

ООО «ТД «Технекон»

Код ОКП 43 8100

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель РЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яшин

«16» декабря 2009 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

В. В. Тимофеев

«10» октября 2009 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Виброустановка калибровочная DVC-500

Методика поверки

КЕДР.402248.002 МП





Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

2009

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	6
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	9
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	10
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	11
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	12
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	13
7.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР	13
7.2 ОПРОБОВАНИЕ	13
7.3 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ	14
7.4 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ВИБРОУСТАНОВКИ КАЛИБРОВОЧНОЙ DVC-500 ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	14
7.5 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ АППАРАТУРЫ ЗАДАНИЯ, УПРАВЛЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	26
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	45
ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАЗМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА СТОЛЕ ВИБРОСТЕНДА	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. РАСПОЛОЖЕНИЕ И ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ИСПЫТЫВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ НА СТОЛЕ ВИБРОСТЕНДА	47
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ОБРАЗЦЫ ПРОТОКОЛОВ ПОВЕРКИ ВИБРОУСТАНОВКИ КАЛИБРОВОЧНОЙ DVC-500.....	48

Име. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Име. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

КЕДР.402248.002 МП								
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Виброустановка калибровочная DVC-500 Методика поверки	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Лындина		14.10.09		A		58
Проверил		Сафронов		14.10.09			2	
Соглас.		Матюгин		14.10.09				
Н. контр.								
Утв.		Тимофеев		15.10.09				
						ООО «ТД «Технекон»		

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая Методика Поверки (МП) распространяется на виброустановку калибровочную (далее по тексту – виброустановка или DVC-500) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверок.

Периодичность поверки виброустановки не реже одного раза в два года.

Перечень документов, на которые даются ссылки в тексте настоящей методики:

1. Виброустановка калибровочная DVC-500. Руководство по эксплуатации. КЕДР.402248.002 РЭ;
2. Виброустановка калибровочная DVC-500. Паспорт. КЕДР.402248.002 ПС.
3. ГОСТ 23706-93 (МЭК 51-6-84). Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости.
4. ГОСТ 12.2.007.0-75. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
5. ГОСТ Р 51723-2001. Спирт этиловый пищевой 95%-ный. Технические условия.

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата	КЕДР.402248.002 МП	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки виброустановки выполняются операции, указанные в Таблица 1.

Таблица 1 – Операции проверки

Наименование операции	Номер пункта настоящего документа	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	+	+
Опробование	7.2	+	+
Проверка электрического сопротивления изоляции	7.3	+	+
Проверка соответствия виброустановки калибровочной DVC-500 техническим требованиям			
Проверка вибрационного шума СКЗ виброускорения	7.4.1	+	+
Проверка диапазона ускорений в заданном диапазоне частот	7.4.2	+	+
Проверка коэффициента гармоник ускорения	7.4.3	+	+
Проверка коэффициента поперечных составляющих виброускорения	7.4.4	+	+
Проверка неравномерности распределения ускорения	7.4.5	+	-
Проверка предела погрешности автоматического поддержания заданного уровня ускорения в номинальном диапазоне частот при ручном изменении частоты	7.4.6	+	+
Проверка предела погрешности воспроизведения ускорений в точке номинального диапазона частот и амплитуд	7.4.7	+	+
Проверка предела погрешности воспроизведения перемещений в точке номинального диапазона частот и амплитуд	7.4.8	+	+
Проверка предела основной погрешности установки частоты	7.4.9	+	+
Проверка соответствия аппаратуры задания, управления и измерения параметров вибрации техническим требованиям			
Проверка номинального выходного напряжения контроллера вибрации DVC-120	7.5.1	+	-
Проверка допустимого коэффициента гармоник контроллера вибрации DVC-120	7.5.2	+	-
Проверка диапазона регулирования и погрешности автоматического регулирования контроллера вибрации DVC-120	7.5.3	+	-
Проверка предела допускаемой основной погрешности измерения виброускорения контроллера вибрации DVC-120	7.5.4	+	-
Проверка предела допускаемой основной погрешности измерения виброскорости контроллера вибрации DVC-120	7.5.5	+	-
Проверка предела допускаемой основной погрешности измерения виброперемещения контроллера вибрации DVC-120	7.5.6	+	-

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КЕДР.402248.002 МП

Наименование операции	Номер пункта настоящего документа	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброускорения контроллера вибрации DVC-120	7.5.7	+	-
Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброскорости контроллера вибрации DVC-120	7.5.8	+	-
Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброперемещения контроллера вибрации DVC-120	7.5.9	+	-
Проверка напряжения на входе, на выходе, номинальной мощности и коэффициента гармоник усилителя мощности SPA-110	7.5.10	+	-
Проверка рабочего диапазона частот усилителя мощности SPA-110	7.5.11	+	-
Проверка уровня собственных шумов усилителя мощности SPA-110	7.5.12	+	-
Проверка устойчивости работы усилителя мощности SPA-110	7.5.13	+	-
Проверка зависимости выходного напряжения усилителя мощности SPA-110 от изменения напряжения сети питания	7.5.14	+	-

Име. N подл.	Подп. и дата	Взам. ине. N	Ине. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЕДР.402248.002 МП

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки виброустановки должны применяться средства поверки, указанные в Таблица 2.

2.2 При проведении поверки допускается применять другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующее свидетельство о поверке.

Таблица 2 – Средства проверки

Номер пункта настоящего документа	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.1	-
7.2	-
7.3	Измеритель сопротивления изоляции 1851IN (погрешность не более $\pm 1,5\%$).
7.4.1	-
7.4.2	Вольтметр переменного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,06\%$)
7.4.3	Виброанализатор STD-3300 или Калибратор-измеритель нелинейных искажений СК6-20 (диапазон частот 2 – 20000 Гц, диапазон измерения гармоник 0,001 – 100%)
7.4.4	Вольтметр переменного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,06\%$)
7.4.5	
7.4.6	
7.4.7	Генератор сигналов низкочастотный измерительный типа ГЗ-122 (АЧХ не более 3%): - частота 0,2 – 1000 Гц (шаг задания не хуже 0,01 Гц, погрешность установки/контроля не хуже 0,01%), - амплитуда 0 – 5 В с возможностью аттенюации 1:10 и 1:100, - коэффициент гармоник не более 0,3 %.
7.4.8	
7.4.9	Мультиметр Agilent 34401A в режиме работы частотомера или Частотомер электронно-счетный ЧЗ-83/1 (диапазон частот 0,1 – 200000 Гц, предел основной погрешности $\pm 0,03\%$)
7.5.1	Вольтметр переменного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,06\%$)
7.5.2	Виброанализатор STD-3300 или Калибратор-измеритель нелинейных искажений СК6-20 (диапазон частот 2 – 20000 Гц, диапазон измерения гармоник 0,001 – 100%)

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КЕДР.402248.002 МП

Лист
6

Номер пункта настоящего документа	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.5.3	Вольтметр переменного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,06\%$); R1=9,1 кОм 1%; R2=10,1 Ом 1%.
7.5.4	Генератор сигналов низкочастотный измерительный типа ГЗ-122 (АЧХ не более 3%): - частота 0,2 – 1000 Гц (шаг задания не хуже 0,01 Гц, погрешность установки/контроля не хуже 0,01%), - амплитуда 0 – 5 В с возможностью аттенюации 1:10 и 1:100, - коэффициент гармоник не более 0,3 %.
7.5.5	
7.5.6	
7.5.6	Эквивалент ИСР-вибропреобразователя: ИСР010 № 01000110, ИСР020 № 02000110; Вольтметр переменного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,06\%$)
7.5.7	Генератор сигналов низкочастотный измерительный типа ГЗ-122 (АЧХ не более 3%): - частота 0,2 – 1000 Гц (шаг задания не хуже 0,01 Гц, погрешность установки/контроля не хуже 0,01%), - амплитуда 0 – 5 В с возможностью аттенюации 1:10 и 1:100, - коэффициент гармоник не более 0,3 %.
7.5.8	
7.5.9	Вольтметр постоянного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,04\%$)
7.5.10	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118; - частота 10 – 20000 Гц (погрешность установки/контроля не хуже 1%); - амплитуда до 10 В; - коэффициент гармоник не более 0,0015%. Вольтметр постоянного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,04\%$); Виброанализатор STD-3300 или Калибратор-измеритель нелинейных искажений СК6-20 (диапазон частот 2 – 20000 Гц, диапазон измерения гармоник 0,001 – 100%); Сопротивление нагрузки, R= 2 Ом 100 Вт.
7.5.11	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118; - частота 10 – 20000 Гц (погрешность установки/контроля не хуже 1%); - амплитуда до 10 В; - коэффициент гармоник не более 0,0015%.

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. ине. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КЕДР.402248.002 МП

Лист

7

Номер пункта настоящего документа	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	Вольтметр переменного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,06\%$) Спротивление нагрузки, R=4 Ом 2 Вт; R=0,5 Ом 2 Вт.
7.5.12	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118; - частота 10 – 20000 Гц (погрешность установки/контроля не хуже 1%); - амплитуда до 10 В; - коэффициент гармоник не более 0,0015%. Механический переключатель на два положения; Спротивление нагрузки R=600 Ом; R=2 Ом 2 Вт; Фильтр НЧ AES-17 (диапазон частот 0 – 20000 Гц, неравномерность АЧХ 0,1 дБ; диапазон частот 24000 – 200000 Гц, ослабление -60 дБ; коэффициент гармоник 0,0004%); Вольтметр постоянного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,04\%$)
7.5.13	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118; - частота 10 – 20000 Гц (погрешность установки/контроля не хуже 1%); - амплитуда до 10 В; - коэффициент гармоник не более 0,0015%. Спротивление нагрузки R=2 Ом 2 Вт; Вольтметр переменного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,06\%$)
7.5.14	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118; - частота 10 – 20000 Гц (погрешность установки/контроля не хуже 1%); - амплитуда до 10 В; - коэффициент гармоник не более 0,0015%. Спротивление нагрузки R=2 Ом 100 Вт; Вольтметр переменного тока с погрешностью не более 0,1% (мультиметр Agilent 34401A, погрешность $\pm 0,06\%$); Трансформатор лабораторный Латр 2,5/10 А (50/60 Гц, 0 – 250 В, номинальный ток нагрузки 10 А).

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. ине. N	Подп. и дата
Ине. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КЕДР.402248.002 МП

Лист

8

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке виброустановки допускают лиц:

- прошедших обучение в установленном порядке и аттестованных в качестве поверителей;
- изучивших нормативные документы на измеритель и настоящую методику поверки;
- имеющих опыт работы со средствами измерений параметров вибрации не менее одного года.

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата	КЕДР.402248.002 МП	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования безопасности:

- средства поверки и поверяемые средства, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление, не допускается использование в качестве заземления корпусов силовых электрических и осветительных щитов и арматуру центрального отопления;

- лица, допускаемые к поверке, должны при необходимости пользоваться средствами индивидуальной защиты от акустического шума (наушники), которые снижают уровень шума не менее, чем на 20 дБ;

- меры безопасности при подготовке и проведении измерений должны соответствовать действующим требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.2 Установку и подключение средств поверки, поверяемых средств, а также вспомогательного оборудования производить при выключенном источнике питания.

Инв. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	КЕДР.402248.002 МП	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 25°C;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80%;
- атмосферное давление не регламентируется;
- напряжение питания промышленной сети от 215,6 до 224,4 В;
- частота переменного напряжения промышленной сети от 49,5 до 50,5 Гц;
- уровень звукового давления не более 65 дБ;
- уровень внешних электрических и магнитных полей, а также действие вибрации в месте поверки виброустановки должны быть в пределах норм, установленных в нормативной документации на виброустановку.

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата	КЕДР.402248.002 МП	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие виброустановки следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и электрических разъемов, влияющих на работоспособность виброустановки;
- наличие неповрежденных пломб;
- соответствие комплектности и маркировки требованиям, установленным в паспорте КЕДР.402248.002 ПС на виброустановку;
- контактирующая поверхность вибропреобразователей должна быть очищена от загрязнения и не иметь выступающих заусенцев;
- резьбовые части вибропреобразователя и электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений;
- контакты защитного заземления компонентов виброустановки должны иметь механическую надежность.

