

МИНИСТЕРСТВО ПРИBOROCTPOEHHI,
CPEДCTB АВТОМАТИЗАЦИИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
CОЮЗТОЧМАШПРИБОР

CTEHД ВИБРАЦИОННЫЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЙ
ВЭДС-100Б (200А) *№26*
ПАСПОРТ ВЭДС-100Б (200А) 00.000 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Назначение изделия	3
Технические требования	3
Состав изделия и комплект поставки	6
Устройство и принцип работы	8
Указание мер	
безопасности	9
Подготовка стенда к работе	10
Порядок работы	11
Техническое обслуживание	14
Техническое освидетельствование	16
0. Характерные неисправности и методы их устранения	27
1. Свидетельство о приемке	29
2. Гарантии изготовителя	30
3. Сведения о рекламациях	31
4. Сведения о консервации и упаковке	32
Приложение:	
1. Внешний вид стенда	34
2. Амплитуда вибросмещения	35
3. Коэффициент гармоник виброускорения	36
4. Устройство вибратора	37
5. Внешний вид "Автомата"	38
6. Фундамент	39
7. Результаты поверки	40
5. Схема электрических соединений вибростенда	
ЭЗДС -100Б (200А) 00.000 Э2	
6. Схема электрических соединений системы управления вибратором СУВ - I 00.000 Э2	
7. Схемы электрические принципиальные :	
усилителя УПВ-I, 5А. 14.000 (Лист 1,2)	
блока контроля СУВ-I 02.000Э3;	
блока измерения вибрации СУВ-I 03.000Э3;	
блока автоматического поддержания параметров вибрации СУВ-I 04.000Э3 (Лист 1,2) ;	
блока генератора синусоидальных колебаний СУВ-I 05.000Э3;	
блока предварительного усилителя СУВ-I 06.000Э3;	
блока питания катушки подмагничивания СУВ-I 08.000 Э3;	

Маркировочные схемы:

- блока контроля;
 - блока измерения вибрации;
 - блока автоматического поддержания параметров вибрации (шасси нижнее и шасси верхнее) ;
 - блока генератора синусоидальных колебаний ;
 - блока предварительного усилителя ;
 - монтажных плат предварительного усилителя
- УПВ-1,5А 05.000

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Стенд вибрационный электродинамический ВЭДС-100Б (200А) (в дальнейшем стенд) предназначен для испытания изделий на вибрационную прочность и устойчивость в лабораторных или производственных капитальных помещениях с кондиционированным воздухом.

По устойчивости к климатическим воздействиям стенд соответствует исполнению 0 категории 4.1. по ГОСТ 15150-69.

По механическим воздействиям стенд соответствует группе I по ГОСТ 22261-76.

Внешний вид стенда представлен на рис.1, приложение 1.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Рабочий диапазон частот стенда, Гц

номинальный 20-2500;

расширенный 5-5000.

Примечание. Под расширенным диапазоном частот подразумевается диапазон частот, в котором не нормируются технические характеристики.

2.2. Толкающая сила, номинальная, Н, не менее 1000(2000).

2.3. Виброускорение, номинальное, создаваемое стендом в диапазоне частот 45-5000 Гц, при нагрузке на столе вибратора $R_n=0$ кГ, m/c^2 400.

2.4. Амплитуда вибросмещения, номинальная, создаваемая стендом в диапазоне частот 20-45 Гц, соответствует графику рис.2. Приложение 2. (нагрузка на стол вибратора $R_n=0$ кГ)

2.5. Допустимая масса нагрузки на столе вибратора стенда, не более, кГ 22(45).

2.6. Допустимый статический прогиб подвижной системы вибратора стенда под действием максимально-допустимой нагрузки должен находиться в пределах, мм от 2,1 до 5

2.7. Частота низкочастотного резонанса вибратора стенда, Гц 20 ± 5 .

2.8. Частота первого высокочастотного резонанса вибратора стенда не менее, Гц 3400(3200).

2.9. Коэффициент гармоник виброускорения вибратора стенда, создаваемого в рабочем направлении, в диапазоне частот 20-1000(20-700) Гц не более, % ≥ 10 .

Возможны области частот, где он превышает 10%, общей протяженностью не более 250 Гц.

Данные области указаны на графике рис. 3. Приложение 3.

Примечание. Рабочим направлением вибратора ВЭД-100Б(200А)

считается его вертикальное положение. При работе вибратора в горизонтальном положении его технические характеристики не нормируются. Как рекомендация, при горизонтальной работе испытываемое изделие и устанавливаемое виброускорение по массе и величине должны быть в два раза меньше допустимого. Время непрерывной работы не более 4 часов.

