

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерительно-вычислительные вибрационного контроля и защиты серии 3701

#### Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные вибрационного контроля и защиты серии 3701 (далее комплексы) представляют собой электронное устройство, обеспечивающее измерение параметров абсолютной и относительной вибрации (виброускорение, виброскорость и виброперемещение), осевого сдвига (линейного смещения), относительного и теплового расширения, измерение скорости вращения валов, температуры, а также давления.

#### Описание средства измерений

Принцип работы комплексов основан на приеме, усилении и преобразовании аналоговой информации, поступающей от датчиков и сравнении измеренных параметров с пороговыми значениями (предупредительными и аварийными уставками). Комплексы представляют собой многоканальную систему, обеспечивающую непрерывное измерение и обработку сигналов, поступающих от первичных преобразователей, расчет не измеряемых прямым путем параметров, вычисление спектральных составляющих виброускорения, виброскорости и виброперемещения (амплитуды, частоты и фазы гармоник) и срабатывание выходных релейных каналов при превышении пороговых значений измеряемых параметров.

Комплексы серии 3701 имеют модульную конструкцию и состоят из: модуля процессора, модулей ввода и модулей релейного выхода. Модуль процессора обеспечивает измерение и управление встроенными функциями анализатора. Модули ввода обеспечивают прием и преобразование информации, поступающей от датчиков. Модули вывода обеспечивают релейную защиту агрегатов на которых происходит измерение параметров.

В зависимости от комплектации и технического исполнения комплексы серии 3701 выпускаются в следующих модификациях:

3701/40 – имеет 2 входных канала для измерения скорости вращения валов, 12 входных каналов для измерения параметров вибрации, 8 выходных каналов реле. Основное применение - мониторинг газовых турбин;

3701/44 – имеет 2 входных канала для измерения скорости вращения валов, 12 входных каналов для измерения параметров вибрации, 8 выходных каналов реле. Основное применение - мониторинг турбин авиационного типа;

3701/46 – имеет 2 входных канала для измерения скорости вращения валов, 12 входных каналов для измерения параметров вибрации, 8 выходных каналов реле. Основное применение - мониторинг гидроагрегатов;

3701/55 – имеет 6 входных каналов для измерения скорости вращения валов, 32 входных канала для измерения нормируемого входного токового сигнала или дискретного сигнала, 12 выходных каналов реле. Основное применение - защита агрегатов от сверхскорости;

3701/60 – имеет 2 входных канала для измерения скорости вращения валов, 12 входных каналов для измерения параметров вибрации, 8 выходных каналов реле. Основное применение - мониторинг ветряных турбин;

3701/68 – имеет 2 входных канала для измерения скорости вращения валов, 12 входных каналов для измерения параметров вибрации, 8 выходных каналов реле. Основное применение - мониторинг лопаток турбин.

Внешний вид комплекса приведен на рисунке 1.



Рисунок 1.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) служит для обработки, визуализации и архивации той информации, которая поступает от модуля процессора. ПО представляет собой сервисное (фирменное) программное обеспечение, которое поставляется совместно с контроллером.

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
Bently Nevada Monitor Configuration	Bently Nevada Monitor Configuration	2.0	-	MD5

Защита программы от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, обеспечивающие управление работой комплекса и процессом измерений. Защита программы от непреднамеренных воздействий также обеспечивается функциями резервного копирования.

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

## Метрологические и технические характеристики

<b>1. Канал измерения вибрации</b>	
Диапазоны измерений: - виброускорения, м/с <sup>2</sup> ; - виброскорости, м/с; - виброперемещения, мкм	от 0 до 603,1 от 0 до 1993,9 от 0 до 1778
Рабочий диапазон частот, Гц	от 0,5 до 40000
Диапазон выходного постоянного напряжения, В	от 0 до 24
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения параметров вибрации, %	±1,1
<b>2. Канал измерения осевого сдвига (линейного смещения), относительного и теплового расширения</b>	
Диапазон измерений осевого сдвига, относительного и теплового расширения, мм	от 0 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения осевого сдвига, относительного и теплового расширения, %	±1,1
<b>3. Канал измерения скорости вращения</b>	
Диапазон измерений скорости вращения, об/мин	от 1 до 120000
Диапазон выходного постоянного напряжения, В	от 0 до 24
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скорости вращения, об/мин: - в диапазоне (1 - 100) об/мин; - в диапазоне (100 - 10000) об/мин	±0,1 ±1
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения скорости вращения в диапазоне (10000 - 12000) об/мин, %	±0,01
<b>4. Канал измерения давления</b>	
Диапазон измерений давления, кПа	от 0 до 965,2
Диапазон выходного постоянного напряжения, В	от 0 до 24
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения давления, %	±1,1
<b>5. Характеристики, общие для всего комплекса</b>	
Напряжение питания переменного тока, В	от 18 до 36
Частота питающего напряжения, Гц	от 47,5 до 52,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	35
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температур, °С	от минус 30 до 65
Габаритные размеры, мм (длина×ширина×высота), не более: - для 3701/40, 3701/44, 3701/46, 3701/60, 3701/68; - для 3701/55	267×200×182 254×304,8×180
Масса, кг, не более: - для 3701/40, 3701/44, 3701/46, 3701/60, 3701/68; - для 3701/55	4,5 8,8

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус комплекса методом наклейки и на руководство по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплекс измерительно-вычислительный вибрационного контроля и защиты серии 3701	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 56537-14 «Комплексы измерительно-вычислительные вибрационного контроля и защиты серии 3701 фирмы «Bently Nevada, Inc», США. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в январе 2013 г.

Основные средства поверки: генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (г/р № 45344-10); мультиметр цифровой Agilent 34411A (г/р № 33921-07); источник постоянного тока Б5-76 (г/р № 32678-06).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Комплексы измерительно-вычислительные вибрационного контроля и защиты серии 3701. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным вибрационного контроля и защиты серии 3701**

Техническая документация фирмы «Bently Nevada, Inc.», США.

### **Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Фирма «Bently Nevada, Inc.», США  
Адрес: 1631 Bently Parkway South Minden, Nevada 89423, США  
Тел.: +1 775 782 3611  
Факс: +1 775 215 2876  
Web: [www.ge-mcs.com/bently-nevada](http://www.ge-mcs.com/bently-nevada)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ДжиИ Рус» (ООО «ДжиИ Рус»)  
Адрес: 123317 г. Москва, Краснопресненская наб., 18  
Тел.: +7 (495) 937 11 11; Факс: +7 (495) 937 11 12

**Испытательный центр**

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.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

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.