

**ЗАКАЗАТЬ**



**ВИБРОМЕТР**

**ВВМ-311**

Руководство по эксплуатации

ИМ2.781.000РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение виброметра . . . . .	4
2 Технические характеристики . . . . .	4
3 Комплектность. . . . .	10
4 Устройство и принцип работы. . . . .	11
5 Указание мер безопасности. . . . .	13
6 Подготовка к работе. . . . .	13
7 Порядок работы. . . . .	13
8 Техническое обслуживание. . . . .	15
9 Поверка виброметра. . . . .	15
10 Возможные неисправности и методы их устранения	16
11 Свидетельство о приемке. . . . .	16
12 Гарантии изготовителя. . . . .	17
13 Сведения о рекламациях. . . . .	17
14 Свидетельство о консервации . . . . .	18
15 Свидетельство об упаковывании. . . . .	18
16 Сведения о консервации и упаковке. . . . .	19
17 Правила транспортирования и хранения . . . . .	20
18 Сведения о ремонте виброметра. . . . .	20

### Приложение:

1 Протокол приемо-сдаточных испытаний виброметра ВВМ-311 . . . . .	21
2 Комплект ЗИП одиночный . . . . .	22
3 Общий вид виброметра ВВМ-311. . . . .	23

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ ВИБРОМЕТРА

Виброметр ВВМ-311 (в дальнейшем – виброметр), предназначен для измерения параметров вибрации:

- среднего квадратического значения (СКЗ) виброускорения (в дальнейшем – виброускорение);
  - СКЗ виброскорости (в дальнейшем – виброскорость);
  - размаха виброперемещения (в дальнейшем – виброперемещение)
- работающего оборудования, машин и других объектов в лабораторных и производственных условиях.

По устойчивости к климатическим воздействиям виброметр соответствует 2 группе ГОСТ 22261-94, при температуре от 0°C до +50°C, а к механическим воздействиям 4 группе ГОСТ 22261-94.

Съем информации о вибрации осуществляется преобразователями пьезоэлектрическими виброизмерительными

ДН-3-М1 ТУ 4277-011-27199633-2007 и ДН-4-М1 ТУ 4277-012-27199633-2007

(в дальнейшем – вибропреобразователи).

В приборе измерительный сигнал с вибропреобразователя согласуется, усиливается, нормируется, фильтруется, интегрируется, преобразуется и измеряется.

Виброметр не является источником промышленных помех, так как имеет маломощное потребление и работает в области низких частот.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Виброметр относится к классу точности 10.

Рабочие диапазоны измерения параметров вибрации и полосы частот, основная относительная погрешность измерения параметров вибрации в диапазоне рабочих частот соответствуют значениям, указанным в таблицах 2.1, 2.2.

2.2 Предел основной относительной погрешности измерения параметров вибрации на базовой частоте 159,1 Гц не превышает  $\pm 6\%$ .

2.3 Время установления рабочего режима виброметра не более 1 мин.

2.4 Электропитание виброметра осуществляется от химических источников тока: двенадцати батареек алкалиновых ААА (в дальнейшем – элементы), суммарным напряжением  $\pm 9$  В, или внешнего источника питания ВНИП (БП 17-0,2-М).

Нестабильность показаний виброметра за 8 ч непрерывной работы не превышает 0,25 предела допускаемой основной относительной погрешности на базовой частоте.

Таблица 2.1

Параметр вибрации	Нижняя граница рабочего диапазона частот, Гц	Верхняя граница рабочего диапазона частот, Гц	Диапазон измерения параметров вибрации
Виброускорение (a)	2,0	10000	(0,1 - 1000) м/с <sup>2</sup>
	2,0	1000	- . -
	10,0	10000	- . -
	10,0	1000	- . -
Виброскорость (v)*	2,0	1000	(1,0 - 100) мм/с
	10,0	1000	(0,25 - 100) мм/с
Виброперемещение (s)*	2,0	1000	(15 - 1000) мкм
	10,0	1000	(1 - 1000) мкм

\* При среднем квадратическом значении виброускорения не более 200 м/с<sup>2</sup>.