- 2.10. Шумы на столе вибратора стенда, не более, м/с^2 3.
- 2.11. Максимальный ток в подвижной катушке вибратора стенда при номинальном значении толкающей силы, не более, А, 10(20).
- 2.12. Величина магнитной индукции поля рассеивания на уровне и в пределах стола вибратора стенда, не более, Т . . 60(100) $\cdot 10^{-4}$.
- 2.13. Масса подвижных частей вибратора стенда, кг 2,5(5).
- 2.14. Относительная величина поперечных составляющих виброускорения вибратора от величины виброускорения, развиваемого в рабочем направлении, в диапазоне частот 45+1000(45+700) Гц не более, % 30 .
за исключением резонансных зон с общей протяженностью не более 250 Гц, где величина поперечных составляющих может быть более 30%.
- 2.15. Неравномерность распределения виброускорения в точках, предусмотренных конструкцией вибратора для крепления испытываемых изделий, в диапазоне частот 45+1000(45+700) не более, дБ. ± 2 .
за исключением зон с общей протяженностью не более 250 Гц.
- 2.16. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики виброускорения, создаваемого стендом в диапазоне частот 45+1000(45+700) Гц, не более, дБ 8.
- 2.17. Основная погрешность измерения виброускорения в номинальном диапазоне частот, %, не более ± 20 .
- 2.18. Стенд обеспечивает автоматическое поддержание параметров вибрации (при работе с блоком "Автомат") при толкающем усилии, не превышающем номинального; виброускорения в диапазоне частот 45-5000 Гц, м/с^2 , в пределах 3-400.
амплитуды вибросмещения, мм, в диапазоне частот:
- | | |
|----------------------|-------|
| 5-50 Гц | 4. |
| 50-200 Гц | 0,3. |
| 200-500 Гц | 0,04. |

Относительная погрешность поддержания, не более, % . . . ± 26 .

2.19. Время непрерывной работы стенда, ч, не более. . . 8.

Примечание: При непрерывной работе стенда допустимо изменение виброускорения за каждый час работы в пределах $\pm 15\%$.

2.20. Основная погрешность измерения блока измерения вибрации не более, %, на частотах 20-60 Гц . . . ± 5 ;
на частотах 60-5000 Гц . . . ± 3 .

2.21. Дополнительная погрешность измерения, вызванная изменением напряжения питающей сети в пределах $\pm 10\%$, блока измерения вибрации не более, % . . . $\pm 1,5$.

2.22. Основная погрешность установки частоты блока "Автоматического поддержания параметров вибрации" (в дальнейшем "Автомат") не более, Гц . . . $\pm (0,03 F + 2)$.

2.23. Основная погрешность измерения действительного значения ускорения блока "Автомат" в диапазоне частот 20-5000 Гц не более, % . . . ± 10 .

2.24. Погрешность интегрирующих цепей блока "Автомат" не более, % . . . ± 15 .

2.25. Зависимость выходного напряжения блока "Автомат" от частоты, % . . . ± 12 .

2.26. Коэффициент нелинейных искажений блока "Автомат" в диапазоне частот 20-5000 Гц не более, % . . . 3.

2.27. Изменение частоты блока "Автомат" за I час работы после установления режима не более, Гц . . . ± 8 .

2.28. Скорость автоматической развертки частоты блока "Автомат" лежит в пределах от 7,5 до 75 град/мин с погрешностью не более, % . . . ± 20 .

2.29. Дополнительная погрешность измерения действительного значения ускорения "Автомат", вызванная изменением напряжения питающей сети в пределах $\pm 10\%$ не более, % . . . $\pm 1,5$.

2.30. Основная погрешность установки частоты блока "Генератор" не более, Гц . . . $\pm (0,02 F + 0,3)$.

2.31. Изменение частоты за I час работы после установки режима не более, % . . . ± 5 .

2.32. Зависимость выходного напряжения блока "Генератор" от частоты, %:
в диапазоне частот 20-40 Гц . . . ± 26 ;
в диапазоне частот 40-4000 Гц . . . ± 12 .

2.33. Коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения блока генератора не более, % :

в диапазоне частот 20-40 Гц 3 ;
в диапазоне частот 40-40000 Гц I.

2.34. Рабочий диапазон частот усилителя стенда, Гц . . 20-5000.

2.35. Номинальная выходная мощность усилителя стенда, при работе с эквивалентом нагрузки ($R_{эк.}=3,20 \text{ Ом}$) не менее, Вт:
в диапазоне частот 20-5000 Гц 1000;
в диапазоне частот 40-1500 Гц 1500.

2.36. Коэффициент гармоник при номинальной выходной мощности усилителя стенда не более, %:
в диапазоне частот 20-5000 Гц 8 ;
в диапазоне частот 40-2000 Гц 5 .

2.37. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики усилителя стенда, относительно уровня на частоте 400 Гц, не более, дБ,
в диапазоне частот 20-5000 Гц ± 2 ;
в диапазоне частот 40-2000 Гц $\pm 1,5$.

