

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155

Назначение средства измерений

Установки для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155 предназначены для воспроизведения и измерения параметров вибрации (виброускорение, виброскорость, и виброперемещение) при проведении поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей, виброметров и других средств измерений и контроля параметров вибрации.

Описание средства измерений

Принцип работы установок для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155 (далее - установки) основан на воспроизведении параметров синусоидальной вибрации и определении коэффициента преобразования поверяемого и/или калибруемого виброизмерительного преобразователя методом сравнения с рабочим эталоном, либо определении коэффициента преобразования поверяемого и/или калибруемого виброизмерительного преобразователя абсолютным методом с помощью лазерного интерферометра.

В состав установок модели 9155 входят средства формирования и воспроизведения вибрационных колебаний и средства измерений параметров вибрации. Основными средствами, входящими в состав установок, являются:

- вибростенд с усилителем мощности;
- эталонный канал с согласующим усилителем;
- управляющий персональный компьютер со встроенным АЦП/ЦАП.

Установки позволяют проводить поверку и калибровку:

- пьезоэлектрических вибропреобразователей;
- пьезоэлектрических вибропреобразователей со встроенной электроникой с выходом по напряжению и по току;
- вибропреобразователей индукционных;
- вибропреобразователей емкостных;
- вибропреобразователей пьезорезистивных;
- вибропреобразователей виброскорости;
- вибропреобразователей вихретоковых;
- ударных акселерометров.

Состав установок конфигурируется по модульному принципу и включает, в зависимости от требований, следующие модификации вибростендов:

- вибростенд на воздушном подшипнике, модификация 9155-830 (рабочий диапазон частот: от 2 до 15000 Гц);
- вибростенд на воздушном подшипнике, модификация 9155-831 (рабочий диапазон частот: от 2 до 20000 Гц);
- длинноходовый вибростенд на воздушном подшипнике с пьезоэлектрическим эталонным вибропреобразователем со встроенной электроникой, модификация 9155-771 (перемещение (размах) 255 мм, рабочий диапазон частот: от 0,5 до 500 Гц);
- длинноходовый вибростенд на воздушном подшипнике с оптическим эталонным преобразователем линейных перемещений (энкодером), модификация 9155-779 (перемещение (размах) 255 мм, рабочий диапазон частот: от 0,1 до 500 Гц);
- вибростенд с номинальной вынуждающей силой 334Н для поверки и калибровки вибропреобразователей массой до 2 кг, модификация 9155-875 (рабочий диапазон частот: от 5 до 10000 Гц);
- ударный вибростенд 9155-525 (диапазон амплитуд от 200 до 100000 м/с²);

Вибростенды комплектуются согласующим усилителем в зависимости от характеристик вибростенда.

Модификации согласующих усилителей:

- усилитель для ИСР датчиков 442А102 и конвертер заряда 422, опция 9155-442;
- двухрежимный зарядовый и ИСР усилитель, опция 9155-443;
- усилитель сигналов для поверки и калибровки емкостных датчиков, опция 9155-445;
- усилитель сигналов для поверки и калибровки пьезорезистивных датчиков, опция 9155-478;
- согласующее устройство для поверки и калибровки датчиков виброскорости, опция 9155-600;
- согласующее устройство для поверки и калибровки датчиков с токовым выходом, опция 9155-650.

Дополнительные аппаратно-программные модификации установки:

- поверка и калибровка нелинейности амплитудной характеристики преобразователей, опция 9155-501;
- поиск резонансных частот преобразователей до 50 кГц, опция 9155-550;
- интеграция компонентов установки в 19" стойку, опция 9155-100;
- комплект инструментов для обслуживания установки и крепления датчиков, опция 9155-160.

Установки могут комплектоваться лазерным интерферометром, опции 9155-570, 9155-574 или 9155-575.

Общий вид установок для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид установок для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155

Общий вид вибростендов, входящих в состав установок для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155 представлен на рисунке 2.



