

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

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

mki@nt-rt.ru || <https://mak.nt-rt.ru/>

ДАТЧИКИ ВИБРАЦИИ ЦИФРОВЫЕ «ЦДВ»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-09-2018

ДАТЧИКИ ВИБРАЦИИ ЦИФРОВЫЕ «ЦДВ»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 204/3-09-2018Введена в действие с
« » _____ _20 г.

ВВЕДЕНИЕ.

Настоящая методика распространяется на датчики вибрации цифровые «ЦДВ» (далее датчики)

Интервал между поверками 3 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении первичной и периодической поверок, выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение основной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения, виброскорости и виброперемещения в диапазонах рабочих амплитуд и частот	7.3	да	да
Определение относительного коэффициента поперечного преобразования	7.4	да	нет

Примечания:

Поверку датчиков вибрации цифровых «ЦДВ» разрешено проводить по одному, двум или трем параметрам (виброускорение, виброскорость, виброперемещение) в зависимости от применения датчика, с соответствующей пометкой в свидетельстве о поверке или в паспорте в зависимости от того, где ставится клеймо поверителя.

Так же разрешено проводить поверку в поддиапазоне частот, с соответствующей пометкой в свидетельстве о поверке или в паспорте в зависимости от того где ставится клеймо поверителя.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики.
7.3-7.4	Поверочная вибрационная установка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800-2012

2.2. Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К поверке допускаются лица, имеющие необходимые навыки по работе с подобными СИ и ознакомленные с эксплуатационной документацией.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные ГОСТ 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.091-2012 и эксплуатационной документацией фирмы-изготовителя.

5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, %	60 ± 20
- атмосферное давление, кПа	101 ± 4

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

6.1. При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие датчиков следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений.

6.2. В случае несоответствия датчика хотя бы одному из указанных в п. 6.1 требований, он считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

6.3. Все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и разъемов.

7.2. Опробование

7.2.1. Собрать схему приведенную на рисунке 1.

7.2.2 От внешнего источника питания постоянного тока подать от 22 до 32В (не более 150 мА) на поверяемый датчик, как нарисовано на рисунке 1, где красный провод поверяемого датчика (+), а красно-белый (-).

7.2.3 Оставшиеся два провода датчика служат для подключения датчика к компьютеру по протоколу RS 485. Синий провод датчика (А), бело-синий (В).



Рисунок 1

7.2.4 Запустить программу vconfig, и подключиться к датчику, для этого необходимо в программе перейти во вкладку «связь» и нажать на функцию «настройки соединения». В открывшемся окне необходимо выбрать соответствующий порт к которому подключился датчик. После выбора порта во вкладке связь нажать на функцию «подключить».

7.2.5 После подключения датчика перейти в раздел «мониторинг», где будут отображаться измеряемые параметры (СКЗ виброускорения, СКЗ виброскорости и СКЗ виброускорения), по двум или трем осям, в зависимости от варианта исполнения датчика.

7.3. Определение основной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения, виброскорости и виброперемещения в диапазонах рабочих амплитуд и частот

7.3.1 Определение основной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения, виброскорости и виброперемещения в диапазоне рабочих амплитуд.

Измерения проводят на эталонной виброустановке на базовой частоте 20 Гц поочередно по двум или трем измерительным осям, в зависимости от исполнения датчика («ЦДВ-2» или «ЦДВ-3»).

Датчик необходимо закреплять на вибростоле так, чтобы измерительная ось датчика совпадала с направлением колебаний вибростола (на рисунке 1 приведен пример крепления датчика вибрации цифрового «ЦДВ-3» для измерительной оси Z).

При проведении поверки по виброускорению:

Задать на эталонной вибрационной установке шесть значений СКЗ виброускорения, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая верхние и нижние границы (рекомендуемые значения СКЗ виброускорения 0,2; 1; 3; 5; 8 и 10 м/с²).

При проведении поверки по виброскорости:

Задать на эталонной вибрационной установке шесть значений СКЗ виброскорости, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая верхние и нижние границы (рекомендуемые значения СКЗ виброскорости 2; 3; 5; 10; 15 и 20 мм/с).

При проведении поверки по виброперемещению:

Задать на эталонной вибрационной установке шесть значений СКЗ виброперемещения, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая верхние и нижние границы (рекомендуемые значения СКЗ виброперемещения 100; 120; 200; 300; 350 и 400 мкм).