7.1.2 В случае несоответствия виброустановки хотя бы одному из вышеуказанных требований она считается не пригодной к применению и поверку не проводят до устранения выявленных дефектов. Если дефекты устранить невозможно, выдается извещение о непригодности виброустановки с указанием причин.

7.2 Опробование

7.2.1 Собрать и включить виброустановку согласно руководству по эксплуатации КЕДР.402248.002 РЭ в комплектности согласно паспорту КЕДР.402248.002 ПС.

7.2.2 В окне приложения «DVC-120» установить значение виброускорения 10 м/с^2 на частоте 160 Гц.

7.2.3 Убедиться в правильности срабатывания средств индикации и сигнализации установки.

Ине. N подл	Подп. и дата	Взам. ине. N	Ине. N дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КЕДР.402248.002 МП

Лист
13

7.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

7.3.1 Для проверки электрического сопротивления изоляции компонентов виброустановки подключают мегаомметр между металлическим корпусом и выходными сигнальными разъемами и измеряют величину сопротивления.

7.3.2 Проверке подвергаются только компоненты виброустановки, имеющие металлический корпус.

7.3.3 Значение сопротивления изоляции компонента виброустановки при требуемом испытательном напряжении 500 В должно быть не менее:

- 20 МОм в нормальных условиях;
- 2 МОм при температуре окружающего воздуха плюс $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ и при верхнем значении относительной влажности воздуха, соответствующей рабочим условиям применения согласно руководству по эксплуатации.

7.4 Проверка соответствия виброустановки калибровочной DVC-500 техническим требованиям

7.4.1 Проверка вибрационного шума СКЗ виброускорения

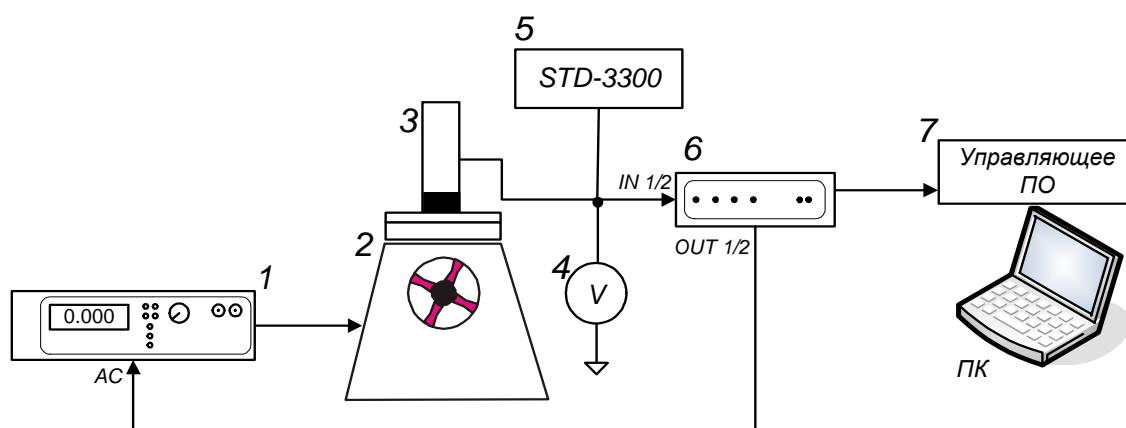


Рисунок 1

где:

- 1 – усилитель мощности SPA-110;
- 2 – вибростенд Tira S51120 (S 514);
- 3 – эталонный виброакселерометр;
- 4 - мультиметр Agilent 34401A;
- 5 - виброанализатор STD-3300;
- 6 - контроллер вибрации DVC-120;
- 7 – Управляющее ПО – программное обеспечение «DVC-120», устанавливаемое на ПК.

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	
Ине. N подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7.4.1.1 Собрать схему согласно Рисунок 1 с эталонным виброакселерометром Brüel&Kjær 8305, подключенным через усилитель заряда Brüel&Kjær 2635.

7.4.1.2 На усилителе установить чувствительность $K=10$ мВ/(м/с²) и фильтр 10 кГц.

7.4.1.3 Вибрационный шум измеряется при включенной виброустановке, но при отсутствии сигнала возбуждения.

7.4.1.4 В окне приложения «DVC-120» на частоте 400 Гц задать амплитуду виброускорения $a_{з=0}$ м/с² и чувствительность $K=10$ мВ/(м/с²).

7.4.1.5 В окне приложения «DVC-120» снять показание измеренной величины виброускорения $a_{и}$ и занести ее значение в протокол испытаний.

7.4.1.6 Повторить действия п.п. 7.4.1.1 - 7.4.1.5 для схемы с эталонным виброакселерометром PCB 301A при чувствительности $K=10,4$ мВ/(м/с²).

7.4.1.7 Повторить действия п.п. 7.4.1.1 - 7.4.1.6 для второго канала виброустановки.

7.4.1.8 DVC-500 считается годной, если полученные значения уровней вибрационного шума СКЗ виброускорения по обоим каналам не превышают 0,125 м/с².

7.4.2 Проверка диапазона ускорений в заданном диапазоне частот

7.4.2.1 Собрать схему согласно Рисунок 1 с эталонным виброакселерометром Brüel&Kjær 8305, подключенным через усилитель заряда Brüel&Kjær 2635.

7.4.2.2 За нижний предел диапазона воспроизведения ускорения принимается значение ускорения, превышающее величину вибрационного шума СКЗ виброускорения, измеренного в п. 7.4.1, не менее чем в 4 раза.

7.4.2.3 В окне приложения «DVC-120» установить чувствительность $K=10$ мВ/(м/с²) и задать сигнал согласно Таблица 3.

7.4.2.4 Измерить величину напряжения $U_{и}$ вольтметром.

Таблица 3

Частота, Гц	2	10	20	160	1000	10000	15000
СКЗ виброускорения, м/с ²	0,3	8	30	100	345	345	345

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

7.4.2.5 Вычислить значение ускорения по формуле:

$$a_u = \frac{U_u}{K} \quad (1);$$

где: K – чувствительность, K=10 мВ/(м/с²);

U_и – величина измеренного напряжения, мВ.

7.4.2.6 Повторить действия п.п. 7.4.2.1 - 7.4.2.5 для второго канала виброустановки.

7.4.2.7 DVC-500 считается годной, если полученные значения нижнего предела диапазона ускорений по обоим каналам составляют не более 0,2 м/с² и полученные значения верхнего предела диапазона ускорений по обоим каналам соответствуют значениям Таблица 3.

7.4.3 Проверка коэффициента гармоник ускорения

7.4.3.1 Собрать схему согласно Рисунок 1 с эталонным виброакселерометром Brüel&Kjær 8305, подключенным через усилитель заряда Brüel&Kjær 2635.

7.4.3.2 В окне приложения «DVC-120» установить чувствительность K=10 мВ/(м/с²) и задать сигнал согласно Таблица 3.

7.4.3.3 По виброанализатору STD-3300¹ определить коэффициент гармоник γ на выходе усилителя заряда 2635 и занести полученное значение в протокол испытаний.

7.4.3.4 Повторить действия п. п. 7.4.3.2 - 7.4.3.3 для трех разных точек крепления эталонного виброакселерометра к вибростолу.

7.4.3.5 Коэффициент гармоник ускорения определяется как:

$$\gamma = \gamma_{\max} \quad (2);$$

7.4.3.6 Повторить действия п. п. 7.4.3.1 - 7.4.3.5 для второго канала виброустановки.

7.4.3.7 DVC-500 считается годной, если коэффициент гармоник ускорения по обоим каналам составляет:

- не более 10% в диапазоне частот от 2 до 20 Гц;

- не более 5% в диапазоне частот от 20 до 15000 Гц.

¹ Может использоваться Калибратор-измеритель нелинейных искажений СК6-20.

Ине. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Ине. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7.4.4 Проверка коэффициента поперечных составляющих виброускорения

7.4.4.1 Собрать схему согласно Рисунок 1 с эталонным виброакселерометром Brüel&Kjær 8305, подключенным через усилитель заряда Brüel&Kjær 2635.

7.4.4.2 На вибростол установить переходной куб согласно Приложению А. Установить вибропреобразователь на куб вдоль рабочей оси.

7.4.4.3 В окне приложения «DVC-120» установить чувствительность $K=10$ мВ/(м/с²) и задать сигнал согласно Таблица 4.

Таблица 4

Частота, Гц	2	10	20	160	1000	10000	15000
СКЗ виброускорения, м/с ²	0,3	8	30	100	100	100	100

7.4.4.4 В окне приложения «DVC-120» зафиксировать измеренную величину СКЗ виброускорения a_z .

7.4.4.5 Установить вибропреобразователь на боковую поверхность куба, закрепленного на вибростоле.

7.4.4.6 В окне приложения «DVC-120» установить чувствительность $K=10$ мВ/(м/с²) и задать сигнал согласно Таблица 4.

7.4.4.7 Измерить вольтметром величину напряжения U_u на выходе усилителя заряда 2635 и рассчитать значение СКЗ виброускорения a_x по формуле:

$$a_x = \frac{U_u}{K} \quad (3);$$

где: K – чувствительность, $K=10$ мВ/(м/с²);
 U_u – величина измеренного напряжения, мВ.

7.4.4.8 Установить вибропреобразователь на взаимно-перпендикулярную боковую поверхность куба.

7.4.4.9 В окне приложения «DVC-120» установить чувствительность $K=10$ мВ/(м/с²) и задать сигнал согласно Таблица 4.

7.4.4.10 Измерить вольтметром величину напряжения U_u на выходе усилителя заряда 2635 и рассчитать значение СКЗ виброускорения a_y по формуле:

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

$$a_y = \frac{U_u}{K} \quad (4);$$

где: K – чувствительность, K=10 мВ/(м/с²);

U_и – величина измеренного напряжения, мВ.

7.4.4.11 Для каждой частоты рассчитать значение коэффициента поперечных составляющих виброускорения:

$$K_i = \frac{\sqrt{a_x^2 + a_y^2}}{a_z} \cdot 100\% \quad (5);$$

где: a_x, a_y - значения СКЗ виброускорения в двух взаимно-перпендикулярных направлениях, м/с²;

a_z - величина СКЗ виброускорения вдоль рабочей оси, измеренная приложением «DVC-120», м/с².

7.4.4.12 За коэффициент поперечных составляющих виброускорения принимается максимальное из вычисленных значений:

$$K_{II} = K_{i_{\max}} \quad (6);$$

7.4.4.13 DVC-500 считается годной, если полученное значение коэффициента поперечных составляющих виброускорения не превышает 15%.

7.4.5 Проверка неравномерности распределения ускорения

7.4.5.1 Собрать схему согласно Рисунок 1 с эталонным виброакселерометром Brüel&Kjær 8305, подключенным через усилитель заряда Brüel&Kjær 2635.

7.4.5.2 Установить вибропреобразователь в контрольной точке вибростола (см. Приложение Б).

7.4.5.3 В окне приложения «DVC-120» установить чувствительность K=10 мВ/(м/с²) и задать сигнал согласно Таблица 4.

7.4.5.4 Вольтметром измерить величину напряжения U_к на выходе усилителя заряда и рассчитать по формуле значение СКЗ виброускорения a_к:

$$a_k = \frac{U_k}{K} \quad (7);$$

Ине. N подл	Подп. и дата
Взам. ине. N	Подп. и дата
Ине. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

где: K – чувствительность, $K=10$ мВ/(м/с²);

U_k – величина измеренного напряжения, мВ.

7.4.5.5 Установить вибропреобразователь в крайней точке вибростола (см. Приложение Б).

7.4.5.6 Повторить действия п.п. 7.4.5.3.

7.4.5.7 Вольтметром измерить величину напряжения U_i на выходе усилителя заряда и рассчитать по формуле значение СКЗ виброускорения a_i :

$$a_i = \frac{U_i}{K} \quad (8);$$

где: K – чувствительность, $K=10$ мВ/(м/с²);

U_i – величина измеренного напряжения, мВ.

7.4.5.8 Установить вибропреобразователь в другой крайней точке вибростола (см. Приложение Б).

7.4.5.9 Повторить действия п.п. 7.4.5.3, 7.4.5.7.