2.5 Характеристики внутреннего калибровочного сигнала виброметра следующие:

- частота калибровочного сигнала (159,1±2) Гц;
- значение напряжения (100±2) мВ (среднее квадратическое значение).

2.6 Виброметр имеет выход аналогового сигнала переменного тока, пропорционального значению измеряемого параметра, с нормированным значением напряжения (1±0,02) В (среднее квадратическое значение) при сопротивлении нагрузки не менее 10 кОм.

2.7 Значение уровня собственных шумов, отсчитанное по шкале виброметра при замене вибропреобразователя эквивалентом, не более 0,316 от нижнего значения диапазона измерения параметров вибрации.

2.8 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от ±7,4 до ±9 В, не превышают 0,15 значения допускаемой основной относительной погрешности на базовой частоте.

Таблица 2.2

Режим, фильтры	Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне частот и амплитуд, %
"а", "2 Гц", "10 кГц"	от 2 до 2,8	-50 +10
	св. 2,8 до 7 000	±10
	св. 7 000 до 10 000	-50 +10
"а", "10 Гц", "1 кГц"	от 10 до 14	-50 +10
	св. 14 до 700	±10
	св. 700 до 1 000	-50 +10
"v", "2 Гц", "1 кГц"	от 2 до 2,8	-50 +10
	св. 2,8 до 700	±10
	св. 700 до 1 000	-50 +10
"v", "10 Гц", "1 кГц"	от 10 до 14	-50 +10
	св. 14 до 700	±10
	св. 700 до 1 000	-50 +10
"s", "2 Гц", "1 кГц"	от 2 до 2,8	-50 +10
	св. 2,8 до 700	±10
	св. 700 до 1 000	-50 +10
"s", "10 Гц", "1 кГц"	от 10 до 14	-50 +10
	св. 14 до 700	±10
	св. 700 до 1 000	-50 +10

\* При среднем квадратическом значении виброускорения не более 200 м/с<sup>2</sup>.

2.9 Потребляемый ток при номинальном значении напряжения питания  $\pm 9$  В не более 45 мА.

2.10 Виброметр допускает работу с входными напряжениями с коэффициентом амплитуды  $K_a = 3$ .

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при этом не более половины предела допускаемой основной относительной погрешности измерения.

2.11 Виброметр имеет временные характеристики с постоянными времени 1,0; 3,0 и 10,0 с. Погрешность установки постоянной времени не более  $\pm 30\%$ .

2.12 Амплитудно-частотная характеристика виброметра (без вибропреобразователя) должна соответствовать табл. 2.3.

2.13 Виброметр тепло-, холодо-, вибро-, удароустойчив при эксплуатации в рабочих климатических и механических условиях применения.

Номинальные значения воздействующих факторов по ГОСТ 22261-94. При этом частота вибрации 30 Гц, максимальное ускорение  $10 \text{ м/с}^2$ .

2.14 Пределы допускаемой дополнительной погрешности виброметра (без вибропреобразователей), вызванной изменением климатических и механических факторов от номинальных значений до предельных рабочих по ГОСТ 22261-94, не должны превышать 0,5 пределов допускаемой основной относительной погрешности измерения.

Изменение значения напряжения внутреннего калибровочного генератора при климатических воздействиях не более  $\pm 3$  мВ.

2.15 Виброметр тепло-, холодо-, влагопрочен и обладает прочностью при транспортировании в предельных климатических и механических условиях транспортирования.

Предельные значения климатических факторов при транспортировании:

- температура окружающего воздуха от  $-50$  до  $50^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха 98%, при температуре  $25^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление 70-106 кПа (537-800 мм.рт.ст.).

Предельные значения механических факторов по ГОСТ 22261-94 группа 4.

2.16 Виброметр нормально работает при воздействии на него акустического шума с уровнем звукового давления 100 дБ в полосе частот от 125 до 8000 Гц.

Коэффициент влияния акустического шума не более 0,03%/дБ.

2.17 Виброметр выдерживает воздействие внешнего магнитного поля напряженностью 80 А/м частотой 50 Гц, при этом коэффициент влияния магнитного поля не более 0,05% · м/А.