Выходные значения поверяемого датчика фиксируют с помощью ПК. За результат измерений берут среднее измеренное значение из 10 показаний в каждой заданной точке.

Значения относительной погрешности вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{D_{срi} - D_в}{D_в} 100(\%) \quad (1)$$

где:

$D_{срi}$ – среднее измеренное значение характеристики вибрации, определенное по ПК;

$D_в$ – значение характеристики вибрации, заданное на вибростенде.

Полученные значения занести в таблицы 3-5.

При измерении СКЗ виброускорения полученные значения занести в таблицу 3.

Задаваемая частота 20 Гц

Таблица 3

Задаваемое значение СКЗ виброускорения, м/с ²	Среднее измеренное значение СКЗ виброускорения, м/с ²	Основная относительная погрешность измерения, %
0,2		
1		
3		
5		
8		
10		

При измерении СКЗ виброскорости полученные значения занести в таблицу 4.

Задаваемая частота 20 Гц

Таблица 4

Задаваемое значение СКЗ виброскорости, мм/с	Среднее измеренное значение СКЗ виброскорости, мм/с	Основная относительная погрешность измерения, %
2		
3		
5		
10		
15		
20		

При измерении СКЗ виброперемещения полученные значения занести в таблицу 5.

Задаваемая частота 20 Гц

Таблица 5

Задаваемое значение СКЗ виброперемещения, мкм	Среднее измеренное значение СКЗ виброперемещения, мкм	Основная относительная погрешность измерения, %
100		
120		
200		
300		
350		
400		

Датчик вибрации цифровой «ЦДВ» считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения основной относительной погрешности измерения СКЗ виброускорения, виброскорости и виброперемещения в рабочем диапазоне амплитуд не превышают $\pm 10\%$.

7.3.2 Определение основной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения, виброскорости и виброперемещения в диапазоне рабочих частот.

Измерения проводят при помощи эталонной виброустановки поочередно по двум или трем измерительным осям, в зависимости от исполнения датчика («ЦДВ-2» или «ЦДВ-3»).

Датчик необходимо закреплять на вибростоле так, чтобы измерительная ось датчика совпадала с направлением колебаний вибростола.

При проведении поверки по виброускорению:

При помощи эталонной виброустановки в шести-восьми точках диапазона частот задать значения СКЗ виброускорения равные:

для частот ряда от 2 до 10 Гц задать значение СКЗ виброускорения равное $0,5 \text{ м/с}^2$ (рекомендуемые частоты 2; 5 и 10 Гц)

для частот ряда свыше 10 до 100 Гц: задать значение СКЗ виброускорения равное 5 м/с^2 (рекомендуемые частоты 15; 20; 40; 80 и 100 Гц)

При проведении поверки по виброскорости:

для частот ряда от 3 до 10 Гц задать значение СКЗ виброскорости равное 15 мм/с (рекомендуемые частоты 3; 5 и 10 Гц)

для частот ряда свыше 10 до 100 Гц: задать значение СКЗ виброскорости равное 10 мм/с (рекомендуемые частоты 15; 20; 40; 80 и 100 Гц).

При проведении поверки по виброперемещению задать значение СКЗ виброперемещения равное 120 мкм (рекомендуемые частоты 15; 20; 30; 35; 40 и 45 Гц).

Выходные значения поверяемого датчика фиксируют с помощью ПК. За результат измерений берут среднее измеренное значение из 10 показаний в каждой заданной точке.

Значения относительной погрешности вычисляют по формуле (1).

Полученные значения записать в таблицы 6-8.

При измерении СКЗ виброускорения полученные значения занести в таблицу 6.

Таблица 6

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое значение СКЗ виброускорения, м/с^2	Среднее измеренное значение СКЗ виброускорения, м/с^2	Основная относительная погрешности измерения, %
2	0,5		
5			
10			
15	5		
20			
40			
80			
100			

При измерении СКЗ виброскорости полученные значения занести в таблицу 7.

Таблица 7

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое значение СКЗ виброскорости, мм/с	Среднее измеренное значение СКЗ виброскорости, мм/с	Основная относительная погрешности измерения, %
3	15		
5			
10			

15	10		
20			
40			
80			
100			

При измерении СКЗ виброперемещения полученные значения занести в таблицу 8.