7.4.5.10 Вычислить значение неравномерности распределения ускорения по формуле:

$$\theta = \frac{\max|a_i - a_k|}{a_k} \cdot 100\% \quad (9);$$

где: a_i - значение ускорения в i -ой точке крепления;

a_k - значение ускорения в контрольной точке.

7.4.5.11 DVC-500 считается годной, если полученное значение неравномерности распределения ускорения составляет не более 15%.

7.4.6 Проверка предела погрешности автоматического поддержания заданного уровня ускорения в номинальном диапазоне частот при ручном изменении частоты

7.4.6.1 Собрать схему согласно Рисунок 1 с эталонным виброакселерометром РСВ301.

7.4.6.2 В окне приложения «DVC-120» установить режим «Авторегулирование» по входу IN1.

Име. N подл	Подп. и дата
Взам. инв. N	Име. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

7.4.6.3 В окне приложения «DVC-120» установить чувствительность $K=10,4 \text{ мВ}/(\text{м}/\text{с}^2)$ и задать сигнал согласно Таблица 5.

Таблица 5

Частота, Гц	2	10	40	160	400	1600	4000	8000	12500	15000
СКЗ виброускорения, $\text{м}/\text{с}^2$	0,3	8	50	100	200	200	200	200	200	200

7.4.6.4 В окне приложения «DVC-120» зафиксировать измеренную величину СКЗ виброускорения a_3 .

7.4.6.5 Вольтметром измерить величину напряжения U_f и вычислить по формуле значение СКЗ виброускорения a_f :

$$a_f = \frac{U_f}{K} \quad (10);$$

где: K – чувствительность, $K=10,4 \text{ мВ}/(\text{м}/\text{с}^2)$;

U_f – величина измеренного напряжения, мВ.

7.4.6.6 Вычислить значение погрешности по формуле:

$$\delta_D = \frac{\max|a_f - a_3|}{a_3} \cdot 100\% \quad (11);$$

где: a_f - вычисленное значение измеренного СКЗ виброускорения;

a_3 - заданное значение СКЗ виброускорения.

7.4.6.7 Повторить действия п.п. 7.4.6.1 - 7.4.6.6 для второго канала виброустановки.

7.4.6.8 DVC-500 считается годной, если полученное значение погрешности автоматического поддержания заданного уровня ускорения в номинальном диапазоне частот по обоим каналам составляет не более 5%.

7.4.7 Проверка предела погрешности воспроизведения ускорений в точке номинального диапазона частот и амплитуд

7.4.7.1 Предел допустимой погрешности воспроизведения ускорений в точке номинального диапазона частот и амплитуд с доверительной вероятностью 0,9 вычисляется по формуле:

Име. N подл	Подп. и дата
	Име. N дубл.
	Взам. ине. N
	Подп. и дата

					КЕДР.402248.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

$$\delta_a = \pm 0,95 \cdot \sqrt{\delta_{B_a}^2 + \delta_{\Gamma}^2 + \delta_{\Pi}^2 + \delta_{AЧХ_a}^2} \quad (12);$$

где: δ_{B_a} - предел основной относительной погрешности измерения ускорения контроллера вибрации DVC-120 (вычисленный в п. 7.5.4), %;

δ_{Γ} - предел дополнительной погрешности измерения от наличия высших гармоник (вычисленный в п. 7.4.3), %;

δ_{Π} - предел дополнительной погрешности измерения от наличия поперечных составляющих (вычисленный в п. 7.4.4), %;

$\delta_{AЧХ_a}$ - предел неравномерности АЧХ в режиме воспроизведения ускорения контроллера вибрации DVC-120 (определяемый ниже в п.п. 7.4.7.2 - 7.4.7.11), %.

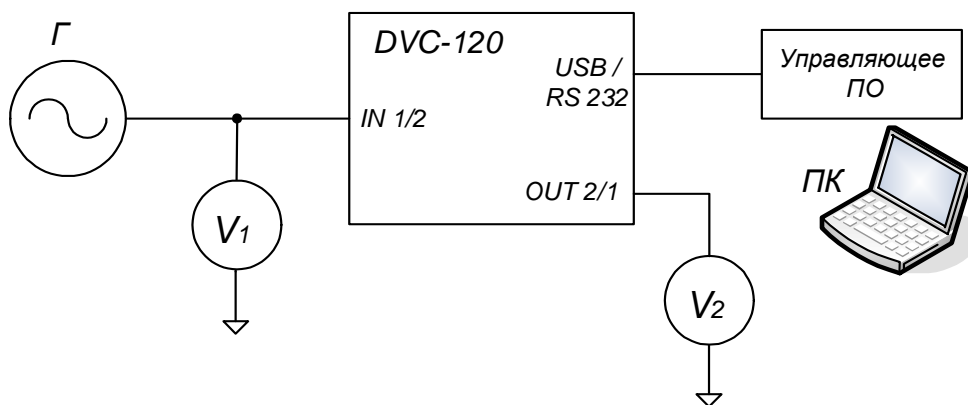


Рисунок 2

где:

Г – генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122;

V_1, V_2 - мультиметр Agilent 34401A;

DVC-120 – испытываемый контроллер вибрации DVC-120;

Управляющее ПО – программное обеспечение «DVC-120», устанавливаемое на ПК.

7.4.7.2 Собрать схему согласно Рисунок 2.

7.4.7.3 В окне приложения «DVC-120» установить режим измерения виброускорения, режим «Автoreгулирование» по входу IN1 и режим «APY» по выходу OUT2.

7.4.7.4 На генераторе на базовой частоте $F_6=160$ Гц установить напряжение $U_3=0,707$ В.

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

7.4.7.5 Вольтметром V1 измерить величину напряжения $U_{\Gamma_{баз}}$, В.

7.4.7.6 Вольтметром V2 измерить величину напряжения $U_{APV_{баз}}$, В.

7.4.7.7 Повторить п.п. 7.4.7.4 - 7.4.7.6 для следующих значений частот: 2, 5, 10, 20, 30, 80, 400, 500, 800, 2000, 4000, 5000, 8000, 10000, 12500 и 15000 Гц и зафиксировать измеренные величины U_{Γ_i} и U_{APV_i} в протоколе испытаний.

7.4.7.8 Для каждого из диапазона частот: от 2 до 20 Гц, от 20 до 5000 Гц, от 5000 до 15000 Гц вычислить значения неравномерностей АЧХ по формуле:

$$\Delta_i = \left| \frac{U_{APV_{баз}} \cdot U_{\Gamma_i}}{U_{APV_i} \cdot U_{\Gamma_{баз}}} - 1 \right| \cdot 100\% \quad (13);$$

где: U_{APV_i} - измеренная величина СКЗ напряжения АРУ для заданного значения частоты, В;

$U_{APV_{баз}}$ - измеренная величина СКЗ напряжения АРУ на базовой частоте, В;

$U_{\Gamma_{баз}}$ - величина напряжения генератора на базовой частоте, В;

U_{Γ_i} - величина напряжения генератора для заданного значения частоты, В.

7.4.7.9 В окне приложения «DVC-120» установить режим «Авторегулирование» по входу IN2 и режим «АРУ» по выходу OUT1.

7.4.7.10 Повторить п.п. 7.4.7.4 - 7.4.7.8.

7.4.7.11 Для каждого из диапазона частот: от 2 до 20 Гц, от 20 до 5000 Гц, от 5000 до 15000 Гц вычислить значение неравномерности АЧХ по формуле:

$$\delta_{АЧХ_a} = \max\{\Delta_{i1}, \Delta_{i2}\} \quad (14);$$

7.4.7.12 DVC-500 считается годной, если полученное значение предела допускаемой погрешности воспроизведения ускорений в точке номинального диапазона частот и амплитуд составляет:

- не более 3,8% в диапазоне частот от 2 до 20 Гц;
- не более 1,5% в диапазоне частот от 20 до 5000 Гц;
- не более 5% в диапазоне частот от 5000 до 15000 Гц.

Ине. N подл	Подп. и дата	Взам. ине. N	Ине. N дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7.4.8 Проверка предела погрешности воспроизведения перемещений в точке номинального диапазона частот и амплитуд

7.4.8.1 Предел допускаемой погрешности воспроизведения виброперемещений в точке номинального диапазона частот и амплитуд с доверительной вероятностью 0,9 вычисляется по формуле:

$$\delta_s = \pm 0,95 \cdot \sqrt{\delta_{B_s}^2 + \delta_{\Gamma}^2 + \delta_{\Pi}^2 + \delta_{АЧХ_s}^2} \quad (15);$$

где: δ_{B_s} - предел основной относительной погрешности измерения виброперемещения контроллера вибрации DVC-120 (вычисленный в п. 7.5.5), %;

δ_{Γ} - предел дополнительной погрешности измерения от наличия высших гармоник (вычисленный в п. 7.4.3), %;

δ_{Π} - предел дополнительной погрешности измерения от наличия поперечных составляющих (вычисленный в п. 7.4.4), %;

$\delta_{АЧХ_s}$ - предел неравномерности АЧХ при измерении виброперемещения контроллера вибрации DVC-120 (определяемый ниже в п.п. 7.4.8.2 - 7.4.8.11), %.

7.4.8.2 Собрать схему согласно Рисунок 2.

7.4.8.3 В окне приложения «DVC-120» установить режим «Авторегулирование» по входу IN1, режим «APY» по выходу OUT2, чувствительность $K=8,95556 \text{ мВ}/(\text{м}/\text{с}^2)$ и режим измерения виброперемещения.

7.4.8.4 На генераторе на базовой частоте $F_6=40 \text{ Гц}$ установить напряжение согласно Таблица 10.

7.4.8.5 Вольтметром V1 измерить величину напряжения $U_{\Gamma_{603}}$, В.

7.4.8.6 Вольтметром V2 измерить величину напряжения $U_{APY_{603}}$, В.

7.4.8.7 Повторить п.п. 7.4.8.4 - 7.4.8.6 для следующих частот согласно Таблица 10. Зафиксировать измеренные величины U_{Γ_i} и U_{APY_i} в протоколе испытаний.

7.4.8.8 Для каждого из диапазона частот: от 10 до 30 Гц, от 30 до 500 Гц, от 500 до 1400 Гц вычислить значения неравномерностей АЧХ по формуле:

Ине. N подл	Подп. и дата
	Ине. N дубл.
Взам. инв. N	Подп. и дата
	Ине. N

КЕДР.402248.002 МП					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	23

7.4.9 Проверка предела основной погрешности установки частоты

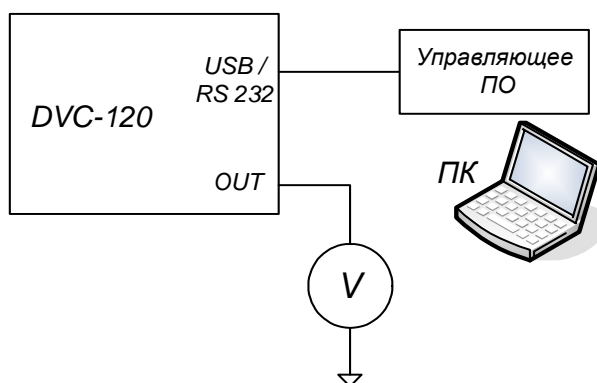


Рисунок 3

где:

V - мультиметр Agilent 34401A в режиме частотомера;

DVC-120 – испытываемый контроллер вибрации DVC-120;

Управляющее ПО – программное обеспечение «DVC-120», устанавливаемое на ПК.

7.4.9.1 Собрать схему согласно Рисунок 3.

7.4.9.2 В окне приложения «DVC-120» установить значение напряжения 1 В СКЗ на частоте $F_3=2$ Гц.

7.4.9.3 Вольтметром, работающим в режиме частотомера, измерить величину частоты F_i .

7.4.9.4 Вычислить по формуле значение предела основной погрешности установки частоты:

$$\Delta F = |F_i - F_3| \quad (18);$$

7.4.9.5 Повторить п.п. 7.4.9.2 - 7.4.9.4 для следующих значений частот: 10, 40, 160, 400, 1600, 4000, 8000, 12500 и 15000 Гц.