2.38. Коэффициент собственных шумов на выходе усилителя стенда не более, дБ минус 50

2.39. Усилитель стенда устойчиво работает при отключении нагрузки, при этом изменение напряжения на выходе усилителя не более, дБ + 6.

2.40. Коэффициент полезного действия усилителя стенда, не менее, % 30.

2.41. Стенд питается от 3-х фазной сети переменного тока напряжением, В $220/380 \pm 10\%$;
частотой , Гц $50 \pm 1\%$.

2.42. Потребляемая мощность стендом, Вт, не более. . . 5000.

2.43. Ток катушки подмагничивания вибратора стенда, не менее, А, начальный 2,2 (3,0);
после 4-х часов работы 1,3 (2,0).

2.44. Коэффициент пульсации напряжения питания катушки подмагничивания вибратора стенда, не более, % 0,3.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки изделия стенда входят изделия, перечисленные в табл. I.

I	!	2	!	3	!	4	!	5	!	6	!	7
Лампа накаливания МН-6,3-0,3	23											
Предохранитель ПК-30-0,25	I											
Предохранитель ПК-30-0,5	2											
Предохранитель ПК-45-0,5	3											
Предохранитель ПК-45-0,25	8											
Предохранитель ПК-45-1,0	I											
Предохранитель ПК-45-2	3											
Предохранитель ПК-45-3	I											
Предохранитель ПК-45-5	I											
Предохранитель ПН-50-2	3											
Мембрана верхняя	^{ВЭД-100А 00.040} (ВЭД-200А 00.060)	I										
Мембрана нижняя	^{ВЭД-100А 00.060} (ВЭД-200А 00.080)	I										
Катушка подвижная	^{ВЭД-100А 00.070} (ВЭД-200А 00.090)	I										

Документация

Паспорт ВЭДС-100Б (200А)00.000ж I

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Вибрационный электродинамический стенд типа ВЭДС-100Б(200А) состоит из усилителя УПВ-I,5А размещенного в одном шкафу, системы управления вибратором СУВ-I, вибратора ВЭД-100Б(200А) с вентиляционной установкой.

Стенки шкафов усилителя и системы управления имеют вентиляционные жалюзи, а верхняя крышка шкафов приподнята для обеспечения лучшего теплоотвода. Внутри шкафа усилителя установлена электромеханическая блокировка двери.

Принцип работы основан на использовании электродинамической приводной системы, которая состоит из электромагнита с кольцевым воздушным зазором и подвижной системы, подвешенной на двух упругих мембранах рис. 4. По катушке подмагничивания пропускается постоянный ток от блока подмагничивания. Через подвижную катушку пропускают переменный ток, частота и величина которого определяется параметрами испытаний и задается системой управления вибратором СУВ-I через

усилитель УПВ-I,5А. Ток подвижной катушки взаимодействует с постоянным магнитным полем электромагнита и создает толкающую силу F , величина которой определяется по формуле:

$$F = 0,102 \cdot 10^{-1} \cdot B \cdot I \cdot L, \text{ [в Ньютонах]} \quad (I)$$

Где B -индукция в воздушном зазоре (в Теслах);

I -сила тока в подвижной катушке (в амперах, амплитудное значение);

L -длина проводника подвижной катушки (в см).

Величины " B " и " L " являются для данного вибратора постоянными.

Упругие мембраны (верхняя и нижняя) удерживают подвижную катушку в среднем рабочем положении в воздушном зазоре электромагнита. Мембраны подобраны таким образом, чтобы собственная частота колебаний системы, зависящая от упругости мембраны и массы подвижной части вибратора, была 20 ± 5 Гц.

Виброускорение, создаваемое вибратором, измеряется на выходе вибропреобразователя типа Д-I4, закрепленного на столе вибратора, и контролируется системой управления СУВ-I.

Величина виброускорений, создаваемых вибратором, зависит от толкающей силы, массы испытуемых изделий и массы подвижных частей вибратора. Калибровка стенда производится с кабелем длиной 5 м.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Стенд относится к электроустановкам напряжением выше 1000В.

5.2. Помещение, в котором производится регулировка стенда, измерения, размещение стенда, должно отвечать требованиям, изложенным в ПТБ и ПТЭ, глава ЭIII-12.

5.3. Помещение должно быть оборудовано подъемным механизмом грузоподъемностью не менее 3-х тонн. При транспортировке стенда должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в справочнике по охране труда, том 2, раздел У1.4.

5.4. По пожарной безопасности должны соблюдаться правила, изложенные в "Инструкции пожарной безопасности", разработанной для данного предприятия.

5.5. Помещение должно иметь вытяжную вентиляцию.

5.6. При регулировке и проведении испытаний обслуживающим персоналом должны соблюдаться требования электробезопасности, изложенные в ПТЭ и ПТБ, глава БIII-7.