Таблица 8

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое значение СКЗ виброперемещения, мкм	Среднее измеренное значение СКЗ виброперемещения, мкм	Основная относительная погрешности измерения, %
15	120		
20			
30			
35			
40			
45			

Датчик вибрации цифровой «ЦДВ» считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения основной относительной погрешности измерения не превышают:

при измерение СКЗ виброускорения и виброперемещения: $\pm 10\%$.

при измерении СКЗ виброскорости:

в диапазоне частот от 3 до 5 Гц, % $\pm 25\%$

в диапазоне частот от 5 до 100 Гц, % $\pm 10\%$

7.5 Определение относительного коэффициента поперечного преобразования

Определение относительного коэффициента поперечного преобразования производится поочередно по двум или трем измерительным осям, в зависимости от исполнения датчика. Определение относительного коэффициента поперечного преобразования производится по виброускорению при помощи эталонной виброустановки на базовой частоте 20 Гц при значении СКЗ виброускорения равном $2,5 \text{ м/с}^2$.

Датчик закрепить на эталонной виброустановке таким образом, чтобы измерительная ось датчика, для которой определяется коэффициента поперечного преобразования, была перпендикулярна оси вибратора.

Последовательно поворачивая датчик вокруг измерительной оси датчика, для которой определяется коэффициент поперечного преобразования, на углы 0° ; 90° ; 180° ; 270° зафиксировать в каждом положении значения выходного сигнала.

Относительный коэффициент поперечного преобразования η %, определяют по формуле (2):

$$\eta = \frac{K_{\max}}{K_i} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где:

K_{\max} - измеряемое значение СКЗ виброускорения в поперечном направлении (максимальная величина);

K_i - значение задаваемой характеристики вдоль оси вибродатчика.

Полученные данные занести в таблицу 9.

Задаваемое значение СКЗ виброускорения, м/с ²	Максимально измеренное значение СКЗ виброускорения по оси для которой определяется коэффициент поперечного преобразования, м/с ²	Относительный коэффициент поперечного преобразования, %
---	--	--

Датчик вибрации цифровой «ЦДВ» считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения относительного коэффициента поперечного преобразования не превышают $\pm 10\%$.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. На датчики вибрации цифровые «ЦДВ», признанные годными при поверке делается отметка в паспорте (с подписью и знаком поверки) или выдается свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

8.2. Датчики вибрации цифровые «ЦДВ», не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231	Калининград (4012)72-03-81	Омск (3812)21-46-40	Сыктывкар (8212)25-95-17
Ангарск (3955)60-70-56	Калуга (4842)92-23-67	Орел (4862)44-53-42	Тамбов (4752)50-40-97
Архангельск (8182)63-90-72	Кемерово (3842)65-04-62	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Киров (8332)68-02-04	Пенза (8412)22-31-16	Тольятти (8482)63-91-07
Барнаул (3852)73-04-60	Коломна (4966)23-41-49	Петрозаводск (8142)55-98-37	Томск (3822)98-41-53
Белгород (4722)40-23-64	Кострома (4942)77-07-48	Псков (8112)59-10-37	Тула (4872)33-79-87
Благовещенск (4162)22-76-07	Краснодар (861)203-40-90	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Красноярск (391)204-63-61	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Курск (4712)77-13-04	Рязань (4912)46-61-64	Улан-Удэ (3012)59-97-51
Владикавказ (8672)28-90-48	Курган (3522)50-90-47	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Владимир (4922)49-43-18	Липецк (4742)52-20-81	Саранск (8342)22-96-24	Хабаровск (4212)92-98-04
Волгоград (844)278-03-48	Магнитогорск (3519)55-03-13	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Чебоксары (8352)28-53-07
Вологда (8172)26-41-59	Москва (495)268-04-70	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Мурманск (8152)59-64-93	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Набережные Челны (8552)20-53-41	Симферополь (3652)67-13-56	Чита (3022)38-34-83
Иваново (4932)77-34-06	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54	Якутск (4112)23-90-97
Ижевск (3412)26-03-58	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31	Ярославль (4852)69-52-93
Иркутск (395)279-98-46	Ноябрьск (3496)41-32-12	Ставрополь (8652)20-65-13	
Казань (843)206-01-48	Новосибирск (383)227-86-73	Сургут (3462)77-98-35	