7.4.9.6 DVC-500 считается годной, если полученное значение предела основной погрешности установки частоты для каждого значения частоты составляет $\pm 0,25 + 5 \cdot 10^{-4} \cdot f_{ном}$.

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. ине. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

7.5 Проверка соответствия аппаратуры задания, управления и измерения параметров вибрации техническим требованиям

7.5.1 Проверка номинального выходного напряжения контроллера вибрации DVC-120

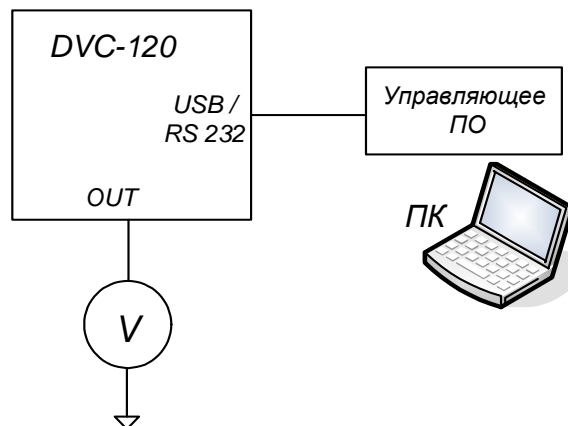


Рисунок 4

где:

V – мультиметр Agilent 34401A;

DVC-120 – испытываемый контроллер вибрации DVC-120;

Управляющее ПО – программное обеспечение «DVC-120», устанавливаемое на ПК.

7.5.1.1 Собрать схему согласно Рисунок 4. Включить питание.

7.5.1.2 В окне приложения «DVC-120» установить на частоте 400 Гц максимальное значение СКЗ выходного напряжения.

7.5.1.3 На вольтметре измерить величину выходного напряжения U_{II}^{OUT} и занести ее в протокол испытаний.

7.5.1.4 Повторить действия п.п. 7.5.1.1– 7.5.1.3 для второго канала DVC-120.

7.5.1.5 DVC-500 считается годной, если измеренная величина выходного напряжения по обоим каналам составляет не менее 3 В СКЗ.

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЕДР.402248.002 МП

Лист

26

7.5.2 Проверка допустимого коэффициента гармоник контроллера вибрации DVC-120

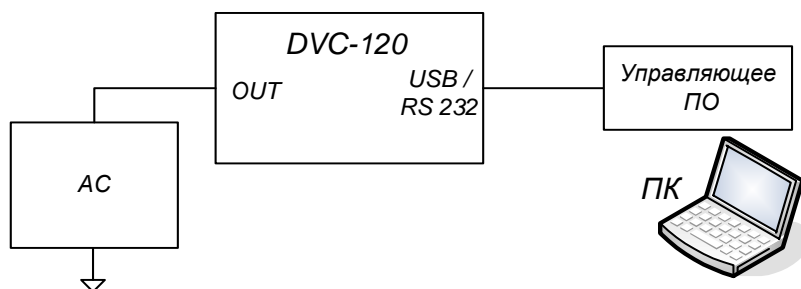


Рисунок 5

где:

AC – виброанализатор STD-3300 или калибратор-измеритель нелинейных искажений СК6-20;

DVC-120 – испытываемый контроллер вибрации DVC-120;

Управляющее ПО – программное обеспечение «DVC-120», устанавливаемое на ПК.

7.5.2.1 Собрать схему в соответствии с Рисунок 5.

7.5.2.2 В окне приложения «DVC-120» установить на частоте 400 Гц выходное напряжение $U_v = 1,5$ В СКЗ.

7.5.2.3 Виброанализатором STD-3300 измерить величину коэффициента гармоник γ .

7.5.2.4 Повторить действия п.п. 7.5.2.1 – 7.5.2.3 для следующих значений частот: 2, 5, 10, 20, 30, 80, 400, 500, 800, 2000, 4000, 5000, 8000, 10000, 12500 и 15000 Гц.

7.5.2.5 Повторить действия п.п. 7.5.2.1 – 7.5.2.4 для второго канала виброустановки.

7.5.2.6 DVC-500 считается годной, если для обоих каналов коэффициент гармоник составляет не более:

- 0,06% в диапазоне частот от 2 до 1000 Гц;
- 0,1% в диапазоне частот от 1000 до 5000 Гц;
- 0,6% в диапазоне частот от 5000 до 10000 Гц;
- 1% в диапазоне частот от 10000 до 15000 Гц.

Ине. N подл	Подп. и дата
	Ине. N дубл.
Взам. ине. N	Подп. и дата
	Ине. N дубл.
Ине. N подл	Подп. и дата
	Ине. N дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

7.5.3 Проверка диапазона регулирования и погрешности автоматического регулирования контроллера вибрации DVC-120

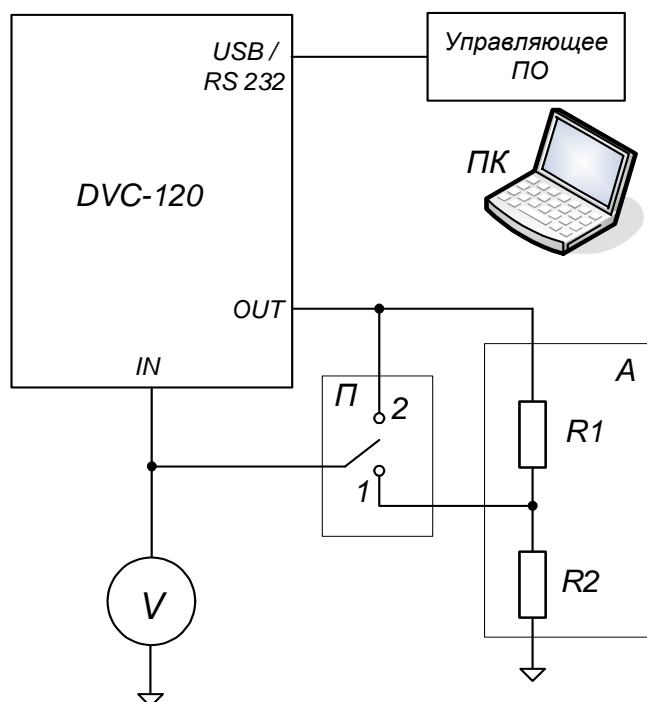


Рисунок 6

где:

Управляющее ПО – программное обеспечение «DVC-120», устанавливаемое на ПК.

DVC-120 – испытываемый контроллер вибрации DVC-120;

V – мультиметр Agilent 34401A;

A – аттенюатор (1:1000);

R1=9,1 кОм 1%;

R2=10,1 Ом 1%;

П – переключатель.

7.5.3.1 Собрать схему согласно Рисунок 6.

7.5.3.2 Переключатель перевести в положение 1, при котором ослабление равно 60 дБ.

7.5.3.3 В окне приложения «DVC-120» установить режим авторегулирования и режим измерения напряжения, затем установить на частоте 400 Гц выходное напряжение $U_v = 2,8$ В СКЗ.

7.5.3.4 Вольтметром измерить величину напряжения U_1 и занести полученное значение в протокол испытаний.

7.5.3.5 Переключатель перевести в положение 2.

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. ине. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	
Ине. N подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЕДР.402248.002 МП

Лист
28

7.5.3.6 В окне приложения «DVC-120» установить на частоте 400 Гц выходное напряжение $U_v = 2,8$ В СКЗ.

7.5.3.7 Вольтметром измерить величину напряжения U_2 и занести полученное значение в протокол испытаний.

7.5.3.8 Вычислить значение погрешности автоматического регулирования по формуле:

$$\delta = 20 \cdot \lg \frac{U_2}{U_1} \quad (19);$$

где: U_1 – значение измеренного напряжения при переключателе в положении 1;

U_2 – значение измеренного напряжения при переключателе в положении 2.

7.5.3.9 Повторить действия п.п. 7.5.3.1 - 7.5.3.8 для второго канала виброустановки.

7.5.3.10 DVC-500 считается годной, если для обоих каналов значение погрешности автоматического регулирования составляет не более 0,2 дБ.

7.5.4 Проверка предела допустимой основной погрешности измерения виброускорения контроллера вибрации DVC-120

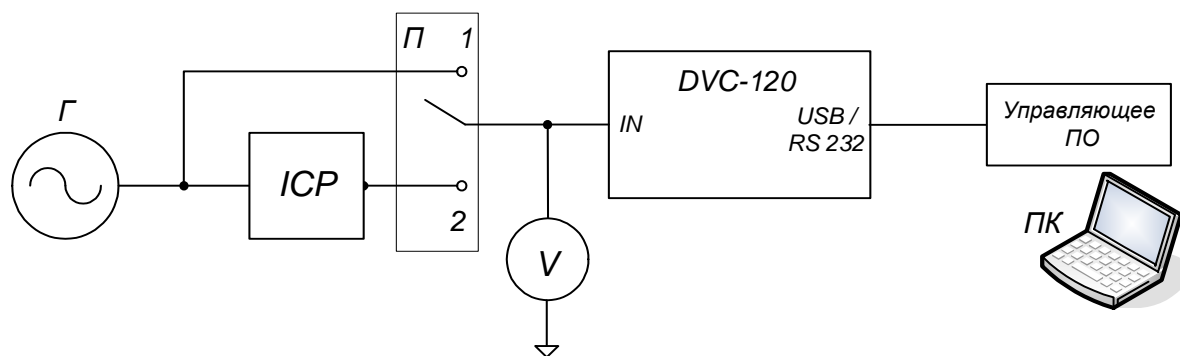


Рисунок 7

где:

Г – генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122;

ICP – эквивалент ICP-вибропреобразователя ICP010 № 01000110, ICP020 № 02000110;

П – переключатель;

V – мультиметр Agilent 34401A;

DVC-120 – испытываемый контроллер вибрации DVC-120;

Управляющее ПО – программное обеспечение «DVC-120», устанавливаемое на ПК.

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7.5.4.1 Собрать схему согласно Рисунок 7.

7.5.4.2 Переключатель перевести в положение 1.

7.5.4.3 В окне приложения «DVC-120»:

- отключить авторегулирование;
- установить вход по напряжению;
- установить чувствительность $K=10 \text{ мВ}/(\text{м}/\text{с}^2)$;
- выбрать режим измерения виброускорения.

7.5.4.4 На генераторе установить на частоте 160 Гц напряжение U согласно Таблица 6 для разных точек диапазона измерения виброускорения.

Таблица 6

Напряжение U	2 мВ	5 мВ	10 мВ	50 мВ	200 мВ	1 В	2 В	3,45 В
СКЗ виброускорения a , $\text{м}/\text{с}^2$	0,2	0,5	1	5	20	100	200	345

7.5.4.5 Для каждого значения задаваемого напряжения измерить вольтметром значение СКЗ напряжения U_3 и зафиксировать из окна приложения «DVC-120» измеренное значение СКЗ виброускорения a_u .

7.5.4.6 Для каждого значения задаваемого напряжения рассчитать значение основной погрешности измерения виброускорения:

$$\delta = \left| \frac{U_3 - K \cdot a_u}{U_3} \right| \cdot 100\% \quad (20);$$

где: U_3 – СКЗ напряжения, измеренное вольтметром, мВ;

$K=10 \text{ мВ}/(\text{м}/\text{с}^2)$;

a_u – значение измеренного СКЗ виброускорения, $\text{м}/\text{с}^2$.

7.5.4.7 Переключатель перевести в положение 2.

7.5.4.8 В окне приложения «DVC-120»:

- отключить авторегулирование;
- установить вход ICP;
- установить чувствительность $K=10 \text{ мВ}/(\text{м}/\text{с}^2)$;
- выбрать режим измерения виброускорения.

7.5.4.9 Повторить действия п.п. 7.5.4.4 - 7.5.4.6.

7.5.4.10 Повторить действия п.п. 7.5.4.1 - 7.5.4.9 для второго канала виброустановки.

Ине. N подл	Подп. и дата	Взам. ине. N	Ине. N дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КЕДР.402248.002 МП

Лист
30

7.5.5.7 В окне приложения «DVC-120»:

- отключить авторегулирование;
- установить вход ICP;
- установить чувствительность $K=9,94718 \text{ мВ}/(\text{м}/\text{с}^2)$;
- выбрать режим измерения виброскорости.