Модификации 9155-830 и 9155-831



Модификация 9155-875



Модификации 9155-771 и 9155-779



Модификация 9155-525

Рисунок 2 - Общий вид вибростендов, входящих в состав установок для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155

Программное обеспечение

Программное обеспечение TMS9155, устанавливаемое на персональный компьютер, выполняет функции по заданию параметров вибрации (управления вибростендом), позволяет программировать циклические испытания, создавать автоматические отчеты в MS Excel, сохранять и проводить анализ данных, сохранять протоколы поверки и калибровки в базу данных.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TMS9155
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	5.4.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Защита программы от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможность изменять команды программы.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - «низкий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики мод. 9155-875, 9155-830 и 9155-831

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	9155-875	9155-830	9155-831
Диапазон рабочих частот, Гц	от 5 до 10000	от 2 до 15000	от 2 до 20000
Диапазон воспроизведения виброускорения, м/с^2 - при номинальной нагрузке на усилителе мощности - при максимальной нагрузке на усилителе мощности	от 0,1 до 735 -	от 0,1 до 98 от 0,1 до 392	от 0,1 до 98 от 0,1 до 392
Диапазон воспроизведения виброскорости, мм/с	от 0,1 до 1800	от 0,1 до 380	от 0,1 до 380
Диапазон воспроизведения виброперемещения, мм	от 0,01 до 25,4	от 0,001 до 10,0	от 0,001 до 10,0
Опорные частоты, Гц	100; 160	100; 160	100; 160
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения параметров вибрации на опорных частотах, %	$\pm 0,8$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения параметров вибрации в диапазоне частот, %: - от 2 до 5 включ., Гц - св. 5 до 10 включ., Гц - св. 10 до 100 включ., Гц - св. 100 до 1000 включ., Гц - св. 1 до 5 включ., кГц - св. 5 до 10 включ., кГц - св. 10 до 15 включ., кГц - св. 15 до 20 включ., кГц	- $\pm 5,0$ $\pm 2,0$ $\pm 2,0$ $\pm 3,0$ $\pm 5,0$ - -	$\pm 3,0$ $\pm 2,0$ $\pm 1,2$ $\pm 1,0$ $\pm 1,4$ $\pm 1,9$ $\pm 2,2$ -	$\pm 3,0$ $\pm 2,0$ $\pm 1,2$ $\pm 1,0$ $\pm 1,4$ $\pm 1,9$ $\pm 2,2$ $\pm 2,8$
Относительный коэффициент поперечного движения вибростол в диапазоне частот, %, не более: - от 2 до 5000 включ., Гц - св. 5 до 10 включ., кГц - св. 10 до 15 включ., кГц - св. 15 до 20 включ., кГц	10 20 - -	5 10 15 -	5 10 10 15
Коэффициент нелинейных искажений в диапазоне частот, %, не более: - от 2 до 5 включ., Гц - св. 5 до 20 включ., Гц - св. 20 до 10000 включ., Гц - св. 10 до 15 включ., кГц - св. 15 до 20 включ., кГц	- 10 5 - -	10 5 5 5 -	10 5 5 5 10
Тип встроенного эталонного преобразователя	Акселерометр ICP		
Коэффициент преобразования встроенного эталонного преобразователя, $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$	1,02		
Диапазон рабочих частот встроенного эталонного преобразователя, Гц	от 0,7 до 20000		
Собственная резонансная частота встроенного эталонного преобразователя, Гц, не менее	70000		

Окончание таблицы 2

Скоп. наименование таблицы 2

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	9155-875	9155-830	9155-831
Длина хода подвижной части вибростенда, мм	25,4	10	10
Масса поверяемого/калибруемого вибропреобразователя, кг, не более	4,5	0,8	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +30		
Габаритные размеры: - длина×ширина×высота, мм, не более	267×319× 165	-	
- диаметр×высота, мм, не более	-	165×133	
Масса, кг, не более	25	10,1	

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики мод. 9155-771 и 9155-779

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	9155-771	9155-779
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,5 до 500	от 0,1 до 500
Диапазон воспроизведения виброускорения, м/с ²	от 0,01 до 19,6	
Диапазон воспроизведения виброскорости, мм/с	от 0,01 до 780	
Диапазон воспроизведения виброперемещения, мм	от 0,01 до 255	
Опорные частоты, Гц	5	
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения параметров вибрации на опорных частотах, %	0,8	
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения параметров вибрации в диапазоне частот, %:		
- от 0,1 до 0,25 включ., Гц	-	±5,0
- св. 0,25 до 0,5 включ., Гц	-	±3,0
- св. 0,5 до 1 включ., Гц	±1,1	±1,1
- св. 1 до 10 включ., Гц	±0,8	±0,8
- св. 10 до 100 включ., Гц	±1,0	±1,0
- св. 100 до 500 включ., Гц	±1,5	±1,5
Относительный коэффициент поперечного движения вибростола в диапазоне частот, %, не более:		
- от 0,1 до 10 включ., Гц	10	10
- св. 10 до 100 включ., Гц	5	5
- св. 200 до 500 включ., Гц	10	10
Тип встроенного эталонного преобразователя	Низкочастотный ICP акселерометр	Оптический преобразователь линейных перемещений (энкодер)
Коэффициент преобразования встроенного эталонного преобразователя, мВ/(м·с ⁻²)	51	
Диапазон рабочих частот эталонного преобразователя, Гц	от 0,015 до 7000	
Собственная резонансная частота встроенного эталонного преобразователя, Гц, не менее	14000	