5.7. Стенд является источником акустических шумов. Уровень звука на расстоянии 1м от вибратора до 100 дБ.

При установке стенда вибратор должен быть заключён в шумопоглощающий кожух (или установлен в отдельном шумопоглощающем помещении), снижающий уровень шумов, исходящих от вибратора, до величины не более 80дБ на расстоянии 2м от вибратора.

Примечание: На время, пока удалена подвижная система, предохранить воздушный зазор магнитопровода от пыли, мусора и т.д., надежно закрыв его, например, липкой лентой. Для проведения разборки и сборки вибратора требуются подъемно-транспортные средства грузоподъемностью не менее 0,5 т.

б) при сборке осторожно посадить подвижную систему на магнитопровод, отцентровать и закрепить ее. При креплении гайки контрить клеем АК-20. Одеть кожух на подвижную систему, надежно подсоединить провода подвижной системы к клеммам питания вибратора и закрыть их кожухом. Присоединить рукав вентилятора.

Календарный план контрольно-профилактических работ с учетом периодичности, указанной в таблице, должен составляться лицом, ответственным за эксплуатацию станда.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

Настоящий раздел устанавливает методы и средства периодической поверки станда.

Периодическая поверка при эксплуатации должна производиться органами ведомственного надзора, а при отсутствии такой возможности в органах Госстандарта СССР не реже одного раза в год, а также после ремонта.

9.1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операций и блоков	Номера пунктов раздела "Проведение поверки".	Средства поверки и их нормативно- технические ха- рактеристики
I	2	3
<u>Все блоки</u>		
1. Внешний осмотр и проверка работоспособности	9.3.1; 9.3.2.	-
<u>Генератор</u>		
2. Определение погрешности установки частоты	9.3.3.	Частотомер Ø 552-А

I	1	2	1	3
3. Определение изменения частоты за I час работы	9.3.4.	Частотомер Ø 552-А		
4. Определение зависимости выходного напряжения от частоты	9.3.5	Милливольтметр типа ВЗ-33		
5. Определение коэффициента нелинейных искажений выходного напряжения "Автомат"	9.3.6.	Измеритель нелинейных искажений С6-1А		
6. Определение основной погрешности установки частоты	9.3.7.	Частотомер Ø 552-А		
7. Определение основной погрешности измерения по каналу ускорения	9.3.8.	Генератор ГЗ-33		
	9.3.17.	Милливольтметр ВЗ-33		
8. Определение погрешности интегрирующих цепей	9.3.9.	"-		
9. Определение зависимости выходного напряжения от частоты	9.3.10.	Милливольтметр ВЗ-33		
10. Определение коэффициента нелинейных искажений выходного напряжения	9.3.11.	Измеритель нелинейных искажений С6-1А		
11. Определение изменения частоты за I час работы после установления режима	9.3.12.	Частотомер Ø 552-А		
12. Определение дополнительной погрешности измерения по каналу ускорения, вызванной уменьшением напряжения питающей сети	9.3.13.	Генератор ГЗ-33 Милливольтметр ВЗ-33		
<u>Измеритель вибрации</u>				
13. Определение основной погрешности измерения		Генератор ГЗ-33		
	9.3.14.	Милливольтметр ВЗ-33		
14. Определение дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением напряжения питающей сети	9.3.15.	"-		

I	2	3
<u>Виброметр</u>		
15. Определение основной погрешности измерения виброускорения	9.3.16.	Стационарное образцовое виброкалибровочное устройство СОВКУ-68 ТУ25.06.1113-72
<u>Блок подмагничивания</u>		
16. Определение тока подмагничивания	9.3.17.	Ампервольтметр АВО-5 ТУ 25.04.814-69
17. Определение коэффициента пульсации	9.3.17.	Вольтметр В4-3

Примечание: При необходимости оборудование может быть заменено аналогичным, обеспечивающим требуемую точность измерений.

Операции и методы определения на вибратор и усилитель мощности указаны в ГОСТ 19118-73 (условие нагрузки на стол вибратора $R_n=0$ кГ, контрольная точка-любая резьбовая втулка на столе вибратора).

9.2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.

9.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться климатические и механические условия, соответствующие исполнению 0 категории 4.1 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 22261-76 для приборов I группы.

9.2.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в разделе 6 паспорта.

9.3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.3.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие стенда следующим требованиям:

а) комплектности и маркировке

Маркировка должна быть достаточно контрастной, позволяющей свободно читать надписи при нормальном освещении рабочего места.

б) отсутствию механических повреждений;

в) креплению и четкости фиксации органов управления.

9.3.2. При проведении опробования стенда необходимо определить работоспособность согласно пункта 7 паспорта.

9.3.3. Определение основной погрешности установки частоты блока "Генератор" производится следующим образом.

