

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



И. В. Иванникова

« 14 » 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «АМПЕР»



А. А. Перфилов

« 14 » 2019 г.

ВИБРОАНАЛИЗАТОРЫ КНК-32

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

с изменением №1

МП 55466-13

РАЗРАБОТАНА

ООО «АМПЕР»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Главный метролог ООО «АМПЕР»
Ануфриев А. А.

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

ФГУП «ВНИИМС»
Старший научный сотрудник
лаборатории эталонов параметров
движения ФГУП «ВНИИМС»
Волченко А. Г.

УТВЕРЖДЕНА

ООО «АМПЕР»
ФГУП «ВНИИМС»

ВИБРОАНАЛИЗАТОРЫ КНК-32

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Введена в действие с

«_____» _____ 2019 г.

Настоящая методика распространяется на виброанализаторы КНК-32 (далее виброанализаторы), изготавливаемые ООО «АМПЕР» г. Иркутск и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки виброанализатора выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Поведения операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение основной относительной погрешности при измерении виброперемещения на базовой частоте	7.3	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики при измерении виброперемещения	7.4	да	да
Определение основной относительной погрешности при измерении перемещения	7.5	да	да
Определение основной относительной погрешности при измерении частоты вращения	7.6	да	да

(Изменённая редакция, Изм. №1)

Примечание - Допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и в более узком диапазоне измерений, чем указанный в описании типа. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке и (или) в паспорте.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

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 и вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики.
7.3	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360
7.4	- диапазон частот от 0,01 Гц до 200 кГц
7.6	- пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm(25 \times 10^{-6} \times F + 0.004 \text{ Гц}) \text{ Гц}$
	- пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня $\pm 1\%$
	Мультиметр цифровой Agilent 34411A
	-предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении напряжения постоянного тока: $\pm(0,0030 \times 10^{-2} \times U_{\text{изм}} + 0,0005 \times 10^{-2} \times \text{Пр.изм.})$
	-предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении напряжения переменного тока: $\pm(0,05 \times 10^{-2} \times U_{\text{изм}} + 0,03 \times 10^{-2} \times \text{Пр. изм.})$
	$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения
	Пр. изм. – значение предела измерений напряжения

Продолжение таблицы 2

7.5	Прецизионный многофункциональный калибратор процессов Fluke 726 - предел допускаемой основной погрешности при воспроизведении напряжения: $\pm(0,0001 \times U + 0,002B)$ U – показание калибратора
	Мультиметр цифровой Agilent 34411A предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении напряжения постоянного тока: $\pm(0,0030 \times 10^{-2} \times U_{\text{изм}} + 0,0005 \times 10^{-2} \times \text{Пр.изм.})$ предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении напряжения переменного тока: $\pm(0,05 \times 10^{-2} \times U_{\text{изм}} + 0,03 \times 10^{-2} \times \text{Пр. изм.})$ $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения Пр. изм. – значение предела измерений

(Изменённая редакция, Изм. №1)

2.2 Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям по погрешности, указанным в таблице 2.

3 Требования к квалификации поверителей

К поверке допускаются лица, аттестованные по месту работы и прошедшие обучение и имеющие свидетельство и аттестат поверителя.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

4 Требования безопасности

Перед проведением поверки средства поверки, вспомогательные средства, а также поверяемый виброанализатор должны иметь надежное заземление, поверяемый виброанализатор должен быть подготовлен к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность $(60 \pm 20) \%$;
- атмосферное давление $(101 \pm 4) \text{ кПа}$;

(Изменённая редакция, Изм. №1)

- напряжение источника питания поверяемого прибора должно соответствовать значению, указанному в технической документации на этот прибор.

6 Подготовка к проведению поверки

При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие виброанализатора следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений;
- все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

В случае несоответствия виброанализатора хотя бы одному из выше указанных требований, он считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

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

Проверку работоспособности измерительных каналов виброанализатора проводят в соответствии с руководством по эксплуатации.

Проверяют идентификационные данные программного обеспечения (ПО): наименование ПО, идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода), алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО.

7.3 Определение основной относительной погрешности при измерении виброперемещения на базовой частоте.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

Подключают генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 к 1-му входу виброанализатора, предназначенному для подключения преобразователей виброперемещения.

Устанавливают на генераторе значение частоты синусоидального сигнала, равное 40 Гц.

На виброанализаторе устанавливают значение коэффициента преобразования выбранного канала, равное 10 мВ/мкм.

Подают на вход канала виброанализатора переменное напряжение от генератора сигналов соответствующее 10, 30, 50, 80 и 100% от верхнего предела диапазона входного напряжения. Значение подаваемого напряжения контролируют мультиметром. Проводят измерение, отслеживая результат измерений по экрану виброанализатора.

Пересчитывают подаваемое на вход канала значение напряжения в значения виброперемещения, используя при этом программируемый коэффициент преобразования по формуле:

$$S_{ax} = \frac{U_{ax}}{K} \quad (1)$$

где

S_{ax} — значение виброперемещения, соответствующее подаваемому на вход канала напряжению;

U_{ax} — значение напряжения, подаваемое на вход виброанализатора;

K — значение программируемого коэффициента преобразования канала вибропреобразователя.

