

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «14» марта 2025 г. № 508**

Регистрационный № 94902-25

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы КОМПАКС®-ПАЗ 7211**

**Назначение средства измерений**

Системы КОМПАКС®-ПАЗ 7211 (далее – системы) предназначены для измерений среднеквадратичного значения (далее – СКЗ) виброускорения, СКЗ виброскорости, размаха виброперемещения, линейного перемещения, напряжения постоянного и переменного тока, частоты вращения роторов машин, измерения и воспроизведения силы постоянного тока.

**Описание средства измерений**

Системы представляют собой модульно-комплектный технический комплекс, состоящий из одного или нескольких блоков ПАЗ 2002 с комплектом преобразователей и датчиков.

Системы в реальном времени выполняют измерение аналоговых сигналов от датчиков или измерительных преобразователей абсолютной вибрации, радиального виброперемещения, осевого сдвига, частоты вращения, рассчитывают параметры и сравнивают их с уставками для формирования управляющих воздействий исполнительным механизмам и индикации состояния измеренных параметров, а также формируют выходные токовые сигналы пропорциональные значениям рассчитанных параметров (для АСУ ТП).

Системы имеют взрывозащищенное исполнение и соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра систем, наносится на лицевой панели стойки системы фотохимическим способом.

Общий вид преобразователя пьезоэлектрического виброизмерительного АВ-311FR (далее – ВИП) и датчиков вибрации приведен на рисунке 1.

Общий вид датчика перемещения 5007 приведен на рисунке 2.

Общий вид преобразователей 4503.21 и 4517 приведен на рисунке 3.

Общий вид блока ПАЗ 2002 приведен на рисунке 4.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 5.

Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 6.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.



а) – 5160; б) – АВ-311FR; в) – 5150

Р и с у н о к 1 – Общий вид ВИП и датчиков вибрации



Р и с у н о к 2 – Общий вид датчика перемещения 5007



а) – 4503.21; б) – 4517

Р и с у н о к 3 – Общий вид преобразователей



Р и с у н о к 4 – Общий вид блока ПАЗ 2002



Р и с у н о к 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа



Р и с у н о к 6 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

### Программное обеспечение

Системы функционируют под управлением специального программного обеспечения (далее – ПО), записанного в системный контроллер 3066.1, входящий в состав блока ПА3 2002.

ПО обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор и обработка результатов измерений;
- визуализация и оценка полученной измерительной информации;
- технологическая блокировка и защита;
- логическое управление;
- хранение результатов измерений.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик систем.

Уровень защиты программного обеспечения и измерительной информации в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для ПО блока ПА3 2002 (системного контроллера 3066.1)
Идентификационное наименование ПО	3066.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.1
Цифровой идентификатор ПО	недоступен

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики каналов измерений СКЗ параметров абсолютной вибрации (с ВИП АВ-311FR, датчиками вибрации 5150, 5160)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений СКЗ виброускорения, м/с <sup>2</sup>	от 1 до 100
Диапазон измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 1 до 100
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ виброускорения, Гц	от 5 до 3000 от 10 до 3000
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ виброскорости, Гц	от 10 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности в рабочем диапазоне значений на базовой частоте 159,2 Гц при измерении, %: - СКЗ виброускорения - СКЗ виброскорости	± 2,5 ± 3,5
Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочем диапазоне частот при измерении, %: - СКЗ виброускорения в диапазоне: - от 5 до 10 Гц - от 10 до 3000 Гц - СКЗ виброскорости	±5,0 ±3,5 ±4,0
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения, СКЗ виброскорости, от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С, %	±0,2

Т а б л и ц а 3 – Метрологические характеристики каналов измерений параметров относительной вибрации (с датчиком перемещения 5007)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений размаха относительного виброперемещения, мкм, при начальном зазоре 1800 мкм	от 50 до 1400
Диапазон рабочих частот при измерении относительного виброперемещения, Гц	от 5 до 2000
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений размаха относительного виброперемещения, %	$\pm 5,0$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики при измерении относительного виброперемещения в рабочем диапазоне частот, %, не более	$\pm 5,0$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений относительного виброперемещения от изменения температуры окружающего воздуха во всем диапазоне рабочих температур, в долях пределов допускаемой основной погрешности	2,0

Т а б л и ц а 4 – Метрологические характеристики каналов измерений расстояния до контролируемой поверхности (с датчиком перемещения 5007)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояния до контролируемой поверхности, мкм	от 800 до 2800
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений расстояния до контролируемой поверхности, %	$\pm 5,0$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений расстояния до контролируемой поверхности от изменения температуры окружающего воздуха во всем диапазоне рабочих температур, в долях пределов допускаемой основной погрешности	2,0

Т а б л и ц а 5 – Метрологические характеристики каналов измерений силы постоянного тока

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА*	от 4 до 20 от 0 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, %	$\pm 0,6$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений силы постоянного тока от изменения температуры окружающей среды во всем диапазоне рабочих температур, в долях пределов основной погрешности	2,0
* Диапазон измерений зависит от типа подключаемого датчика.	

Т а б л и ц а 6 – Метрологические характеристики каналов измерений напряжения

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В*	от 0 до 10 от 0 до 20
Диапазон измерений размаха напряжения переменного тока (Пик-Пик)**, В	от 0 до 10 от 0 до 20
Диапазон частот напряжения переменного тока, Гц	от 3 до 10000
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений СКЗ и размаха напряжения переменного тока в диапазоне частот, %	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, СКЗ и размаха напряжения переменного тока от изменения температуры окружающего воздуха во всем диапазоне рабочих температур, в долях пределов допускаемой основной погрешности	2,0
*Диапазон измерений зависит от типа подключаемого датчика. При подключении датчика может использоваться обратная полярность. ** Диапазон измерений зависит от типа подключаемого датчика.	