На выход блока "Генератор" (разъем Ш2) параллельно сопротивлению нагрузки $R_n=100$ кОм подключают частотомер типа Ø 552-А.

Частоты, на которых производится проверка—20, 40, 100, 400, 1000, 4000, 10000 Гц.

Далее проверка производится по методике ГОСТ 8.314-78.

9.3.4. Определение величины изменения за I час работы производится совместно с проверкой основной погрешности установки частоты по методике ГОСТ 10501-74 раздел II.

Частота, на которой производят проверку 400 Гц.

Время прогрева не менее 30 мин.

9.3.5. Определение зависимости выходного напряжения от частоты.

На выход блока "Генератор" параллельно сопротивлению нагрузки $R_n=100$ кОм подключают вольтметр ВЗ-7 и измеряют напряжение выхода блока на частоте 400 Гц.

Частоты, на которых производится проверка 20, 40, 100, 400, 1000, 4000, 8000, 10000 Гц.

Далее по методике ГОСТ 10501-74 раздел II.

9.3.6. Определение коэффициента нелинейных искажений выходного напряжения блока "Генератор" производят совместно с проверкой основной погрешности установки частоты (измеритель нелинейных искажений подключить на выход вольтметра ВЗ-33) по методике ГОСТ 8.314-78.

9.3.7. Определение погрешности установки частоты производится по методике ГОСТ 8.314-78 при условии:

Сопротивление нагрузки $R_n=100$ кОм подключенному на Ш2, который далее будет называться "ВЫХОД".

Частоты на которых производится проверка: 5, 20, 40, 80, 200, 400, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 Гц.

Положение переключателей блока "Автомат".

"РОД ИЗМЕРЕНИЙ" — в положение " U вых."

"СКОРОСТЬ СЖАТИЯ"— "АВТОМАТ".

Перед началом измерения установить нулевые биения генератора блока. Для этого ручку "УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ" установить на риску "0".

Поворотом ручки "УСТАНОВКА 0" "ПЛАВНО", а при необходимости шлицом "ГРУБО", установить "0" по шкале измерительного прибора.

После этого ручку "УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ" установить на отметку "50", Переключатель "РОД ИЗМЕРЕНИЙ" в положение "50 Hz". Убедиться в наличии биения по шкале измерительного прибора. Далее измерения производить по ГОСТ 8.314-78.

9.3.8. Определение основной погрешности измерения по каналу ускорения блока "Автомат" производить по блок-схеме рис. I.

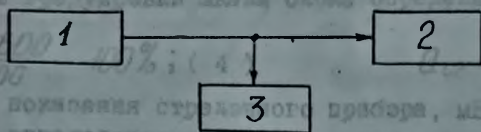


Рис. I

1. Генератор ГЗ-35
2. Блок "АВТОМАТ"
3. Вольтметр ВЗ-7

Для определения основной погрешности измерения, необходимо определить:

1. Неравномерность АЧХ усилителя "АВТОМАТ" - $Q_{f \max}$.
2. Погрешность градуировки шкалы измерительного прибора - $Q_{i \max}$.
3. Погрешность делителя - $Q_{g \max}$.

Органы управления установить:

"РОД ИЗМЕРЕНИЙ" - в положение " m/s^2 ".

" m/s^2 " - в крайнее правое положение.

"КАЛИБРОВКА" - в крайнее правое положение.

а) Ускорение в " m/s^2 " - в положение "1000".

Определение неравномерности АЧХ усилителя блока "АВТОМАТ".

От генератора ГЗ-35 на "ВХОД" блока подать сигнал частотой 400 Гц напряжением такой величины, чтобы стрелка измерительного прибора установилась на 800 m/s^2 . Поддерживая напряжение на выходе постоянным и изменяя частоту ГЗ-35 в диапазоне 20-5000 Гц (в точках 20, 150, 300, 2000, 1000, 3000, 4000, 5000) определить показания стрелочного прибора. Погрешность измерения от частоты определить по формуле:

$$Q_f = \frac{a_s - 800}{800} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где $Q\delta$ - показания стрелочного прибора блока "АВТОМАТ".

б) для определения погрешности градуировки шкалы измерительного прибора, необходимо подать сигнал от генератора на "ВХОД" блока частотой 400 Гц величиной 800 мВ. Шлицом "КАЛИБРОВКА" установить стрелку измерительного прибора блока на "8".

Уменьшить входное напряжение до 600 и 300 мВ соответственно. Погрешность градуировки шкалы блока определяется по формуле:

$$Q_{L1} = \frac{Q\delta - 600}{600} \cdot 100\%; (4) \quad Q_{L2} = \frac{Q\delta - 300}{300} \cdot 100\%; (5)$$

где $Q\delta$ - показания стрелочного прибора, мВ.