Значение допускаемой основной относительной погрешности при измерении виброперемещения определить по формуле:

$$\delta = \frac{x_{\text{вых}} - x_{\text{вх}}}{x_{\text{вх}}} \times 100 \quad (2)$$

где

$x_{\text{вх}}$ – значение виброперемещения S , соответствующее подаваемому на вход канала напряжению;

$x_{\text{вых}}$ – результат измерения виброанализатором виброперемещения.

Повторить подключения, измерения и расчеты для всех остальных каналов, предназначенных для подключения преобразователей виброперемещения.

Полученные значения основной относительной погрешности при измерении виброперемещения на базовой частоте не должны превышать $\pm 1 \%$.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

7.4 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики при измерении виброперемещения.

Подключают генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 к 1-му входу виброанализатора, предназначенному для подключения преобразователей виброперемещения.

Устанавливают значение выходного напряжения на генераторе, равное 2,5 В. Значение подаваемого напряжения контролируют мультиметром цифровым Agilent 34411А.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

На виброанализаторе устанавливают значение коэффициента преобразования выбранного канала, равное 10 мВ/мкм.

Подают на вход канала виброанализатора частоту от генератора сигналов соответствующие 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 и 100% от верхнего предела диапазона частот. Проводят измерения в каждой точке поочередно, отслеживая результат измерений по экрану виброанализатора.

Пересчитывают подаваемое на вход канала значение напряжения в значения виброперемещения, используя при этом программируемый коэффициент преобразования, по формуле (1).

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики определить по формуле (3):

(Изменённая редакция, Изм. №1)

$$\gamma = \frac{S_i - S_6}{S_6} \cdot 100 (\%) \quad (3)$$

где

S_i – измеренное значение виброперемещения, полученное на выходе канала, на i -ой частоте;

S_6 – измеренное значение виброперемещения, полученное на выходе канала, на базовой частоте.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

Повторить подключения, измерения и расчеты для всех остальных каналов предназначенных для подключения преобразователей виброперемещения.

Полученные значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики при измерении виброперемещения не должны превышать $\pm 1 \%$.

7.5 Определение основной относительной погрешности при измерении перемещения.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

Подключают прецизионный многофункциональный калибратор процессов Fluke 726 к 1-му входу виброанализатора, предназначенному для подключения преобразователей, измеряющих «статическое» перемещение.

На виброанализаторе устанавливают значение коэффициента преобразования выбранного канала, равное 1,0 мВ/мкм.

Подают на вход канала виброанализатора сигнал постоянного напряжения от калибратора в пяти точках, соответствующих 10, 30, 50, 80 и 100% от верхнего предела диапазона входного напряжения. Проводят измерения в каждой точке поочередно, отслеживая результат измерений по экрану виброанализатора.

Пересчитывают подаваемое на вход канала значение напряжения в значение перемещения, используя при этом программируемый коэффициент преобразования по формуле (1).

(Изменённая редакция, Изм. №1)

Значение основной относительной погрешности при измерении перемещения определяют по формуле (2).

(Изменённая редакция, Изм. №1)

Повторить подключения, измерения и расчеты для всех остальных каналов предназначенных для подключения преобразователей виброперемещения.

Полученные значения основной относительной погрешности при измерении перемещения не должны превышать $\pm 1 \%$.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

7.6 Определение основной относительной погрешности при измерении частоты вращения.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

Подключают генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 к 1-му входу виброанализатора, предназначенному для подключения датчиков частоты вращения.

Устанавливают значение выходного напряжения на генераторе, равное 2,5 В. Значение подаваемого напряжения контролируют мультиметром цифровым Agilent 34411A.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

На выходе генератора сигналов DS360 устанавливают периодический сигнал с частотой, соответствующей 10, 30, 50, 80 и 100% от верхнего предела диапазона измерения частоты вращения. Проводят 5 измерений в каждой точке, отслеживая результат измерений по экрану виброанализатора. Соответствие частоты сигнала подаваемого на выход генератора DS360 контролируют при помощи цифрового мультиметра.

Значение основной относительной погрешности при измерении частоты вращения определяют по формуле:

(Изменённая редакция, Изм. №1)

$$\delta = \frac{F_{\text{вых}} - F_{\text{вх}}}{F_{\text{вх}}} \times 100 \quad (4)$$

(Изменённая редакция, Изм. №1)

где

$F_{\text{вых}}$ – среднее из пяти измерений частоты вращения, измеренное виброанализатором;

$F_{\text{вх}}$ – значение частоты вращения, соответствующее подаваемой на вход канала частоте сигнала.

Полученные значения основной относительной погрешности при измерении частоты вращения не должны превышать $\pm 1 \%$.

(Изменённая редакция, Изм. №1)

8 Оформление результатов поверки

8.1 На виброанализаторы КНК-32, признанные годными при поверке, выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015.

8.2 Виброанализаторы КНК-32, не удовлетворяющие требованиям настоящей рекомендации, к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015.

8.1, 8.2 (Изменённая редакция, Изм. №1)

Зам. начальника отдела 204
ФГУП «ВНИИМС»



В.П. Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3
ФГУП «ВНИИМС»



А.Г. Волченко