7.5.5.8 Повторить действия п.п. 7.5.5.4 - 7.5.5.6.

7.5.5.9 Повторить действия п.п. 7.5.5.1 - 7.5.5.8 для второго канала виброустановки.

7.5.5.10 DVC-500 считается годной, если для обоих каналов значение предела допускаемой основной погрешности измерения виброскорости не превышает:

- 2,3 % в диапазоне от 0,3 до 1 мм/с;
- 1,3 % в диапазоне от 1 до 100 мм/с.

7.5.6 Проверка предела допускаемой основной погрешности измерения виброперемещения контроллера вибрации DVC-120

7.5.6.1 Собрать схему согласно Рисунок 7.

7.5.6.2 Переключатель перевести в положение 1.

7.5.6.3 В окне приложения «DVC-120»:

- отключить авторегулирование;
- установить вход по напряжению;
- установить чувствительность $K=8,95556 \text{ мВ}/(\text{м}/\text{с}^2)$;
- выбрать режим измерения виброперемещения.

7.5.6.4 На генераторе на базовой частоте $f_6=40 \text{ Гц}$ установить СКЗ напряжения U согласно Таблица 8 для разных точек диапазона измерения пик-пик виброперемещения.

Таблица 8

Напряжение U , мВ	2	10	20	50	200	500	1000	1300
Пик-пик виброперемещения S , мкм	10	50	100	250	1000	2500	5000	6000

7.5.6.5 Для каждого значения задаваемого напряжения рассчитать значение основной погрешности измерения виброперемещения:

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата	КЕДР.402248.002 МП				Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

$$\delta = \left| \frac{U_3 - \sqrt{2} \cdot (\pi \cdot f_0)^2 \cdot K \cdot 10^{-6} \cdot S_u}{U_3} \right| \cdot 100\% \quad (22);$$

где: U_3 – СКЗ напряжения, измеренное вольтметром, мВ;

$\pi=3,14159$;

f_0 – базовая частота 40 Гц;

$K=8,95556$ мВ/(м/с²);

S_u – значение измеренного пик-пик виброперемещения, мкм.

7.5.6.6 Переключатель перевести в положение 2.

7.5.6.7 В окне приложения «DVC-120»:

- отключить авторегулирование;
- установить вход ICP;
- установить чувствительность $K=8,95556$ мВ/(м/с²);
- выбрать режим измерения виброперемещения.

7.5.6.8 Повторить действия п.п. 7.5.6.4 - 7.5.6.6.

7.5.6.9 Повторить действия п.п. 7.5.6.1 - 7.5.6.8 для второго канала виброустановки.

7.5.6.10 DVC-500 считается годной, если для обоих каналов значение предела допускаемой основной погрешности измерения виброперемещения не превышает:

- 3 % в диапазоне от 10 до 100 мкм;
- 2 % в диапазоне от 100 мкм до 6 мм.

7.5.7 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброускорения контроллера вибрации DVC-120

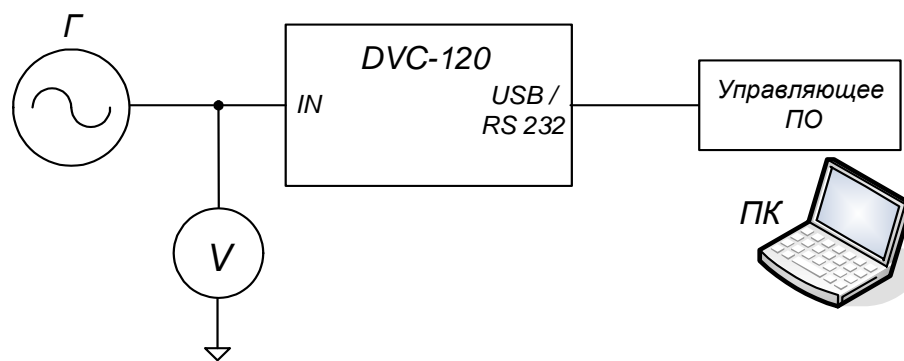


Рисунок 8

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата	КЕДР.402248.002 МП	Лист
						33
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7.5.7.7 Значение неравномерности АЧХ для каждого из диапазонов: от 2 до 20 Гц, от 20 до 5000 Гц, от 5000 до 12000 Гц и от 12000 до 20000 Гц вычисляется по формуле:

$$Y = \max \Delta_i \quad (24).$$

7.5.7.8 Повторить действия п.п. 7.5.7.1 - 7.5.7.7 для второго канала виброустановки.

7.5.7.9 DVC-500 считается годной, если для обоих каналов значение неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброускорения составляет:

- не более -3 дБ в диапазоне частот от 2 до 20 Гц;
- не более 0,1 дБ в диапазоне частот от 20 до 5000 Гц;
- не более 1 дБ в диапазоне частот от 5000 до 12000 Гц;
- не более -3 дБ в диапазоне частот от 12000 до 20000 Гц.

7.5.8 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброскорости контроллера вибрации DVC-120

7.5.8.1 Собрать схему согласно Рисунок 8.

7.5.8.2 В окне приложения «DVC-120»:

- отключить авторегулирование;
- установить вход по напряжению;
- установить чувствительность $K=9,94718 \text{ мВ}/(\text{м}/\text{с}^2)$;
- выбрать режим измерения виброскорости.

7.5.8.3 На генераторе на базовой частоте $F_6=80 \text{ Гц}$ установить напряжение U согласно Таблица 9.

Таблица 9

Частота, Гц	5	8	20	30	80	125	200	400	800	1000
Напряжение U , мВ	6,25	10	25	37,5	100	156,25	250	500	1000	1250
Частота, Гц	1250	1600	2000	2500	3150	5000	6000	6300	8000	10000
Напряжение U , мВ	1562,5	2000	2500	312,5	393,75	625	750	787,5	1000	1250

7.5.8.4 Измерить вольтметром значение СКЗ напряжения U_r и зафиксировать из окна приложения «DVC-120» измеренное значение СКЗ виброскорости $V_{и}$.

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. ине. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КЕДР.402248.002 МП	Лист
						35

7.5.8.5 Повторить действия п.п. 7.5.8.3 - 7.5.8.4 для остальных значений частот согласно Таблица 9.

7.5.8.6 Значение неравномерностей АЧХ для точек каждого из диапазонов: от 5 до 30 Гц, от 30 до 2000 Гц, от 2000 до 6000 Гц и от 6000 до 10000 Гц вычисляется по формуле:

$$\Delta_i = 20 \cdot \left| \lg \frac{V_{\text{ви}} \cdot U_{\text{Гбаз}} \cdot F_i}{V_{\text{ибаз}} \cdot U_{\text{Ги}} \cdot F_б} \right| \quad (25);$$

где: $V_{\text{ви}}$ – величина измеренного СКЗ виброскорости на текущей частоте из диапазона частот от 5 до 30 Гц, от 30 до 2000 Гц, от 2000 до 6000 Гц и от 6000 до 10000 Гц, мм/с;

$V_{\text{ибаз}}$ – величина СКЗ виброскорости, измеренная на базовой частоте, мм/с;

$U_{\text{Гбаз}}$ - напряжение генератора на базовой частоте, мВ;

$U_{\text{Ги}}$ - напряжение генератора на текущей частоте, мВ;

F_i - текущая частота из диапазона частот, Гц;

$F_б$ - базовая частота 80 Гц.

7.5.8.7 Повторить действия п.п. 7.5.8.1 - 7.5.8.6 для второго канала виброустановки.

7.5.8.8 DVC-500 считается годной, если для обоих каналов значение неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброскорости составляет:

- не более -3 дБ в диапазоне частот от 5 до 30 Гц;
- не более 0,1 дБ в диапазоне частот от 30 до 2000 Гц;
- не более 1 дБ в диапазоне частот от 2000 до 6000 Гц;
- не более -3 дБ в диапазоне частот от 6000 до 10000 Гц.

7.5.9 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброперемещения контроллера вибрации DVC-120

7.5.9.1 Собрать схему согласно Рисунок 8.

7.5.9.2 В окне приложения «DVC-120»:

- отключить авторегулирование;
- установить вход по напряжению;

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. ине. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- установить чувствительность $K=8,95556 \text{ мВ}/(\text{м}/\text{с}^2)$;
- длину БПФ согласно Таблица 10;
- выбрать режим измерения виброперемещения.

7.5.9.3 На генераторе на базовой частоте $F_6=40 \text{ Гц}$ установить напряжение U согласно Таблица 10.

Таблица 10

БПФ	4096					1024				256			
Частота, Гц	10	16	20	30	40	80	100	160	250	500	800	1000	1400
Напряжение U , мВ	100	256	400	900	1600	1600	2500	1600	1562,5	2500	2800	2500	2500

7.5.9.4 Измерить вольтметром значение СКЗ напряжения $U_{Г}$ и зафиксировать из окна приложения «DVC-120» измеренное значение пик-пик виброперемещения $S_{и}$.

7.5.9.5 Значение неравномерности АЧХ в каждой точке вычисляется по формуле:

$$\Delta_i = 20 \cdot \left| \lg \frac{S_{иi} \cdot U_{Гбаз} \cdot F_u^2}{S_{ибаз} \cdot U_{Гi} \cdot F_6^2} \right| \quad (26);$$

где: $S_{иi}$ – величина измеренного пик-пик виброперемещения в диапазоне частот от 10 до 30 Гц или от 30 до 1000 Гц или от 1000 до 1400 Гц, мкм;

$S_{ибаз}$ – величина пик-пик виброперемещения, измеренная на базовой частоте, мкм;

$U_{Гбаз}$ - напряжение генератора на базовой частоте, мВ;

$U_{Гi}$ - напряжение генератора, соответствующее $S_{иi}$, мВ;

F_i - текущее значение частоты, Гц;

F_6 - базовая частота 40 Гц, Гц.

7.5.9.6 Повторить действия п.п. 7.5.9.3 - 7.5.9.5 для остальных значений частоты согласно Таблица 10.

7.5.9.7 Значение неравномерности АЧХ для каждого из диапазонов: от 10 до 30 Гц, от 30 до 1000 Гц, от 1000 до 1400 Гц вычисляется по формуле:

$$Y = \max \Delta_i \quad (27);$$

7.5.9.8 Повторить действия п.п. 7.5.9.1 - 7.5.9.7 для второго канала виброустановки.

Ине. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Ине. N дубл.	Подп. и дата

7.5.9.9 DVC-500 считается годной, если для обоих каналов значение неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброперемещения составляет:

- не более -3 дБ в диапазоне частот от 10 до 30 Гц;
- не более 0,1 дБ в диапазоне частот от 30 до 1000 Гц;
- не более 0,3 дБ в диапазоне частот от 1000 до 1400 Гц.

7.5.10 Проверка напряжения на входе, на выходе, номинальной мощности и коэффициента гармоник усилителя мощности SPA-110

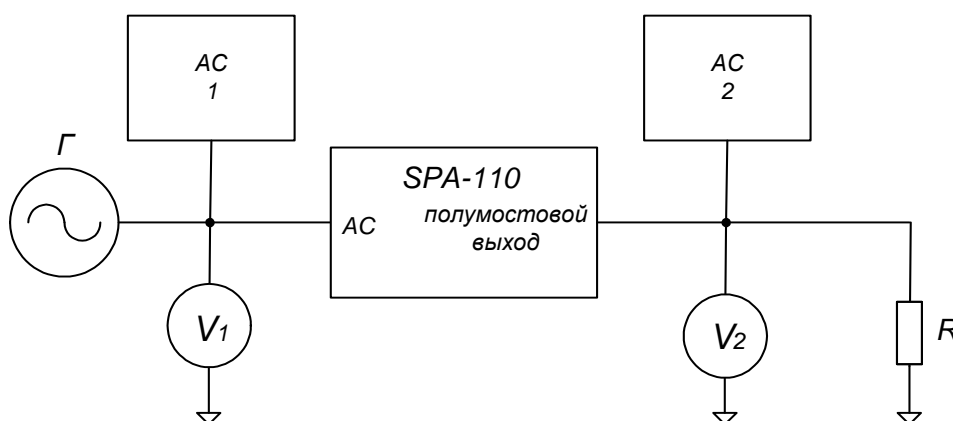


Рисунок 9

где:

Г – генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118;

V1, V2 – мультиметр Agilent 34401A;

AC 1, AC 2 – виброанализатор STD-3300 или калибратор-измеритель нелинейных искажений СК6-20;

R – сопротивление нагрузки, R= 2 Ом 100 Вт;

SPA-110 – испытываемый усилитель мощности SPA-110.