в) Для определения погрешности делителя блока "АВТОМАТ" необходимо от генератора на "ВХОД" блока подать сигнал частотой 400 Гц величиной 8 мВ. Переключатель "Ускорение m/s^2 ", установить в положение "10". Шлицом "КАЛИБРОВКА" установить стрелку измерительного прибора блока на отметку "8". Затем последовательно установить переключатель "Ускорение m/s^2 " в положение "30, 100, 300, 1000" увеличивая напряжение на "ВХОД" блока соответственно до 24 мВ, 80 мВ, 240 мВ, 800 мВ.

Погрешность делителя определяется по формуле:

$$Q_{g1} = \frac{Q\delta - 24}{24} \cdot 100\%; (6) \quad Q_{g2} = \frac{Q\delta - 80}{80} \cdot 100\%; (7)$$

$$Q_{g3} = \frac{Q\delta - 240}{240} \cdot 100\%; (8) \quad Q_{g4} = \frac{Q\delta - 800}{800} \cdot 100\%; (9)$$

где $Q\delta$ - показания стрелочного прибора блока "АВТОМАТ".

Основную погрешность измерения блока "АВТОМАТ" определить по формуле:

$$Q = \sqrt{Q_{f \max}^2 + Q_{L \max}^2 + Q_{g \max}^2}, \quad (10)$$

где $Q_{f \max}$ - максимальная погрешность блока от частоты;

$Q_{L \max}$ - максимальная погрешность градуировки шкалы;

$Q_{g \max}$ - максимальная погрешность делителя блока.

9.3.9. Определение погрешности интегрирующих цепей блока "АВТОМАТ".

Органы управления установить:

"mm" - в крайнее правое положение.

" m/s^2 " - в крайнее правое положение.

"КАЛИБРОВКА" - в крайнее правое положение.

От генератора ГЗ-35 на "ВХОД" блока подать сигнал частотой 50 Гц и такой величины, чтобы стрелка измерительного прибора установилась на отметку "10" при положении переключателей "РОД ИЗМЕРЕНИЙ" в положение " m/s^2 ".

"РОД ИЗМЕРЕНИЙ" - в положение " m/s^2 ".

"УСКОРЕНИЕ m/s^2 " - в положение "10".

"СМЕЩЕНИЕ mm " - в положение "0,1".

"УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ" - в положение "50".

Переключив "РОД ИЗМЕРЕНИЙ" в положение " mm " снять показания стрелочного прибора.

Погрешность определить по формуле:

$$\delta = \frac{A_I - A_D}{A_D} \cdot 100\%, \quad (II)$$

где A_I - показания стрелочного прибора, мВ;

A_D - расчетное смещение по таблице 4.

Дальнейшие измерения провести по таблице 4 аналогично выше-описанному.

Таблица 4

Гц !	50 !	200 !	500 !	20 !	50 !	150 !	20 !	50
м/с ² !	10 !	160 !	1000 !	16 !	100 !	900 !	160 !	1000
мм !	0,1		1		1,0		10	

9.3.10. Зависимость выходного напряжения от частоты блока "АВТОМАТ" определять следующим образом.

Органы управления в следующем положении:

"РОД ИЗМЕРЕНИЙ" - " $U_{\text{вых.}}$ "

" m/s^2 " и " mm " - в правое крайнее положение.

Опорная частота $f_{оп} = 400$ Гц.

Частотный диапазон, в котором производится измерение 20-5000 Гц.

Сопротивление нагрузки $R_n = 100$ кОм.

Далее проверка производится по ГОСТ 10501-74 раздел II.

9.3.11. Определение коэффициента нелинейных искажений выходного сигнала производится при условии:

Органы управления в положения указанные в пункте 9.3.10.

Сопротивление нагрузки $R_n = 100$ кОм.

Частоты, на которых производятся измерения: 20, 40, 80, 200, 400, 800, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 Гц.

Далее проверка производится по ГОСТ 8.314-78.

9.3.12. Определение величины изменения частоты за 1 час работы производится при условии:

Органы управления в положения, указанные в п.9.3.7.

Время прогрева - 30 мин.

Перед началом измерения установить нулевые биения.

Частота, на которой производится проверка - 400 Гц.

Далее проверка производится по ГОСТ 10501-74 раздел П.

9.3.13. Определение дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением сети, производится следующим образом:

Органы управления в положения:

"РОД ИЗМЕРЕНИЯ" " m/s^2 ".

" m/s^2 " - в крайнее правое положение.

"УСКОРЕНИЕ m/s^2 " - "10".

Сопротивление нагрузки $R_n = 100$ кОм.

