

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи беспроводные RANGER<sup>®</sup>PRO

#### Назначение средства измерений

Преобразователи беспроводные RANGER<sup>®</sup>PRO (далее – преобразователи) предназначены для измерений среднеквадратических и амплитудных значений виброускорения и виброскорости по одной или трем взаимно ортогональным осям и температуры окружающей среды.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании измеряемых величин по двум измерительным каналам: по каналу измерения амплитуды колебаний объекта и по каналу измерения температуры окружающей среды. Измеренные величины преобразуются в цифровой выходной сигнал, пропорциональный среднеквадратическому значению (далее – СКЗ) и амплитудному значению измеряемых характеристик вибрации и измеряемой температуры.

Преобразователи беспроводные RANGER<sup>®</sup>PRO конструктивно состоят из заключенного в единый корпус пьезоэлектрического акселерометра (одноосевого или трехосевого в зависимости от модификации преобразователя), датчика температуры, встроенной электроники в виде микропроцессора, смонтированного на измерительной плате и преобразующего аналоговые сигналы в цифровой код, а также беспроводного оборудования (точка доступа, станция управления) стандарта IEEE 802.15.4, служащего для передачи измерительной информации по беспроводному протоколу ISA100.11a.

Преобразователи выпускаются в двух модификациях отличающихся количеством измерительных осей при измерении параметров вибрации:

- одноосевые преобразователи модификации 70M301 предназначенные для измерения СКЗ и амплитудных значений виброускорения и виброскорости по оси Z.
- трехосевые преобразователи модификации 70M303 предназначенные для измерения СКЗ и амплитудных значений виброускорения и виброскорости по трем взаимно ортогональным осям X, Y, Z.

Обе модификации содержат встроенный датчик температуры.

Преобразователи беспроводные RANGER<sup>®</sup>PRO могут работать в комплекте с беспроводными повторителями сигнала RANGER<sup>®</sup>PRO модификации 70M300, служащими для повторения и усиления сигнала поступающего с датчика.

Беспроводные повторители сигнала RANGER<sup>®</sup>PRO применяется для увеличения длины линии передачи измерительной информации между датчиком и точкой доступа сети.

Общий вид преобразователей беспроводных RANGER<sup>®</sup>PRO модификаций 70M301 и 70M303 представлен на рисунке 1.

Общий вид повторителей сигнала RANGER<sup>®</sup>PRO модификации 70M300 представлен на рисунке 2.



70M301



70M303

Рисунок 1 - Общий вид преобразователей беспроводных RANGER®PRO модификаций 70M301 и 70M303



70M300

Рисунок 2 – Общий вид повторителей сигнала RANGER®PRO модификации 70M300

Пломбирование преобразователей беспроводных RANGER®PRO не предусмотрено.

### **Программное обеспечение**

Преобразователи беспроводные RANGER®PRO имеют встроенное и автономное программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное ПО, влияющее на метрологические характеристики, загружается в микропроцессор, находящийся на измерительной плате преобразователя. Встроенное ПО обеспечивает математическое преобразование измеряемых данных от датчика температуры и встроенного акселерометра а также обеспечивает управление процессом передачи данных по цифровому каналу связи.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом встроенного ПО.

Для обмена данными между преобразователями и компьютером используется автономное ПО, которое служит для настройки измеряемых параметров и отображения цифровых данных.

Автономное программное обеспечение Ranger Pro, предназначено для настройки преобразователей и мониторинга параметров измерения.

Защита ПО от преднамеренных изменений обеспечивается средствами операционной системы путем установки пароля для входа в файл программы.

Защита ПО от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – высокий.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Автономная часть ПО	
Идентификационное наименование ПО	Ranger Pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.2.2.
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Встроенная часть ПО	
Идентификационное наименование ПО	Ranger Pro Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 02.01.02.02
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики на преобразователи модификации 70M301

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений СКЗ и амплитудного значения виброускорения на базовой частоте 160 Гц, м/с <sup>2</sup>	от 0,2 до 200
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ и амплитудного значения виброускорения, Гц	от 5 до 10000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ и амплитудного значения виброускорения в диапазоне рабочих амплитуд на базовой частоте 160 Гц, %	±5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 160 Гц, дБ, не более	±3
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений СКЗ и амплитудного значения виброускорения в диапазоне рабочих амплитуд на базовой частоте 160 Гц при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15 до +25 °С), %	±3
Диапазон измерений СКЗ и амплитудного значения виброскорости на базовой частоте 160 Гц, мм/с	от 0,1 до 50
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ и амплитудного значения виброскорости, Гц	от 5 до 1000
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений СКЗ и амплитудного значения виброскорости в диапазоне рабочих амплитуд и частот, %	±5