7.5.10.1 Собрать схему в соответствии с Рисунок 9.

7.5.10.2 На усилителе установить нагрузку 2 Ом и усиление 0 дБ.

7.5.10.3 На генераторе на частоте 400 Гц установить выходное напряжение $U_B = 3,5$ В СКЗ.

7.5.10.4 Вольтметром V2 измерить напряжение на выходе усилителя.

7.5.10.5 Проверка коэффициента гармоник выходного сигнала и номинальной мощности проводится на частоте 1000 Гц. На генераторе установить 2 В СКЗ.

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. ине. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	
Ине. N подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЕДР.402248.002 МП

Лист
38

7.5.10.6 Установить по индикатору усилителя такое усиление, чтобы на экране отображалось:

- 3,2 В для 10 Вт;
- 7,7 В для 60 Вт;
- 10 В для 100 Вт.

7.5.10.7 Виброанализаторами STD-3300 измерить величину нелинейных искажений γ_1 и γ_2 соответственно.

7.5.10.8 Вычислить значение коэффициента гармоник по формуле:

$$\gamma = |\gamma_1 - \gamma_2| \quad (28);$$

где: γ_1 - уровень нелинейных искажений, измеренных на входе, %;

γ_2 - уровень нелинейных искажений, измеренных на выходе, %.

7.5.10.9 DVC-500 считается годной, если:

- напряжение на выходе составляет $3,5\text{В} \pm 5\%$;
- коэффициент гармоник составляет не более:
 - 0,01% для 10 Вт на частоте 1000 Гц;
 - 0,008% для 60 Вт на частоте 1000 Гц;
 - 0,005% для 100 Вт на частоте 1000 Гц.

7.5.11 Проверка рабочего диапазона частот усилителя мощности SPA-110

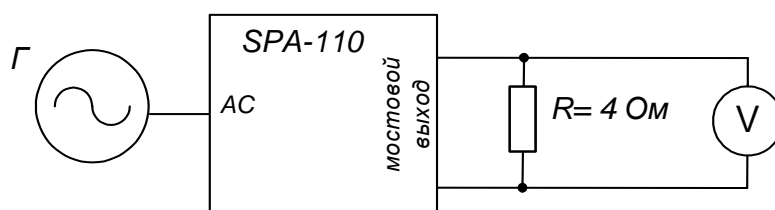


Рисунок 10

где:

Г – генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118;

V – мультиметр Agilent 34401A;

R – сопротивление нагрузки, R=4 Ом 2 Вт;

SPA-110 – испытываемый усилитель мощности SPA-110.

Ине. N подл	Подп. и дата
Взам. ине. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

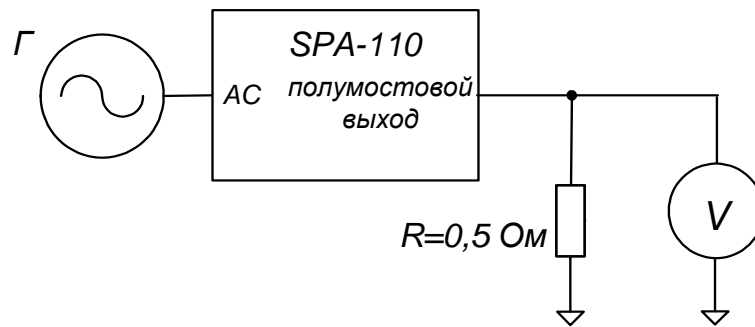


Рисунок 11

где:

Г – генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118;

V – мультиметр Agilent 34401A;

R – сопротивление нагрузки, R=0,5 Ом 2 Вт;

SPA-110 – испытываемый усилитель мощности SPA-110.

7.5.11.1 Собрать схему в соответствии с Рисунок 10.

7.5.11.2 На генераторе на базовой частоте 400 Гц установить выходное напряжение $U_3 = 1$ В СКЗ.

7.5.11.3 По индикатору усилителя установить значение напряжения 1,4 В.

7.5.11.4 Снять показания с вольтметра и занести полученную величину напряжения в протокол испытаний.

7.5.11.5 Повторить действия п.п. для частоты 35000 Гц.

7.5.11.6 Вычислить значение уровня ослабления по формуле:

$$Y = 20 \cdot \lg \frac{U_{u35000}}{U_{убаз}} \quad (29);$$

где: U_{u35000} - величина напряжения, измеренная на частоте 35000 Гц, В;

$U_{убаз}$ - величина напряжения, измеренная на базовой частоте, В.

7.5.11.7 Собрать схему в соответствии с Рисунок 11.

7.5.11.8 На генераторе на базовой частоте 400 Гц установить выходное напряжение $U_3 = 1$ В СКЗ.

7.5.11.9 По индикатору усилителя установить значение напряжения 1 В.

7.5.11.10 Снять показания с вольтметра и занести измеренную величину напряжения в протокол испытаний.

7.5.11.11 Повторить действия п.п. для частоты 5000 Гц.

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	
Ине. N подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7.5.11.12 Вычислить значение уровня ослабления по формуле:

$$Y = 20 \cdot \lg \left| \frac{U_{и5000}}{U_{ибаз}} \right| \quad (30);$$

где: $U_{и5000}$ - величина напряжения, измеренная на частоте 5000 Гц, В;

$U_{ибаз}$ - величина напряжения, измеренная на базовой частоте, В.

7.5.11.13 DVC-500 считается годной, если оба вычисленных значения ослабления составляют -3 дБ.

7.5.12 Проверка уровня собственных шумов усилителя мощности SPA-110

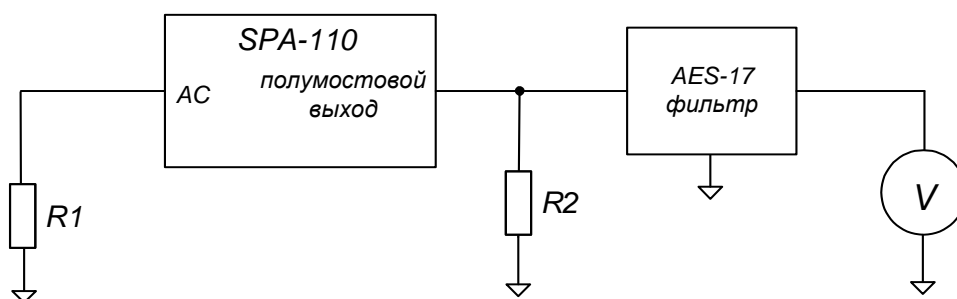


Рисунок 12

где:

R1 – сопротивление нагрузки 600 Ом;

R2 – сопротивление нагрузки 2 Ом 2 Вт;

AES-17 - Фильтр НЧ AES-17;

V – мультиметр Agilent 34401A;

SPA-110 – испытываемый усилитель мощности SPA-110.

7.5.12.1 Собрать схему в соответствии с Рисунок 12.

7.5.12.2 Установить по индикатору усилителя максимальное значение усиления.

7.5.12.3 Измерить величину напряжения на вольтметре $U_{ш}$, мкВ.

7.5.12.4 DVC-500 считается годной, если значение уровня собственного шума не превышает 200 мкВ.

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. ине. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	
Ине. N подл.	

7.5.13 Проверка устойчивости работы усилителя мощности SPA-110

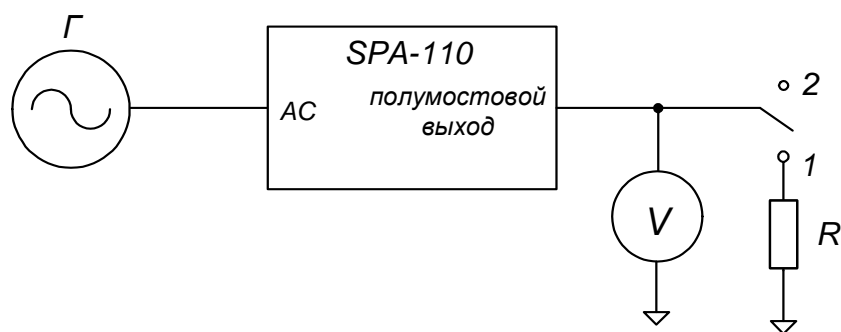


Рисунок 13

где:

Г – генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118;

R1 – сопротивление нагрузки 2 Ом 2 Вт;

V – мультиметр Agilent 34401A;

SPA-110 – испытываемый усилитель мощности SPA-110.

7.5.13.1 Собрать схему согласно Рисунок 13.

7.5.13.2 На генераторе на частоте 400 Гц установить выходное напряжение $U_3 = 1$ В СКЗ.

7.5.13.3 Вольтметром измерить величину напряжения при включенной (положение переключателя 1) и отключенной нагрузке (положение переключателя 2).

7.5.13.4 Вычислить изменение напряжения:

$$\Delta = 20 \cdot \lg \left| \frac{U_2}{U_1} \right| \quad (31);$$

где: U_2 - величина напряжения при отключенной нагрузке, В;

U_1 - величина напряжения при включенной нагрузке, В.

7.5.13.5 DVC-500 считается годной, если изменение напряжения не превышает 3 дБ.

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. ине. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	
Ине. N подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7.5.14 Проверка зависимости выходного напряжения усилителя мощности SPA-110 от изменения напряжения сети питания

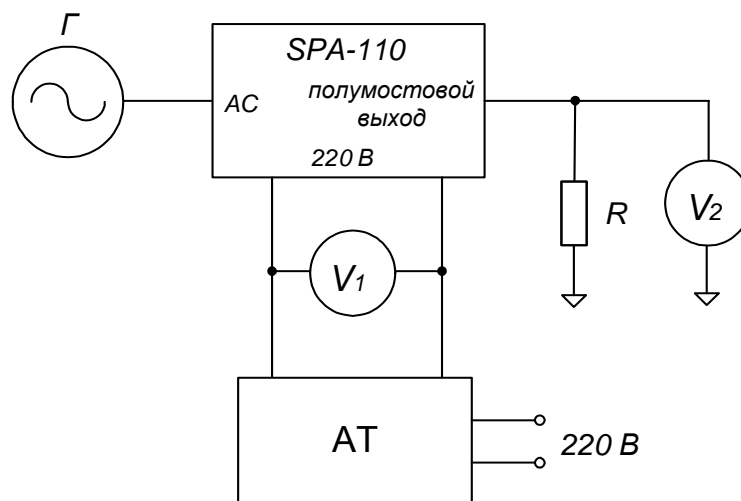


Рисунок 14

где:

Г – генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118;

R – сопротивление нагрузки 2 Ом 100 Вт;

V₁, V₂ – мультиметр Agilent 34401A;

АТ – трансформатор лабораторный Латр 2,5/10 А;

SPA-110 – испытываемый усилитель мощности SPA-110.

7.5.14.1 Собрать схему согласно Рисунок 14.

7.5.14.2 Установить на автотрансформаторе напряжение 220 В и подать его на вход усилителя.

7.5.14.3 На генераторе на частоте 400 Гц установить значение напряжения 1 В СКЗ.

7.5.14.4 На усилителе установить такое значение усиления, чтобы на вольтметре V₂ было напряжение U₁=7,7 В.

7.5.14.5 Изменить на автотрансформаторе напряжение питания на 10%. Контролировать величину напряжения питания по вольтметру V₁.

7.5.14.6 Измерить величину напряжения U₂ на вольтметре V₂ и занести полученное значение в протокол испытаний.

7.5.14.7 Вычислить изменение выходного напряжения по формуле:

$$\Delta = \frac{U_1}{U_2} \cdot 100\% \quad (32);$$

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

где: $U_1=7,7$ В;

U_2 – величина выходного напряжения, измеренная после изменения напряжения питания, В.