Таблица 2.3

Режим, фильтр		“а”, “10 Hz”, “1 kHz”									
Частота, Гц	1,0	2,5	10	20	159,1	500	1k	4,0k	10k		
Затухание, дБ	Не менее 40	Не менее 32	3±1,0	3±1,0	0±0,5		3±1,0	Не менее 32	Не менее 40		

Режим, фильтр		“а”, “2 Hz”, “10 kHz”									
Частота, Гц	0,2	0,5	2	4	159,1	5k	10k	40k	100k		
Затухание, дБ	Не менее 40	Не менее 32	3±1,0	3±1,0	0±0,5		3±1,0	Не менее 32	Не менее 40		

2.18 Лакокрасочное покрытие передней панели виброметра соответствует классу II по ГОСТ 9.032-74 и группе условий эксплуатации У1 по ГОСТ 9.104-79.

Адгезия лакокрасочных покрытий имеет оценку не ниже двух баллов по ГОСТ 15140-78.

2.19 Габаритные размеры не более:

прибор измерительный – 65x232x255 мм;

Масса виброметра – не более 1,8 кг (без элементов).

2.20 Виброметр относится к восстанавливаемым (за исключением вибропреобразователей) одноканальным, трехфункциональным ремонтируемым изделиям.

Закон распределения времени безотказной работы – экспоненциальный.

2.21 Средняя наработка на отказ 15000 ч.

2.22 Средняя наработка на отказ устанавливается для нормальных условий применения виброметров.

Нормальные условия применения:

– температура окружающего воздуха  $(25\pm 5)^\circ\text{C}$ ;

– относительная влажность 45-80%;

– атмосферное давление 84-106,7 кПа (630-800 мм рт.ст.);

– напряжение питания от  $\pm 7,4$  до  $\pm 9$  В;

– уровень акустических полей 60 дБ(А).

2.23 Полный средний срок службы виброметров должен быть не менее 8 лет (при наработке не более 1000 ч в год).

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки виброметра соответствует указанному в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество, шт.	Примечание
ИМ2.781.001	Прибор измерительный с элементами ААА (12 шт.)	1	
ИМ5.087.012	Внешний источник питания ВНИП (БП 17-0,2-М)	1	
ИМ2.781.007	Преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ДН-3-М1	1	Один комплект ЗИП
ИМ2.781.008	Преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный ДН-4-М1	1	
ИМ2.781.000 ЗИ	Комплект ЗИП одиночный к виброметру ВВМ-311	1 комп.	См. Приложение 2
	Документация		
ИМ2.781.000РЭ	Руководство по эксплуатации	1	ВВМ-311
ИМ2.781.007РЭ	Руководство по эксплуатации	1	ДН-3-М1
ИМ2.781.008РЭ	Руководство по эксплуатации	1	ДН-4-М1
ИМ3.254.000	Инструкция	1	МП-1

## 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 4.1 Принцип работы

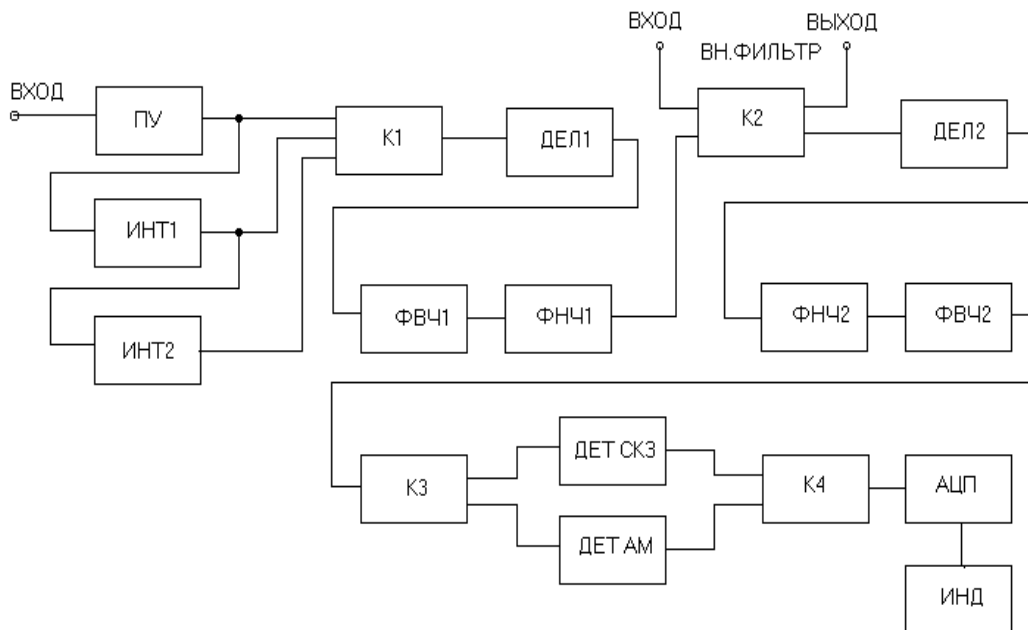
Виброметр состоит из:

– вибропреобразователей ДН-3-М1 и ДН-4-М1, которые преобразуют механические колебания (вибрацию) объекта в пропорциональные им электрические колебания (сигнал);

– измерительного прибора для согласования, усиления, фильтрации по частоте, детектирования и отображения величины сигнала, поступающего с вибропреобразователя.

Для снятия показаний прибора в условиях недостаточной освещенности предусмотрена кратковременная подсветка индикатора.

Структурная схема измерительного прибора виброметра изображена на рисунке 4.1



ПУ – предусилитель;

ИНТ1, ИНТ2 – интеграторы;

К1...К4 – коммутаторы;

ДЕЛ1, ДЕЛ2 – делители;

ФВЧ1, ФВЧ2 – фильтры верхних частот;

ФНЧ1, ФНЧ2 – фильтры нижних частот;

ДЕТ СКЗ, ДЕТ АМ – детекторы СКЗ и размаха;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ИНД – индикатор значения параметров вибрации.

Рисунок 4.1

## 4.2 Конструкция

4.2.1 Виброметр изготовлен в прямоугольном корпусе из сополимера с откидывающейся передней крышкой.

В нижней части корпуса имеется батарейный отсек.

В верхней части находится отсек для хранения принадлежностей.

На боковой поверхности корпуса имеется металлическая площадка для фиксации вибропреобразователя с магнитным прижимом в нерабочем положении.

Для переноски имеется ремень.

4.2.2 На передней панели виброметра расположены:

– кнопки включения режима измерения виброускорения «а», виброскорости «v», виброперемещения «s» с соответствующими им индикаторами включенного состояния;


– кнопки включения фильтра верхних частот «2/10 Hz» и нижних частот «1/10 kHz» с соответствующими им индикаторами включенного состояния;\*

– кнопки включения внешнего фильтра «ВФ», контроля питания «+» и переключения постоянной интегрирования детектора СКЗ с соответствующими им индикаторами включенного состояния: «1S», «3S», «10S»;\*\*


– индикатор перегрузки «ПРГ»;

– кнопки переключения множителей и пределов измерения параметров вибрации «x0.01»... «x1», «10»... «1000».

4.2.3 На задней панели виброметра расположены:

– разъем «» для подключения вибропреобразователя;

– разъемы « ВФ», « ВФ» для подключения внешнего фильтра;


– разъем «» выход аналогового сигнала пропорционального измеряемому параметру вибрации;

– выключатель питания виброметра «+»;

– выключатель электрической калибровки «КЛБ»;

– переключатель выбора питания «БАТ/БП»;

– разъем « ВНИП» для подключения внешнего источника питания.

4.2.4 С левой стороны корпуса находится потенциометр для осуществления электрической калибровки «».

---

\* включение индикатора соответствует расширению полосы пропускания фильтра.

\*\* – в режиме измерения виброускорения и виброскорости постоянную интегрирования выбирать 1 с, 3 с или 10 с, в зависимости от частоты виброколебаний;

– в режиме измерения виброперемещения постоянную интегрирования выбирать 3 с или 10 с, режим с отключенными индикаторами соответствует сбросу показаний цифрового индикатора;

– в режиме калибровки мигает индикатор «1S».

## 5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При работе с виброметром от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:


- 1) запрещается эксплуатация виброметра при снятых крышках;
- 2) запрещается производить доработку монтажа и другие работы во внешнем источнике питания ВНИП (БП-17-0,2-М).