Продолжение таблицы 2– Метрологические характеристики на преобразователи модификации 70М301

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений СКЗ и амплитудного значения виброскорости в диапазоне рабочих амплитуд и частот при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15 до +25 °С),%	±3
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	7
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С (в зависимости от поддиапазона измерений): - от 0 до +40 °С включ. - от -40 до 0 °С не включ. и от св. +40 до +85 °С	±0,5 ±0,8

Таблица 3 – Метрологические характеристики на преобразователи модификации 70М303

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений СКЗ и амплитудного значения виброускорения на базовой частоте 160 Гц по осям X, Y, Z, м/с <sup>2</sup>	от 0,2 до 200
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ и амплитудного значения виброускорения по оси Z, Гц	от 5 до 10000
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ и амплитудного значения виброускорения по осям X, Y, Гц	от 5 до 4000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ и амплитудного значения виброускорения в диапазоне рабочих амплитуд на базовой частоте 160 Гц по оси Z, %	±5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ и амплитудного значения виброускорения в диапазоне рабочих амплитуд на базовой частоте 160 Гц по осям X, Y, %	±10
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений СКЗ и амплитудного значения виброускорения в диапазоне рабочих амплитуд на базовой частоте 160 Гц по осям X, Y, Z при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15 до +25 °С),%	±3
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 160 Гц по осям X, Y, Z, дБ, не более	±3
Диапазон измерений СКЗ и амплитудного значения виброскорости на базовой частоте 160 Гц по осям X, Y, Z, мм/с	от 0,1 до 50
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ и амплитудного значения виброскорости по осям X, Y, Z, Гц	от 5 до 1000
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений СКЗ и амплитудного значения виброскорости в диапазоне рабочих амплитуд и частот по осям X, Y, Z, %	±5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений СКЗ и амплитудного значения виброскорости в диапазоне рабочих амплитуд и частот по осям X, Y, Z при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15 до +25 °С),%	±3
Относительный коэффициент поперечного преобразования по осям X, Y, Z, %, не более	7

Продолжение таблицы 3 – Метрологические характеристики на преобразователи модификации 70M303

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С (в зависимости от поддиапазона измерений): - от 0 до +40 °С включ. - от -40 до 0 °С не включ. и от св. +40 до +85 °С	±0,5 ±0,8

Таблица 4 – Технические характеристики на преобразователи модификаций 70M301 и 70M303

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +85
Масса (без аккумулятора), кг, не более	0,23
Габаритные размеры (диаметр×высота), мм, не более	40×88

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность преобразователей беспроводных RANGER® PRO

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь беспроводной RANGER® PRO	70M301; 70M303	1 шт.	модификация в соответствии с заказом
Повторитель сигнала RANGER® PRO	70M300	1 шт.	в соответствии с заказом
USB док-станция		1 шт.	на партию приборов, поставляемых в один адрес
Станция управления		1 шт.	Определяется топологией беспроводной сети
Точка беспроводного доступа		1 шт.	определяется топологией беспроводной сети
Руководство по эксплуатации	125M5237	1 экз.	на партию приборов, поставляемых в один адрес
Программное обеспечение на цифровом носителе	Ranger Pro	1 шт.	на партию приборов, поставляемых в один адрес
Методика поверки	МП 204/3-7-2019	1 экз.	на партию приборов, поставляемых в один адрес

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 204/3-7-2019 «Преобразователи беспроводные RANGER® PRO. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» «17» апреля 2019 г.

Основные средства поверки:

Поверочная виброустановка 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772.

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (рег. № 19916-10);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М) (рег. № 19736-11);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых преобразователей 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 датчикам измерения вибрации и температуры беспроводным RANGER® PRO**

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ Р 52931-2008 Регистраторы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Техническая документация фирмы «Bently Nevada, LLC», США

### **Изготовитель**

Фирма «Bently Nevada, LLC», США

Адрес: 1631 Bently Parkway South Minden, Nevada 89423, USA

Телефон: +1 775 782 3611

Факс: +1 775 215 2876

Web-сайт: [www.ge-mcs.com/bently-nevada](http://www.ge-mcs.com/bently-nevada)

### **Завод-изготовитель**

Divigraph (Pty), Ltd., ЮАР

Адрес: 28 Prosperity Park Computer Road Milnerton, 7441 Cape Town, South Africa

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ДжиИ Рус Инфра»

(ООО «ДжиИ Рус Инфра»)

ИНН 7703636314

Адрес: 123112 г. Москва, Пресненская наб., 10

Телефон: +7 (495) 937-11-11

Факс: +7 (495) 937-11-12

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.