7.5.14.8 DVC-500 считается годной, если изменение выходного напряжения составляет не более $\pm 10\%$.

Инв. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	КЕДР.402248.002 МП	Лист
						44
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

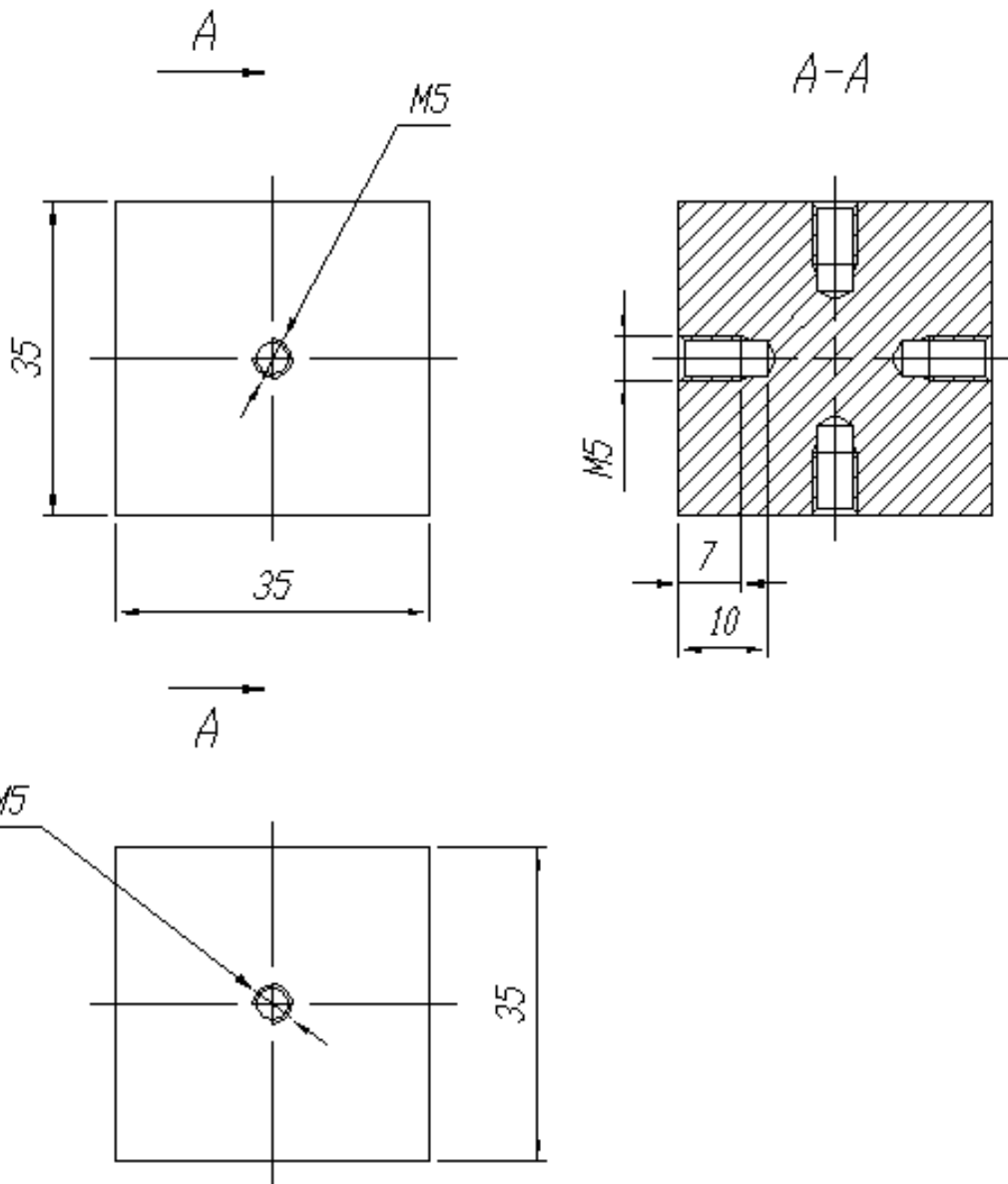
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 На виброустановку, признанную по результатам поверки годной для применения, оформляется Свидетельство о поверке с указанием результатов поверки на оборотной стороне Свидетельства.

8.2 Виброустановки, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к выпуску не допускаются. На них выдается извещение о непригодности.

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата	КЕДР.402248.002 МП	Лист
						45
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАЗМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА СТОЛЕ ВИБРОСТЕНДА

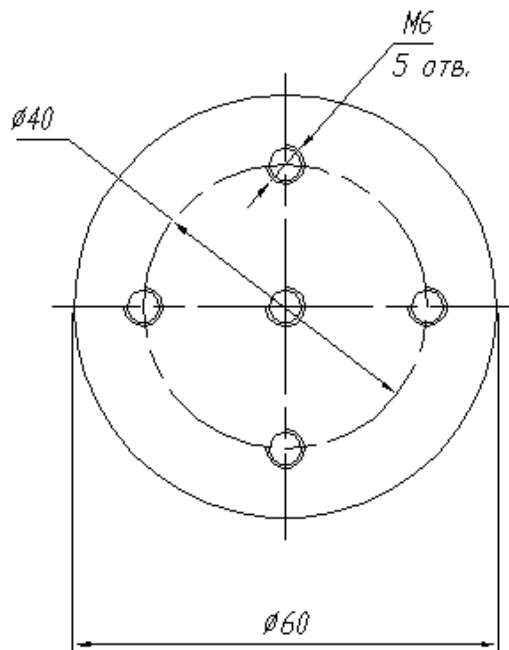
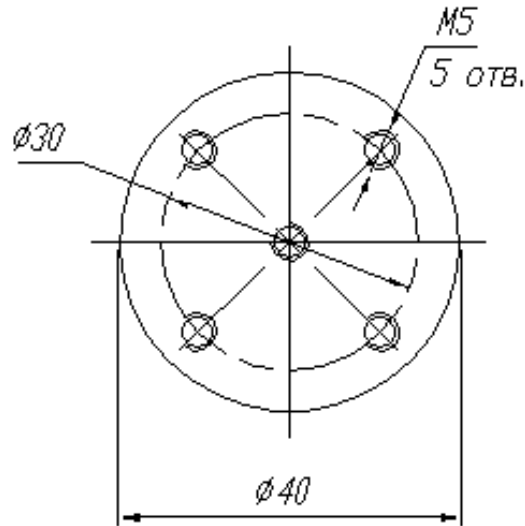


Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. ине. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. N подл.	Ине. N дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЕДР.402248.002 МП

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б. РАСПОЛОЖЕНИЕ И ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ
КРЕПЛЕНИЯ ИСПЫТЫВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ НА СТОЛЕ
ВИБРОСТЕНДА**



Ине. N подл.	Подп. и дата	Взам. ине. N	Ине. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЕДР.402248.002 МП

**ПРИЛОЖЕНИЕ В. ОБРАЗЦЫ ПРОТОКОЛОВ ПОВЕРКИ
ВИБРОУСТАНОВКИ КАЛИБРОВОЧНОЙ DVC-500**

Примечание:

Можно использовать другие протоколы поверки при условии, что в них будут содержаться все необходимые для расчетов: задаваемые и вычисляемые значения и измеряемые величины, а также все результаты проверок.

ПРОТОКОЛ поверки виброустановки калибровочной DVC-500

серийный № _____

принадлежащей _____

Дата поверки « ____ » _____ 20__ г.

Протокол проверки электрического сопротивления изоляции (п. 7.3)

Протоколы проверки соответствия виброустановки калибровочной DVC-500 техническим требованиям (п. 7.4)

Протокол проверки вибрационного шума СКЗ виброускорения (п. 7.4.1)

Частота, Гц	Амплитуда виброускорения a_3 , m/s^2	Чувствительность, $mV/(m/s^2)$	Величина виброускорения a_n , m/s^2	
			1 канал	2 канал
400	0	10		
400	0	10,4		

Протокол проверки диапазона ускорений в заданном диапазоне частот (п. 7.4.2)

Частота, Гц	Задаваемое СКЗ ускорения, m/s^2	Чувствительность, $mV/(m/s^2)$	Величина измеренного напряжения U_n , мВ		Вычисленное значение ускорения, m/s^2	
			1 канал	2 канал	1 канал	2 канал
2	0,3	10				
10	8					
20	30					
160	100					
1000	345					
10000	345					
15000	345					

Ине. N подл. Подп. и дата

Взам. ине. N Инв. N дубл. Подп. и дата

Ине. N подл.

Протокол проверки коэффициента гармоник ускорения (п. 7.4.3)

Частота, Гц	Задаваемое СКЗ ускорения, м/с ²	Чувствительность, мВ/(м/с ²)	Коэффициент гармоник γ , %								
			1 канал				2 канал				
			Точка 1	Точка 2	Точка 3	γ_{\max}	Точка 1	Точка 2	Точка 3	γ_{\max}	
2	0,3	10									
10	8										
20	30										
160	100										
1000	345										
10000	345										
15000	345										

Протокол проверки коэффициента поперечных составляющих виброускорения (п. 7.4.4)

Частота, Гц	Задаваемое СКЗ ускорения, м/с ²	Чувствительность, мВ/(м/с ²)	СКЗ виброускорения a_z , м/с ²	Напряжение U_{ix} , мВ	СКЗ виброускорения a_x , м/с ²	Напряжение U_{iy} , мВ	СКЗ виброускорения a_y , м/с ²	Коэффициент поперечных составляющих виброускорения	
								K_i , %	K_{II} , %
2	0,3	10							
10	8								
20	30								
160	100								
1000	100								
10000	100								
15000	100								

Протокол проверки неравномерности распределения ускорения (п. 7.4.5)

Частота, Гц	Задаваемое СКЗ ускорения, м/с ²	Чувствительность, мВ/(м/с ²)	В контрольной точке вибростола		В крайней точке 1		В крайней точке 2		Неравномерность распределения ускорения θ , %
			Напряжение U_k , мВ	СКЗ виброускорения a_k , м/с ²	Напряжение U_i , мВ	СКЗ виброускорения a_i , м/с ²	Напряжение U_i , мВ	СКЗ виброускорения a_i , м/с ²	
2	0,3	10							
10	8								
20	30								
160	100								
1000	100								
10000	100								
15000	100								

Ине. N подл. Подп. и дата
 Взам. ине. N Инв. N дубл. Подп. и дата
 Ине. N подл.

Протокол проверки предела погрешности автоматического поддержания заданного уровня ускорения в номинальном диапазоне частот при ручном изменении частоты (п. 7.4.6)

Частота, Гц	Задаваемое СКЗ ускорения, м/с ²	Чувствительность, мВ/(м/с ²)	Канал 1		Канал 2			Погрешность δ_D , %	
			СКЗ виброускорения a_z , м/с ²	Напряжение U_f , мВ	СКЗ виброускорения a_f , м/с ²	СКЗ виброускорения a_z , м/с ²	Напряжение U_f , мВ	СКЗ виброускорения a_f , м/с ²	Канал 1
2	0,3	10,4							
10	8								
40	50								
160	100								
400	200								
1600	200								
4000	200								
8000	200								
12500	200								
15000	200								

Протокол проверки предела погрешности воспроизведения ускорений в точке номинального диапазона частот и амплитуд (п. 7.4.7)

Частота, Гц	Задаваемое Напряжения, U_z , В	«Авторегулирование» по входу IN1 и режим «АРУ» по выводу OUT2				«Авторегулирование» по входу IN2 и режим «АРУ» по выводу OUT1			
		Напряжение $U_{Г_i}$, В	Напряжение U_{APY_i} , В	Неравномерность АЧХ, %		Напряжение $U_{Г_i}$, В	Напряжение U_{APY_i} , В	Неравномерность АЧХ, %	
				Δ_i	Δ_{i1}			Δ_i	Δ_{i1}
2	0,707								
5									
10									
20									
30									
80									
160		$U_{Г_{баз}}$	$U_{APY_{баз}}$			$U_{Г_{баз}}$	$U_{APY_{баз}}$		
400									
500									
800									
2000									
4000									
5000									
8000									
10000									
12500									
15000									

Име. N подл. Подп. и дата
 Взам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и дата
 Подп. и дата
 Инв. N подл.