## 6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1 Перед эксплуатацией выдержать виброметр в течение 24 ч при температуре  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ , если он длительное время находился под воздействием отрицательных температур и не менее 12 ч после воздействия повышенной влажности. Распаковать виброметр.

6.2 Проверить механическую исправность его органов управления и разъемов.

6.3 При работе от элементов питания открыть отсек питания и подключить элементы питания, соблюдая полярность. Перед установкой элементов в виброметр необходимо проверить чистоту контактов виброметра и элементов, при необходимости зачистить.

6.4 При работе от внешнего источника питания соединить внешний источник питания с разъемом « ВНИП».

6.5 Открыть верхнюю крышку в корпусе прибора, вынуть вибропреобразователь и соединить с разъемом ВХОД.

6.6 Включить виброметр. Переключателем «БАТ/БП» произвести выбор источника питания. В случае выбора переключателя «БАТ» включить контроль питания, по цифровому индикатору определить годность элементов, показание индикатора должно быть от 7.40 до 9.00, иначе заменить элементы на «свежие».

## 7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Измерение виброускорения

7.1.1 Провести электрическую калибровку виброметра.

Установить виброметр в следующее состояние:

"а" – включить;

"1S" – включить;

предел измерения – "100", "x1".

7.1.2 Нажать кнопку "КЛБ".

7.1.3 Вращая ось потенциометра "", установить показание прибора

$$K=97/Y_4 = K_{ч1},$$

где  $Y_4$  – коэффициент преобразования вибропреобразователя ДН-4-М1, мВ  $\text{с}^2/\text{м}$ .

7.1.4. Выключить "КЛБ".

7.1.5 Подсоедините на ВХОД виброметра вибропреобразователь ДН-4-М1.

В зависимости от полосы частот измерения виброускорения установите граничные частоты фильтров низких и верхних частот, а также постоянную времени интегрирования.

Установите вибропреобразователь на объект, пользуясь рекомендациями, изложенными в руководстве по эксплуатации ИМ2.781.008РЭ.

Кнопками переключения предела измерения установите показание цифрового индикатора, соответствующее 3-4 значащим цифрам, не допуская перегрузки цифрового индикатора и «загорания» индикатора перегрузки. Зафиксируйте показание виброметра.

## 7.2 Измерение виброскорости

7.2.1. Провести электрическую калибровку виброметра.

Установить виброметр в следующее состояние:

"а" – включить;

"1S" – включить;

предел измерения – "100", "x1".

7.2.2 Включить "КЛБ".

7.2.3 Вращая ось потенциометра "▷", установить показание прибора

$$K=970/Y_3 = K_{ч2},$$

где  $Y_3$  – коэффициент преобразования вибропреобразователя ДН-3-М1, мВ·с<sup>2</sup>/м.

7.2.4 Выключить "КЛБ".

7.2.5 Подсоедините на ВХОД виброметра вибропреобразователь ДН-3-М1.

Включите режим измерения виброскорости «V».

В зависимости от полосы частот измерения виброскорости установите граничные частоты фильтров низких и верхних частот, а также постоянную времени интегрирования.

Установите вибропреобразователь на объект, пользуясь рекомендациями, изложенными в руководстве по эксплуатации ИМ2.781.007РЭ.

Кнопками переключения множителя и предела измерения установите показание цифрового индикатора, соответствующее 3-4 значащим цифрам, не допуская перегрузки цифрового индикатора и «загорания» индикатора перегрузки. Зафиксируйте показание виброметра.

## 7.3 Измерение виброперемещения

7.3.1 Произвести электрическую калибровку виброметра в соответствии с пп. 7.2.1...7.2.4.

7.3.2 Подсоедините на ВХОД виброметра вибропреобразователь ДН-3-М1.

Включите режим измерения виброперемещения «S».

В зависимости от полосы частот измерения виброперемещения установите граничные частоты фильтров нижних и верхних частот, а также постоянную времени интегрирования.

Установите вибропреобразователь на объект пользуясь рекомендациями, изложенными в руководстве по эксплуатации ИМ2.781.007 РЭ.

Кнопками переключения предела измерения установите показание цифрового индикатора, соответствующее 3-4 значащим цифрам, не допуская перегрузки цифрового индикатора и «загорания» индикатора перегрузки. Зафиксируйте показание виброметра.