От генератора ГЗ-35 на вход блока "АВТОМАТ" подается сигнал частотой 400 Гц напряжением 8 мВ. Регулировкой "КАЛИБРОВКА" стрелка измерительного прибора устанавливается на отметку "8". При этом напряжение питающей сети при помощи автотрансформатора типа ЛАТР устанавливается величиной 220 В. Изменяя напряжение питающей сети в пределах $\pm 10\%$ определяют показания прибора блока. Дополнительная погрешность определяется по формуле:

$$\delta_g = \frac{\alpha\delta - \delta}{\delta} \cdot 100\%, \quad (12)$$

где $\alpha\delta$ - показания измерительного прибора блока "АВТОМАТ" при напряжении питающей сети 198 В и 242 В.

9.3.14. Определение основной погрешности измерения блока измерения вибрации производится в соответствии с блок-схемой рис.2.

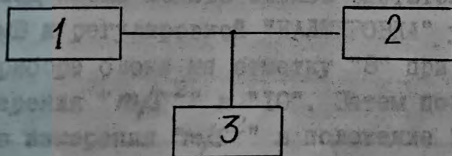


Рис.2

1. Генератор ГЗ-35.

2. Блок измерения вибрации.

3. Вольтметр повышенной точности типа ВЗ-7.

От генератора на вход блока подать сигнал частотой 400 Гц напряжением такой величины, чтобы стрелка измерительного прибора блока установилась на делении "800" при установке переключателя пределов измерений " m/s^2 " положение "1000". Поддерживая напряжение на входе постоянным и изменяя частоту сигнала в диапазоне 20-5000 Гц (в точках 20, 40, 80, 120, 200, 400, 600, 800, 1000, 2000, 4000, 5000) определяют показания стрелочного прибора. Погрешность измерения блока от частоты определяется по формуле:

$$a_f = \frac{a\delta - 800}{800} \cdot 100\%, \quad (I3)$$

где $a\delta$ - показания стрелочного прибора блока измерения вибрации, мВ.

Для определения погрешности линейности шкалы от генератора на вход блока измерения вибрации подается сигнал частотой 400 Гц напряжением величиной 800 мВ. Регулировкой "КАЛИБРОВКА" установить стрелку измерительного прибора блока на отметку "800", при положении переключателя пределов измерения " m/s^2 " в "1000".

Затем уменьшить показания измерительного прибора блока последовательно до 600 мВ и 300 мВ. Погрешность линейности шкалы блока определяется по формуле:

$$a_{11} = \frac{a\delta - 600}{600} \cdot 100\%, \quad (I4) \quad a_{12} = \frac{a\delta - 300}{300} \cdot 100\%, \quad (I5)$$

где $a\delta$ - показания стрелочного прибора блока измерения вибрации, мВ.

Для определения погрешности делителя блока необходимо от генератора на вход блока подать сигнал частотой 400 Гц напряжением величиной 8 мВ и регулировкой "КАЛИБРОВКА" установить стрелку измерительного прибора блока на отметку "8" при положении переключателя пределов измерения " m/s^2 " в "10". Затем последовательно переключатель пределов измерения " m/s^2 " в положение "30", "100", "300", "1000" и, увеличивая напряжение на входе блока соответственно до 24 мВ, 80 мВ, 240 мВ, 800 мВ, определить показания стрелочного прибора блока.

Погрешность определяется по формуле:

$$a_{g1} = \frac{a\delta - 24}{24} \cdot 100\%, \quad (I6) \quad a_{g2} = \frac{a\delta - 80}{80} \cdot 100\%, \quad (I7)$$

$$a_{g3} = \frac{a\delta - 240}{240} \cdot 100\%, \quad (I8) \quad a_{g4} = \frac{a\delta - 800}{800} \cdot 100\%, \quad (I9)$$

где $a\delta$ - показания стрелочного прибора блока измерения вибрации, мВ.

Основную погрешность измерения блока измерения вибрации определяют по формуле:

$$a = \sqrt{a_{fmax}^2 + a_{lmax}^2 + a_{gmax}^2} \quad (20)$$

где a_{fmax} — максимальная погрешность блока от частоты, определяется по формуле (15);

a_{lmax} — максимальная погрешность линейности шкалы блока, определяемая по формулам (13), (14);

a_{gmax} — максимальная погрешность делителя блока, определяемая по формулам (16–19).

9.3.15. Определение дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением питающей сети блока измерения вибрации, производится следующим образом:

От генератора типа ГЗ-35 на вход блока измерения вибрации подается сигнал частотой 400 Гц напряжением 8 мВ. Регулировкой "КАЛИБРОВКА" стрелка измерительного прибора устанавливается на отметку "8" при положении переключателя пределов измерения " m/s^2 " в "10", при этом напряжение питающей сети при помощи трансформатора типа ЛАТР устанавливается на величину в 220 В. Устанавливая напряжение питающей сети 198 В, и в 242 В, определяют показания измерительного прибора блока. Дополнительная погрешность определяется по формуле:

$$\delta_g = \frac{a_g - 8}{8} \cdot 100\%, \quad (21)$$

где a_g — показания измерительного прибора блока при напряжении питающей сети 198 В и 242 В.

