечивают вычисление параметров сигналов и вывод результатов на индикаторы;
- программа «ZETLab.exe» - обеспечивает интерфейс с пользователем (в т.ч. запуск программ ZETLab), а также отображение параметров ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 - А.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Общие характеристики		
Наименование характеристики	Значение	
Полоса пропускания, Гц, при частоте дискретизации: 12000 Гц 8000 Гц 4000 Гц 2000 Гц 1000 Гц 500 Гц	 от 1 (2*) до 4800 от 1 (2*) до 3200 от 1 (2*) до 1600 от 1 (2*) до 800 от 1 (2*) до 400 от 1 (2*) до 200	
Диапазон частот измерения виброскорости, Гц	от 1 (2*) до 1000	
Диапазон частот измерения виброперемещения, Гц	от 1 (2*) до 100	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения в диапазоне частот (5 - 4800) Гц, %	± 6	
Характеристики измерителя		
Наименование характеристики	Значение	
Модификация	7051	7151
Частота дискретизации, Гц	500, 1000, 2000, 4000, 8000, 12000	
Частота выдачи данных параметров вибрации, Гц: при измерении мгновенного значения при измерении среднего и СКЗ	 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 12000 1, 10	
Неравномерность АЧХ, дБ: в диапазоне частот (1-5) Гц в диапазоне частот (5-4800) Гц	 ±4 ±0,5	
Рабочий диапазон измеряемых значений виброускорения, м/с^2: в комплекте с акселерометром ВС111 в комплекте с акселерометром ВС112 в комплекте с вибропреобразователем АР62В в комплекте с вибропреобразователем АР63В	 от 1 до 500 от 1 до 150 от 1 до 280 от 1 до 2000	
Рабочий диапазон измеряемых значений виброскорости, м/с: в комплекте с акселерометром ВС111 в комплекте с акселерометром ВС112 в комплекте с вибропреобразователем АР62В в комплекте с вибропреобразователем АР63В	 от 0,1 до 50 от 0,1 до 15 от 0,1 до 28 от 0,1 до 200	

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	7051	7151
Рабочий диапазон измеряемых значений виброперемещения, мм: в комплекте с акселерометром ВС111 в комплекте с акселерометром ВС112 в комплекте с вибропреобразователем АР62В в комплекте с вибропреобразователем АР63В	 от 0,1 до 50 от 0,1 до 15 от 0,1 до 28 от 0,1 до 200	
Уровень собственных шумов интеллектуального датчика в комплекте с первичным преобразователем, м/с^2, СКЗ не более: ВС111 ВС112 АР62В АР63В	 0,20 0,40 0,60 0,90	
Характеристики первичных преобразователей		
Вибропреобразователь АР62В	Госреестр №30135-11	
Вибропреобразователь АР62В	Госреестр №30136-11	
Акселерометр ВС111	Госреестр №46132-10	
Акселерометр ВС112		
Наименование характеристики	Значение	
Чувствительность, пКл/(м/с^2)	1,5	
Амплитудный диапазон, м/с^2	±500	
Частотный диапазон, Гц	от 0,5 до10000	
Неравномерность АЧХ, дБ	±1	

*- при использовании первичных преобразователей АР62В, АР63В

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Общие характеристики		
Наименование характеристики	Значение	
Показатели надежности: Назначенная наработка на отказ, не менее, часов Средний срок службы, не менее, лет	 10000 5	
Характеристики измерителя		
Наименование характеристики	Значение	
Модификация	7051	7151
Интерфейс передачи данных	RS-485	CAN 2.0
Рабочий диапазон температур, ºС	от -40 до +80	
Питание устройства, В	от 9 до 24	
Потребляемая мощность при напряжении питания 12 В, не более, мВт	600	960
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более - длина - ширина - высота	 70 38 17	
Масса, г, не более	35	
Акселерометр ВС112		
Наименование характеристики	Значение	
Габаритные размеры, мм, не более диаметр высота	 17 26	
Масса, г, не более	28	

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом или специальным штампом и на верхнюю панель измерительного модуля методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Датчик интеллектуальный ZET 7051 Vibrometer-485 или ZET 7151 Vibrometer-CAN: - первичный преобразователь (в зависимости от заказа); - измерительный модуль	 - -	 1 шт. 1 шт.
Соединительный кабель	-	1 шт.
Интерфейсный кабель USB	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЗТМС.402249.001РЭ	1 экз.
Методика поверки	ЗТМС.402249.001МП	1 экз.
Коробка упаковочная	-	1 шт.

Поверка
осуществляется по документу ЗТМС.402249.001МП «Датчики интеллектуальные ZET 7051 Vibrometer-485 и ZET 7151 Vibrometer-CAN. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» 22 июля 2013 г.

Основные средства поверки: эталонная установка 2-го разряда по МИ 2070-90 для поверки средств измерений параметров вибрации, диапазон измерений виброускорения от 0,1 до 10000 м/с^2, диапазон частот от 0,3 до 20000 Гц, погрешность менее 3 %.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методах (методиках) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам интеллектуальным ZET 7051 Vibrometer-485 и ZET 7151 Vibrometer-CAN

ГОСТ Р 8.673 - 2009. ГСИ. Датчики интеллектуальные и системы измерительные интеллектуальные. Основные термины и определения.

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

МИ 2070 - 90. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот $3\cdot10^{-1}$ - $2\cdot10^{4}$ Гц.

ЗТМС. 402249.001ТУ. Датчики интеллектуальные ZET 7051 Vibrometer-485 и ZET 7151 Vibrometer-CAN. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы» (ООО «ЭТМС»)

Адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савёлкинский проезд, д.4, офис 2101
Тел./факс: (495) 739-39-19
ИНН 7735144315
Web-сайт: www.zetlab.com
E-mail: zetlab@zetlab.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области»)

Адрес: пгт Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570

Тел.: (495) 994-22-10, факс: (495) 994-22-11

Web-сайт: www.mencsm.ru

E-mail: info@mencsm.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-08 от 08.07.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2018 г.