

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новыйорск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

[mki@nt-rt.ru](mailto:mki@nt-rt.ru) || <https://mak.nt-rt.ru/>

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики вибрации ИВД 3

#### Назначение средства измерений

Датчики вибрации ИВД 3 предназначены для измерений средних квадратических значений (далее – СКЗ) виброскорости по одному, двум или трем взаимоперпендикулярным направлениям контролируемого объекта.

#### Описание средства измерений

Принцип действия датчиков вибрации ИВД 3 (в дальнейшем датчики) основан на преобразовании ускорения контролируемого объекта в пропорциональный электрический сигнал с последующим преобразованием его в цифровую форму, соответствующую СКЗ виброскорости.

Первичный преобразователь представляет собой дифференциальную конденсаторную структуру с воздушным диэлектриком. Неподвижные обкладки этого конденсатора представляют собой простые консольные стержни, расположенные на высоте 1 мкм от поверхности кристалла в воздухе на поликремниевых столбиках-анкерах, приваренных к кристаллу на молекулярном уровне. Подвижная обкладка закреплена на инерционной массе и находится между неподвижными обкладками. Подвижная и неподвижная обкладки подключаются к источнику постоянного тока. При отсутствии действующего на датчик ускорения дифференциальная схема сбалансирована и выходной сигнал отсутствует. Под действием ускорения подвижная обкладка смещается относительно неподвижных, что вызывает изменение емкости датчика и появление пропорционального ускорению электрического сигнала.

Сигнал с первичного преобразователя поступает на плату с аналоговым усилителем, где усиливается и подвергается частотной фильтрации. Далее, с помощью АЦП микроконтроллера, сигнал преобразовывается в цифровую форму. Микроконтроллер интегрирует сигнал, пропорциональный ускорению, и формирует выходной цифровой сигнал СКЗ виброскорости. Сигнал поступает через адаптер-преобразователь интерфейса RS485/RS232 в ПК, который производит визуализацию информации по программе Config IVD.

Конструктивно датчик выполнен в виде моноблока с встроенным кабелем для внешних соединений.

Внутри корпуса датчика установлены пять плат:

- две платы с первичным преобразователем;

- плата с аналоговым усилителем и фильтрами верхней и нижней частот;
- плата с микроконтроллером и преобразователем интерфейса; - плата дискретных сигналов.

Степень защиты от проникновения посторонних предметов: IP67. Режим работы датчика – непрерывный.

Датчик имеет несколько вариантов исполнения (табл. 1), которые отличаются видом выходных сигналов и количеством каналов.

Датчик ИВД 3В-Х (здесь и далее Х означает число 1, 2, 3 каналов) обеспечивает срабатывание аварийной и предупредительной сигнализации.

Таблица 1

Обозначение датчика	Количество осей чувствительности	Выдаваемый сигнал
ИВД 3Ц-1	1	Цифровой - СКЗ виброскорости по одному каналу
ИВД 3Ц-2	2	Цифровой - СКЗ виброскорости по двум каналам
ИВД 3Ц-3	3	Цифровой - СКЗ виброскорости по трём каналам
ИВД 3В-1	1	Два дискретных (предупредительный и аварийный) при достижении пороговых значений виброскорости по каналу; третий дискретный – исправность датчика.
Обозначение датчика	Количество осей чувствительности	Выдаваемый сигнал
ИВД 3В-2	2	Два дискретных (предупредительный и аварийный) при достижении пороговых значений виброскорости по любому из двух каналов; третий дискретный – исправность датчика.
ИВД 3В-3	3	Два дискретных (предупредительный и аварийный) при достижении пороговых значений виброскорости по любому из трёх каналов; третий дискретный – исправность датчика.



Рисунок 1. Внешний вид датчика ИВД 3



Рисунок 2. Схема пломбировки датчика от несанкционированного доступа.

### Программное обеспечение

Датчики ИВД 3 имеют внешнее программное обеспечение (программа Config IVD), предназначенное для установки на персональный компьютер под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows, которое служит для считывания результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

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
ConfigIVD	ConfigIVD Application	4.5.0.2	Контрольная сумма CRC32 файла ConfigIVD.exe равна: 4B587548 (в шестнадцатеричной системе счисления)	Циклические избыточные коды CRC-32

Программное обеспечение имеет уровень защиты «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений СКЗ виброскорости по каждой из трех осей чувствительности, мм/с, (8000 – размерный коэффициент, мм/с <sup>2</sup> , f – частота, 1/с)	От 1,0 до 8000·f <sup>1</sup>
Диапазон частот измерений СКЗ виброскорости по каждой из трех осей чувствительности, Гц	От 10 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости, %	±6
Относительный коэффициент поперечного преобразования датчика, %, не более	5

Затухание АЧХ, дБ/окт, не менее в области нижних частот среза в области верхних частот среза	4,5 9
Уровень собственного шума в единицах СКЗ виброскорости, мм/с, не более	0,03
Пределы допускаемой погрешности срабатывания предупредительного и аварийного сигнала датчика при превышении заданных уставок, мм/с	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в условиях применения, %/1°С	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, вызванной изменением напряжения питания, %	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, вызванной влиянием внешнего электромагнитного поля, %	±5
Электрическая прочность изоляции между жилами кабеля и корпусом датчика, В <sub>эфф</sub> , не менее: в нормальных условиях при повышенной влажности	500 300
Сопротивление изоляции между жилами кабеля и корпусом, МОм, не менее: в нормальных условиях при повышенной влажности при повышенной температуре	500 1 5
Наименование характеристики	Значение характеристики
Внутреннее статическое давление, выдерживаемое оболочкой датчика, МПа	0,5
Напряжение питания датчика, В	От 10 до 24
Ток потребления датчика, мА, не более	60
Время установления рабочего режима, с, не более	10
Масса с кабелем 3,5 м, кг, не более	1,2
Габаритные размеры без кабеля, мм, не более	50×50×50
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	10

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 60 до плюс 80
- относительная влажность воздуха
- при температуре плюс 35 °С, % 100
- атмосферное давление окружающего воздуха, кПа от 86,6 до 106,7
- тип атмосферы: 11 по ГОСТ 15150-69.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист РЭ и ПС типографским способом.

## Комплектность средства измерений В

комплект поставки входит:

датчик вибрации с длиной кабеля по заказу.....	1
комплект крепежных изделий..(4 установочных винта, контрольная проволока)...	1
технологическая программа Config IVD.....	1
приспособление для установки датчика на вибростенд ПЕ5.887.003 (по заказу).....	1
руководство по эксплуатации.....	1
паспорт.....	1
методика поверки.....	1

**Поверка** осуществляется по документу МП 36585-11 «Датчик вибрации ИВД 3. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 08 февраля 2011 г. Основные средства поверки: эталон 2 разряда по МИ 2070-90.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в Руководстве по эксплуатации ПБКМ 468223.002 РЭ. Датчик вибрации ИВД 3.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчику вибрации ИВД 3

1. ГОСТ 30296-95. Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.
2. МИ 2070-90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения в диапазоне частот от (0,3 – 20000) Гц.
3. Технические условия ТУ 4277-001-55181848-06. Датчик вибрации ИВД 3.

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93