Предел				
основной относительной погрешности измерения ускорения δ_{B_a} , % (п. 7.5.4)	дополнительной погрешности измерения от наличия высших гармоник δ_{Γ} , % (п. 7.4.3)	дополнительной погрешности измерения от наличия поперечных составляющих δ_{Π} , % (п. 7.4.4)	неравномерности АЧХ в режиме воспроизведения ускорения $\delta_{АЧХ_a}$, % $\delta_{АЧХ_a} = \max\{\Delta_{i1}, \Delta_{i2}\}$	допускаемой погрешности воспроизведения ускорений в точке номинального диапазона частот и амплитуд δ_a , %

**Протокол проверки предела погрешности воспроизведения перемещений
в точке номинального диапазона частот и амплитуд (п. 7.4.8)**

Частота, Гц	Задаваемое напряжение, U_3 мВ	«Авторегулирование» по входу IN1 и режим «АРУ» по выходу OUT2			«Авторегулирование» по входу IN2 и режим «АРУ» по выходу OUT1				
		Напряжение U_{Γ_i} , В	Напряжение U_{APV_i} , В	Неравномерность АЧХ, %		Напряжение U_{Γ_i} , В	Напряжение U_{APV_i} , В	Неравномерность АЧХ, %	
				Δ_i	Δ_{i1}			Δ_i	Δ_{i1}
10	100								
16	256								
20	400								
30	900								
40	1600	$U_{\Gamma_{баз}}$	$U_{APV_{баз}}$			$U_{\Gamma_{баз}}$	$U_{APV_{баз}}$		
80	1600								
100	2500								
160	1600								
250	1562,5								
500	2500								
800	2800								
1000	2500								
1400	2500								

Предел				
основной относительной погрешности измерения виброперемещения δ_{B_s} , % (п. 7.5.5)	дополнительной погрешности измерения от наличия высших гармоник δ_{Γ} , % (п. 7.4.3)	дополнительной погрешности измерения от наличия поперечных составляющих δ_{Π} , % (п. 7.4.4)	неравномерности АЧХ в режиме воспроизведения виброперемещения $\delta_{АЧХ_s}$, % $\delta_{АЧХ_s} = \max\{\Delta_{i1}, \Delta_{i2}\}$	допускаемой погрешности воспроизведения виброперемещения в точке номинального диапазона частот и амплитуд δ_s , %

Име. N подл. Подп. и дата
Взам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и дата

**Протокол проверки предела основной погрешности установки частоты
(п. 7.4.9)**

Задаваемое значение частоты F_3 , Гц	Задаваемое значение напряжения U_3 , В СКЗ	Измеренная величина частоты F_i , Гц	Значение предела основной погрешности установки частоты ΔF , Гц
2	1		
10			
40			
160			
400			
1600			
4000			
8000			
12500			
15000			

Протоколы проверки соответствия аппаратуры задания, управления и измерения параметров вибрации техническим требованиям (п. 7.5)

**Протокол проверки номинального выходного напряжения контроллера
вибрации DVC-120 (п. 7.5.1)**

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое максимальное значение СКЗ напряжения U_3 , В	Измеренная величина выходного напряжения, U_{II}^{OUT} , В	
		Канал 1	Канал 2
400			

**Протокол проверки допустимого коэффициента гармоник контроллера
вибрации DVC-120 (п. 7.5.2)**

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое значение напряжения U_3 , В СКЗ	Измеренная величина коэффициента гармоник γ , %	
		Канал 1	Канал 2
2	1,5		
10			
40			
160			
400			
1600			
4000			
8000			
12500			
15000			

Ине. N подл. Подп. и дата
Взам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и дата
Ине. N подл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КЕДР.402248.002 МП

**Протокол проверки диапазона регулирования и погрешности
автоматического регулирования контроллера вибрации DVC-120 (п. 7.5.3)**

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое значение напряжения U_3 , В СКЗ	Величина измеренного напряжения, В				Значение погрешности автоматического регулирования δ , дБ	
		U_1		U_2			
		Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2
400	2,8						

**Протокол проверки предела допускаемой основной погрешности
измерения виброускорения контроллера вибрации DVC-120 (п. 7.5.4)**

Канал 1	СКЗ ускорения a , m/c^2	Задаваемое напряжение U	Измеренная величина				Чувствительность, $mB/(m/c^2)$	Значение основной погрешности измерения виброускорения δ , %	
			СКЗ напряжения U_3 , мВ		СКЗ виброускорения a_n , m/c^2			П1	П2
			П1	П2	П1	П2			
Частота, Гц	0,2	2 мВ				10			
	0,5	5 мВ							
	1	10 мВ							
	5	50 мВ							
	20	200 мВ							
	100	1 В							
160	200	2 В							
	345	3,45 В							

Канал 2	СКЗ ускорения a , m/c^2	Задаваемое напряжение U	Измеренная величина				Чувствительность, $mB/(m/c^2)$	Значение основной погрешности измерения виброускорения δ , %	
			СКЗ напряжения U_3 , мВ		СКЗ виброускорения a_n , m/c^2			П1	П2
			П1	П2	П1	П2			
Частота, Гц	0,2	2 мВ				10			
	0,5	5 мВ							
	1	10 мВ							
	5	50 мВ							
	20	200 мВ							
	100	1 В							
160	200	2 В							
	345	3,45 В							

Ине. N подл.	Подп. и дата
Взам. ине. N	Ине. N дубл.
Подп. и дата	

**Протокол проверки предела допускаемой основной погрешности
измерения виброскорости контроллера вибрации DVC-120 (п. 7.5.5)**

Канал 1	СКЗ скорости V , мм/с	Задаваемое напряжение U	Измеренная величина				Чувствительность, $мВ/(м/с^2)$	Значение основной погрешности измерения виброскорости δ , %	
			СКЗ напряжения U_3 , мВ		СКЗ виброскорости $V_{и}$, мм/с			П1	П2
			П1	П2	П1	П2			
Частота, Гц	0,3	1,5 мВ				9,94718			
	0,5	2,5 мВ							
	1	5 мВ							
	5	25 мВ							
	10	50 мВ							
	20	100 мВ							
80	50	250 мВ							
	100	100 мВ							

Канал 2	СКЗ скорости V , мм/с	Задаваемое напряжение U	Измеренная величина				Чувствительность, $мВ/(м/с^2)$	Значение основной погрешности измерения виброскорости δ , %	
			СКЗ напряжения U_3 , мВ		СКЗ виброскорости $V_{и}$, мм/с			П1	П2
			П1	П2	П1	П2			
Частота, Гц	0,3	1,5 мВ				9,94718			
	0,5	2,5 мВ							
	1	5 мВ							
	5	25 мВ							
	10	50 мВ							
	20	100 мВ							
80	50	250 мВ							
	100	100 мВ							

**Протокол проверки предела допускаемой основной погрешности
измерения виброперемещения контроллера вибрации DVC-120 (п. 7.5.6)**

Канал 1	СКЗ скорости S , мкм	Задаваемое напряжение U	Измеренная величина				Чувствительность, $мВ/(м/с^2)$	Значение основной погрешности измерения виброперемещения δ , %	
			СКЗ напряжения U_3 , мВ		Пик-пик виброперемещения $S_{и}$, мкм			П1	П2
			П1	П2	П1	П2			
Частота, Гц	10	2				8,95556			
	50	10							
	100	20							
	250	50							
	1000	200							
	2500	500							
40	5000	1000							
	6000	1300							

Име. N подл. Подп. и дата
Взам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и дата

Канал 2	СКЗ скорости S , мкм	Задаваемое напряжение U	Измеренная величина				Чувствительность, $мВ/(м/с^2)$	Значение основной погрешности измерения виброперемещения δ , %	
			СКЗ напряжения U_3 , мВ		Пик-пик виброперемещения $S_{и}$, мкм			П1	П2
			П1	П2	П1	П2			
Частота, Гц	10	2					8,95556		
	50	10							
	100	20							
	250	50							
	1000	200							
	2500	500							
40	5000	1000							
	6000	1300							

Протокол проверки неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброускорения контроллера вибрации DVC-120 (п. 7.5.7)

Задаваемое значение		Измеренная величина напряжения $U_{Гi}$, мВ		Измеренная величина СКЗ ускорения $a_{иi}$, $м/с^2$		Неравномерность АЧХ Δ_i , дБ		Неравномерность АЧХ γ , дБ	
частоты, Гц	напряжения U_3 , мВ	Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2
2	100								
5									
10									
20									
50									
100									
200									
500									
1000									
2000									
5000									
8000									
12000									
15000									
18000									
20000									

Име. N подл. Подп. и дата
Взам. инв. N Инв. N дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

КЕДР.402248.002 МП

**Протокол проверки неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот
при измерении виброскорости контроллера вибрации DVC-120 (п. 7.5.8)**

Задаваемое значение		Измеренная величина напряжения $U_{Гi}$, мВ		Измеренная величина СКЗ скорости $V_{иi}$, мм/с		Неравномерность АЧХ Δ_i , дБ		Неравномерность АЧХ γ , дБ	
частоты, Гц	напряжения U_3 , мВ	Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2
5	6,25								
8	10								
20	25								
30	37,5								
80	100								
125	156,25								
200	250								
400	500								
800	1000								
1000	1250								
1250	1562,5								
1600	2000								
2000	2500								
2500	312,5								
3150	393,75								
5000	625								
6000	750								
6300	787,5								
8000	1000								
10000	1250								

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. ине. N	Ине. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЕДР.402248.002 МП

**Протокол проверки неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот
при измерении виброперемещения контроллера вибрации DVC-120**

(п. 7.5.9)

Задаваемое значение			Измеренная величина напряжения U_{Gi} , мВ		Измеренная величина пик-пик виброперемещения $S_{иi}$, мкм		Неравномерность АЧХ Δ_i , дБ		Неравномерность АЧХ γ , дБ	
Частоты, Гц	Напряжения U_3 , мВ	БПФ, точек	Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2	Канал 1	Канал 2
10	100	4096								
16	256									
20	400									
30	900									
40	1600	1024								
80	1600									
100	2500									
160	1600									
250	1562,5	256								
500	2500									
800	2800									
1000	2500									
1400	2500									

Протокол проверки напряжения на входе, на выходе, номинальной мощности и коэффициента гармоник усилителя мощности SPA-110

(п. 7.5.10)

Задаваемое значение		Измеренное напряжение $U_{и}$, В СКЗ	Задаваемое значение			Величина нелинейных искажений, %		Значение коэффициента гармоник γ , %
частоты, Гц	напряжения U_3 , В СКЗ		частоты, Гц	напряжения U_3 , В СКЗ	усиления, Вт	на входе γ_1	на выходе γ_2	
400	3,5		1000	2	10			
					60			
					100			

Протокол проверки рабочего диапазона частот усилителя мощности SPA-110 (п. 7.5.11)

Задаваемое значение с генератора		Напряжение на усилителе, В	Значение уровня ослабления γ , дБ	Задаваемое значение с генератора		Напряжение на усилителе, В	Значение уровня ослабления γ , дБ
частоты, Гц	напряжения U_3 , В СКЗ			частоты, Гц	напряжения U_3 , В СКЗ		
400	1	1,4		400	1	1	
35000				5000			

Име. N подл. Подл. и дата
Име. N дубл. Подл. и дата
Взам. инв. N
Име. N инв. N

КЕДР.402248.002 МП

**Протокол проверки уровня собственных шумов усилителя мощности
SPA-110 (п. 7.5.12)**

Уровень собственного шума $U_{ш}$, мкВ

**Протокол проверки устойчивости работы усилителя мощности SPA-110
(п. 7.5.13)**

Задаваемое значение с генератора		Положение переключателя	Величина напряжения, В	Изменение напряжения Δ , дБ
частоты, Гц	напряжения U_3 , В СКЗ			
400	1	П1	U_1	
35000		П2	U_2	

Протокол проверки зависимости выходного напряжения усилителя мощности SPA-110 от изменения напряжения сети питания (п. 7.5.14)

Задаваемое значение с генератора		Питание АТ, В	Величина напряжения, В	Изменение выходного напряжения Δ , %
частоты, Гц	напряжения U_3 , В СКЗ			
400	1	220	$U_1 = 7,7$	
		$220 \pm 10\%$	$U_2 =$	

Ине. N подл.	
Подп. и дата	
Взам. ине. N	
Ине. N дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЕДР.402248.002 МП