Т а б л и ц а 7 – Метрологические характеристики каналов измерений частоты (и частоты вращения с датчиком перемещения 5007)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты (частоты вращения), Гц	от 1 до 10000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты (частоты вращения), %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений частоты (частоты вращения) от изменения температуры окружающей среды во всем диапазоне рабочих температур, в долях пределов основной погрешности	0,5

Т а б л и ц а 8 – Метрологические характеристики каналов воспроизведения силы постоянного тока

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону воспроизведения) погрешности воспроизведения силы постоянного тока, %	$\pm 0,6$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока от изменения температуры окружающей среды во всем диапазоне рабочих температур, в долях пределов основной погрешности	2,0

Т а б л и ц а 9 – Общие технические характеристики системы, построенной на одном блоке ПАЗ 2002

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	от 1 до 10
Количество каналов воспроизведения силы постоянного тока	от 1 до 10
Параметры электрического питания: - напряжение питания переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5
Потребляемая мощность (на один блок ПАЗ 2002), Вт, не более	100
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С: - блок ПАЗ 2002 - ВИП АВ-311FR, датчик вибрации 5150 - датчик вибрации 5160 - датчик перемещения 5007 - преобразователи 4503.21, 4517 - относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более: - блок ПАЗ 2002 - ВИП АВ-311FR, датчики вибрации 5150, 5160, датчик перемещения 5007, преобразователи 4503.21, 4517 - атмосферное давление, кПа	от -20 до +65 от -60 до +80 от -60 до +250 от -50 до +120 от -50 до +65  80  98 от 84 до 107

Т а б л и ц а 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000

Т а б л и ц а 11 – Габаритные размеры и масса

Наименование составной части системы	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
ВИП АВ-311FR (без кабеля)	Ø22x44	0,06
Датчик вибрации 5150 (без кабеля)	Ø22x44	0,06
Датчик вибрации 5160 (без кабеля)	Ø40x35	0,10
Датчик перемещения 5007 (без кабеля)	Ø25x206	0,21
Преобразователь 4503.21	62x78x59	0,30
Преобразователь 4517	62x78x59	0,20
Блок ПАЗ 2002	483x177x364	12,00

Т а б л и ц а 12 – Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой

Наименование составной части системы	Степень защиты
ВИП АВ-311FR	IP67
Датчик вибрации 5150	IP67
Датчик вибрации 5160	IP67
Датчик перемещения 5007	IP67
Преобразователь 4503.21	IP20
Преобразователь 4517	IP20
Блок ПАЗ 2002	IP20

Т а б л и ц а 13 – Маркировка взрывозащиты

Наименование составной части системы	Маркировка взрывозащиты
ВИП АВ-311FR	0Ex ia IIC T6 Ga
Датчик вибрации 5150	0Ex ia IIC T6 Ga
Датчик вибрации 5160	0Ex ia IIC T6...T2 Ga X
Датчик перемещения 5007	0Ex ia IIC T6...T4 Ga X
Преобразователь 4503.21	1Ex ia IIC T4 Gb
Преобразователь 4517	1Ex ia IIC T4 Gb
Блок ПА3 2002 (модули реле монитора 3252.1, 3252.2, 3252.3, 3252.4, 3252.5)	[Ex ia Ga] IIC

### Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 14 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Блок ПА3 2002	КОВМ.468244.002-01	1 шт.*
ВИП АВ-311FR	КОВМ.433642.056	10 шт.**
Датчик вибрации 5150	КОВМ.433642.062	10 шт.**
Датчик вибрации 5160	КОВМ.433642.060	10 шт.**
Датчик перемещения 5007	КОВМ.402169.020	10 шт.**
Преобразователь 4503.21	КОВМ.468353.013	10 шт.**
Преобразователь 4517	КОВМ.468151.017	10 шт.**
Кабельные линии связи	—	10 комплектов***
Коробка ответвительная	—	10 комплектов***
Комплект монтажных изделий	—	1 комплект
Комплект ЗИП-О	—	1 комплект***
Руководство по эксплуатации	КОВМ.421451.011 РЭ	1 экз.*
Формуляр	КОВМ.421451.011 ФО	1 экз.
Проектная документация	КОВМ.421451.011 АТХ	1 экз.
<p>*Количество определяется договором.</p> <p>** Указано максимальное количество составных частей системы при условии, что суммарное количество датчиков различного типа не более 10. Количество составных частей определяется договором.</p> <p>*** Состав комплекта определяется договором.</p>		

### Знак утверждения типа

наносится на лицевой панели стойки системы фотохимическим способом и на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Использование по назначению» и в разделе 6 «Проверка и настройка измерительных каналов» руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

КОВМ.421451.011 ТУ «Система КОМПАКС®-ПАЗ 7211. Технические условия».

#### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью НПЦ «Динамика» - Научно-производственный центр «Диагностика, надежность машин и комплексная автоматизация» (ООО НПЦ «Динамика»)

ИНН 5501013916

Юридический адрес: 644040, Омская обл., г. Омск, пр-кт Губкина, д. 1, лит. ЮАБ, № 0100886360000

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью НПЦ «Динамика» - Научно-производственный центр «Диагностика, надежность машин и комплексная автоматизация» (ООО НПЦ «Динамика»)

ИНН 5501013916

Юридический адрес: 644040, Омская обл., г. Омск, пр-кт Губкина, д. 1, лит. ЮАБ, № 0100886360000

Адрес места осуществления деятельности: 644007, Омская обл., г. Омск, ул. Рабиновича, д. 108

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области» (ФБУ «Омский ЦСМ»)  
Адрес: 644116, Омская обл., г. Омск, ул. Северная 24-я, д. 117А  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311670.