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	9155-771	9155-779
Длина хода подвижной части вибростенда, мм	255	
Масса поверяемого/калибруемого вибропреобразователя, кг, не более	2,0	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +30	
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	742×280×241	
Масса, кг, не более	28	

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики мод. 9155-525

Наименование характеристики	Значение
Модификация	9155-525
Диапазон воспроизводимых ускорений, м/с ²	от 196 до 98000
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения ускорений, %	±2,5
Коэффициент преобразования встроенного эталонного преобразователя, мВ/(м·с ⁻²)	0,051
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +30
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	330×355×762
Масса, кг, не более	25

Знак утверждения типа

наносится на корпус установки для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Управляющий блок со встроенным АЦП/ЦАП	-	1 шт.
Вибростенд на воздушном подшипнике 9155-830 ¹⁾	-	-
Вибростенд на воздушном подшипнике 9155-831 ¹⁾	-	-
Длинноходовый вибростенд на воздушном подшипнике с пьезоэлектрическим эталонным вибропреобразователем со встроенной электроникой 9155-771 ¹⁾	-	-
Длинноходовый вибростенд на воздушном подшипнике с оптическим эталонным преобразователем линейных перемещений (энкодером) 9155-779 ¹⁾	-	-
Вибростенд с номинальной вынуждающей силой 334Н для поверки и калибровки вибропреобразователей массой до 2 кг 9155-875 ¹⁾	-	-
Ударный вибростенд 9155-525 ¹⁾	-	-
Лазерный интерферометр 9155-570, 9155-574, 9155-5751)	-	-

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Программное обеспечение 9155-501 для определения нелинейности АХ вибропреобразователей ¹⁾	-	-
Программное обеспечение 9155-550 для поиска резонансов вибропреобразователей ¹⁾	-	-
Дополнительные принадлежности по спецификации фирмы	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 204/3-18-2017	1 экз.
¹⁾ - поставляется по заказу		

Поверка

осуществляется по документу МП 204/3-18-2017 «Установки для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 11 июля 2017 года.

Основные средства поверки:

Вторичный эталон по ГОСТ Р 8.800-2012.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей модели 9155

ГОСТ Р 8.800-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот от 1×10^{-1} до 2×10^4 Гц

ГОСТ 16063-1-2013 Вибрация. Методы калибровки датчиков вибрации и удара. Часть 1. Основные положения

ГОСТ 16063-11-2013 Вибрация. Методы калибровки датчиков вибрации и удара. Часть 11. Первичная вибрационная калибровка методами лазерной интерферометрии

ГОСТ 16063-21-2013 Вибрация. Методы калибровки датчиков вибрации и удара. Часть 21. Вибрационная калибровка сравнением с эталонным преобразователем

ГОСТ 16063-22-2012 Вибрация. Методы калибровки датчиков вибрации и удара. Часть 22. Ударная калибровка сравнением с эталонным преобразователем

ГОСТ 16063-41-2014 Вибрация. Методы калибровки датчиков вибрации и удара. Часть 41. Калибровка лазерных виброметров

ГОСТ Р 8.669-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми вибропреобразователями

Техническая документация фирмы «The Modal Shop, Inc.»

Изготовитель

Фирма «The Modal Shop, Inc.», США

Адрес: 3149 E Kemper Rd, Cincinnati, OH 45241, США

Телефон: +1 513 351 9919

Факс: +1 513 458 2172

Web-сайт: <http://www.modalshop.com>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Новатест» (ООО «Новатест»)

ИНН 7713537016

Адрес: 141401, Московская область, г. Химки, Ленинский проспект, д.1, корп.2

Телефон: +7 (495) 788-55-23 (многоканальный)

Факс: +7 (495) 575-41-03

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: + 7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.