

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06 » февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97628-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики вибрации ДУ16

Назначение средства измерений

Датчики вибрации ДУ16 (далее – датчики) предназначены для измерений амплитудных значений виброускорения по трем осям с формированием выходного сигнала в виде цифрового кода, который используется для расчета измеряемой величины.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на изменении емкости чувствительного элемента, вызванном перемещением инерционной массы под воздействием виброускорения вдоль трех взаимно ортогональных осей (X, Y, Z). Изменение емкости преобразуется встроенной интегральной схемой в аналоговый сигнал, пропорциональный значению виброускорения, который затем оцифровывается аналого-цифровым преобразователем в цифровой код. Для передачи цифрового кода используется интерфейс RS-485 с протоколом передачи цифровых данных Modbus RTU. Амплитудное значение виброускорения вычисляется на основе цифрового кода (D), считываемого из регистра датчика по данному протоколу. Значения для вычисления формируются из исходных шестнадцатеричных цифровых данных протокола в десятичной системе счисления с последующим расчетом по формуле:

$$A = D \cdot S \cdot g$$

где: D – значение цифрового выходного кода по протоколу Modbus RTU, считываемое из регистров датчика в десятичной системе счисления для вычисления амплитудного значения виброускорения, безразмерная величина;

$S = 0,012$ – масштабирующий коэффициент, безразмерная величина;

$g = 9,8066$ – стандартное ускорение свободного падения, в соответствии с ГОСТ 4401-81, м/с².

Конструктивно датчики состоят из чувствительного элемента (MEMS-сенсора – высокочувствительного емкостного электромеханического акселерометра, являющегося емкостным полумостом) и электронной схемы (обеспечивающей питание акселерометра и преобразование сигналов), заключенных в едином металлическом корпусе с электрическим разъемом и цветовым индикатором. Электропитание датчиков осуществляется от внешнего источника постоянного напряжения по отдельным линиям разъема интерфейса RS-485.

Общий вид датчиков представлен на рисунке 1.

Пломбирование датчиков от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Серийный номер (в виде арабских цифр) нанесен методом гравировки на боковой поверхности корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков с указанием места нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное микропрограммное обеспечение (далее – встроенное ПО), которое устанавливается на заводе-изготовителе в защищенную от записи энергонезависимую память микропроцессора и является метрологически значимым.

ПО осуществляет аналого-цифровое преобразование сигналов чувствительного элемента в цифровой код, пропорциональный амплитуде виброускорения, передает данные по интерфейсу RS-485 с протоколом Modbus RTU, реализует функции самодиагностики и управляет цветовым индикатором.

Разделение на метрологически значимое и незначимое ПО не произведено.

Идентификационные данные встроенного ПО для верификации пользователю недоступны. Конструкция датчиков исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Защита ПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014.

Для взаимодействия с датчиками используется программное обеспечение, поддерживающее протокол Modbus RTU (далее – внешнее ПО). Внешнее ПО предназначено для опроса датчиков по протоколу, визуализации цифровых данных и настройки параметров связи, не является метрологически значимым и не может изменять встроенное ПО.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 1, технические характеристики приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений амплитудного значения виброускорения, м/с ²	от 0,5 до 157,0
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,2 до 250,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброускорения, в диапазоне рабочих амплитуд на базовой частоте 40 Гц, %	±5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 40 Гц в диапазонах рабочих частот: от 0,2 до 2,0 Гц включ., дБ св. 2 до 20 Гц включ., % св. 20 до 250 Гц, %	±3 ±10 ±6

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений виброускорения (амплитудное значение) в диапазоне рабочих амплитуд, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной температуры измерений (от +15 °C до +25 °C), на каждый 1 °C, %	±0,05
П р и м е ч а н и я	
1 Метрологические характеристики одинаковы для всех измерительных осей.	
2 Основная и дополнительная относительные погрешности измерений в диапазоне рабочих амплитуд суммируются алгебраически.	

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока ¹⁾ , В	от 2,8 до 3,6
Выходной цифровой сигнал	Modbus RTU ²⁾
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность воздуха ³⁾ , % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +40 до 100 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	70 × 51 × 22
Масса, г, не более	105

¹⁾ Стандартное (базовое) напряжение питания: 3,3 В.
²⁾ Цифровой протокол по стандарту интерфейса RS-485.
³⁾ При температуре плюс 35 °C.

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится методом термопечати на водостойкую наклейку, приклеенную к корпусу датчика, а также типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Датчик вибрации ¹⁾	ДУ16	1
Руководство по эксплуатации ²⁾	ДУ16.00 РЭ	1
Этикетка	ДУ16.00 ЭТ	1
¹⁾ С соединительным приспособлением для проводника электрического (соединитель-розетка типа СНП268-9РП с кожухом [аналог розетки кабельной типа D-SUB DB9]).		
²⁾ На партию датчиков, поставляемую в один адрес, и дополнительно – по требованию заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «6. Использование по назначению» руководства по эксплуатации ДУ16.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

ТУ 26.51.66-001-32083588-2018 «Датчики вибрации ДУ16. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНЖ ПЛЮС»
(ООО «ИНЖ ПЛЮС»)
ИНН 7706455193

Юридический адрес: 119049, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Якиманка, ул. Мытная, д. 28 стр. 3, помещ. 1/1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНЖ ПЛЮС»
(ООО «ИНЖ ПЛЮС»)
ИНН 7706455193

Юридический адрес: 119049, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Якиманка, ул. Мытная, д. 28 стр. 3, помещ. 1/1

Адрес места осуществления деятельности: 119049, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Якиманка, ул. Мытная, д. 28 стр. 3, этаж 1 помещ. 2

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адреса места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл., Чеховский р-н, Чехов г, Симферопольское ш, 2

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164