9.3.16. Определение основной погрешности измерения виброускорения производится следующим образом:

Вибропреобразователь Д-14 устанавливается на образцовом виброкалибровочном устройстве СОВКУ-68. Выход вибропреобразователя подключается на вход блока измерения вибрации или блока автоматического поддержания параметров вибрации. На виброкалибровочном стенде на частоте 400 Гц задается виброускорение 8 м/с^2 и при помощи потенциометра "КАЛИБРОВКА" стрелка измерительного прибора на блоках устанавливается в деление "8" при положении переключателя пределов измерений "10".

Изменяя частоту вибрации виброкалибровочного стенда в диапазоне 20–5000 Гц, поддерживая постоянным виброускорение 8 м/с^2 , контролируя его по контрольному вибропреобразователю, встроенному в

образцовый стенд, на калибровочных точках стендах определяют относительную погрешность измерения виброускорения от частоты по формуле:

$$\delta = \frac{a\delta - 8}{8} \cdot 100\%, \quad (22)$$

Затем вибропреобразователь устанавливают на камертонный стенд (900 Гц) и задавая ускорение от 10 м/с^2 до 400 м/с^2 (измерения проводятся не менее чем в 5-ти точках) определяют погрешность измерения от изменений значения виброускорения по формуле:

$$\delta_a = \frac{a\delta - a_c}{a_c} \cdot 100\%, \quad (23)$$

где $a\delta$ — показания стрелочного прибора блока, м/с^2
 a_c — виброускорение камертонного стенда, м/с^2

Основная погрешность измерения виброускорения определяется по формуле:

$$\delta_{осн} = \sqrt{\delta_{fmax}^2 + \delta_{amax}^2}, \quad (24)$$

где δ_{fmax} — максимальное значение погрешности измерения от частоты;
 δ_{amax} — максимальное значение погрешности измерения от изменения значения виброускорения.

9.3.17. Определение тока подмагничивания и коэффициента пульсации производится следующим образом:

Ток и уровень пульсации напряжения измеряются на выходе блока подмагничивания, подключенного к катушке подмагничивания вибратора стенда, через один час прогрева блока. Для измерения используется вольтметр типа В4-3, АВО-5, амперметр постоянного тока с пределом измерения 0-6 А, класса I,5. Уровень пульсации Q определяется по формуле:

$$Q = \frac{U_{пер.}}{U_{пост.}} \cdot 100\%, \quad (25)$$

где $U_{пер.}$ — величина переменного напряжения, В;
 $U_{пост.}$ — величина постоянного напряжения, В.

9.4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.4.1. Положительные результаты поверки должны оформляться путем (выдачи свидетельства о поверке и) записи результатов в паспорте (см. приложение 7), заверенных печатью поверителем.

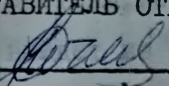
9.4.2. Стенд, прошедший поверку с отрицательными результатами выпускать в обращение запрещается и в этом случае обязательно в результатах поверки должна быть погашена печать и указано о непригодности поверенного стенда (см. приложение 7).

II. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Вибрационный электродинамический стенд типа ВЭС-100Б(200А) заводской № 26 соответствует техническим условиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска 30.05 1982 г.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ОТК

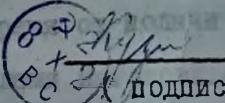

(подпись)

Произведена поверка блока измерения вибрации совместно с вибропреобразователем Д-14 заводской № 937 и 5-ти метровым кабелем.

Выявлен высокочастотный резонанс подвижной системы вибратора и зоны кратные ему, в которых коэффициент гармоник превышает значение, указанные в ТУ.

Аттестация стендов производится органами Госстандарта СССР после установки и монтажа на предприятии-потребителе.

ГОСПОВЕРИТЕЛЬ


(подпись)

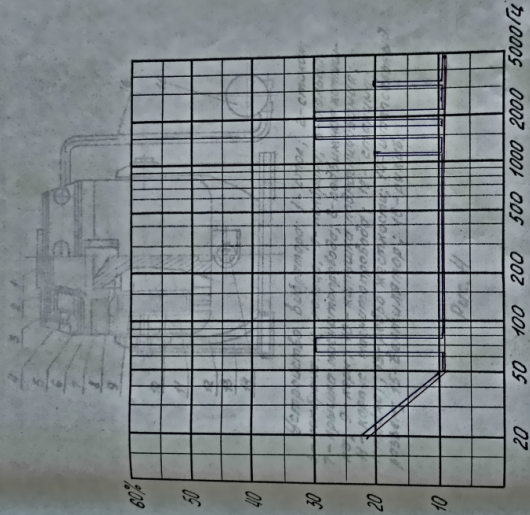


Рис.3

Коэффициент гармоник виброускорения.