## **8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

8.1 Работы по техническому обслуживанию производятся с целью обеспечения нормальной работы и сохранения параметров виброметра в течение всего срока эксплуатации.

Гарантии предприятия-изготовителя действительны только при условии проведения профилактических работ.

8.2 Периодичность работ по техническому обслуживанию устанавливается предприятиями, эксплуатирующими виброметр, с учетом интенсивности их эксплуатации, но не реже одного раза в год.

8.3 В состав профилактических работ по техническому обслуживанию входят:

- внешний осмотр виброметра, очистка его от пыли, очистка наружных пластмассовых поверхностей водными растворами моющих средств и удаление следов влаги;
- проверка исправности органов управления и регулировки плавности их действия и четкости фиксации;
- проверка комплектности виброметра;
- проверка сохранности и состояния элементов питания;
- проверка работоспособности виброметра в соответствии с разделами 6 и 7.

## **9 ПОВЕРКА ВИБРОМЕТРА**

9.1 Первичная поверка виброметра при выпуске из производства и после ремонта производится организациями, аккредитованными на право поверки в установленном порядке на предприятии-изготовителе или предприятии, производящем ремонт.

Периодическая поверка виброметра при эксплуатации и хранении производится организациями, аккредитованными на право поверки, не реже одного раза в год.

9.2 Поверка проводится в соответствии с ГОСТ Р 8.669-2009, МИ 1873-88.

## 10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1 Перечень наиболее часто встречающихся неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 10.1

Таблица 10.1

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Возможные причины	Способ устранения	Примечание
Отсутствует индикация питания	Неисправность элементов питания	Заменить элементы	
	Загрязнение контактов элементов питания	Очистить контакты	

## 11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

11.1. Виброметр ВВМ-311 порядковый номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 4277-001-27199633-2007 и признан годным для эксплуатации.

11.2. Вибропреобразователь ДН-3-М1 порядковый номер \_\_\_\_\_

11.3. Вибропреобразователь ДН-4-М1 порядковый номер \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М.П. Представитель ОККП \_\_\_\_\_

М.П. Представитель метрологической службы \_\_\_\_\_

## 12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

12.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие виброметра требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 мес. со дня выпуска предприятием изготовителем.

12.3 Изготовитель обязуется безвозмездно заменить или отремонтировать виброметр, если в течение указанного срока гарантии потребителем будут обнаружены отказы в работе или любое несоответствие требованиям технических условий.

## 13 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

13.1 При отказе в эксплуатации или неисправности виброметра в течение гарантийного срока потребителем должен быть составлен рекламационный акт о необходимости ремонта и отправки виброметра предприятию-изготовителю по адресу:

**347900, Россия, Ростовская область, г. Таганрог, Биржевой спуск, 8а, ООО «Измеритель».**

13.2 Все предъявляемые рекламации и их краткое содержание регистрируются в таблице 13.1

Таблица 13.1

Предъявляемые рекламации. Дата предъявления	Содержание рекламации	Принятые меры

## 14 СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ

14.1 Виброметр ВВМ-311 порядковый номер \_\_\_\_\_ подвергнут на ООО «Измеритель» консервации согласно требованиям конструкторской документации.

Дата консервации \_\_\_\_\_

Срок консервации \_\_\_\_\_

Консервацию произвел \_\_\_\_\_

## 15 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

15.1 Виброметр ВВМ-311 порядковый номер \_\_\_\_\_ подвергнут на ООО «Измеритель» упаковке согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_

## 16. СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

16.1 Виброметр имеет категорию упаковки КУ-2 по ГОСТ 23170-78.

В соответствии с ГОСТ 9.014-78 виброметр относится к группе III-I, вариант временной противокоррозионной защиты ВЗ-10.

Условия транспортирования виброметров в части воздействия механических факторов – жесткие (Ж) по ГОСТ 23170-78.

16.2 Перед упаковкой виброметра проверяется его комплектность, оформление сопроводительной документации.

Подготовленные к упаковке комплект виброметра, документация, комплект ЗИП приняты отделом контроля качества продукции (ОККП) и Государственным поверителем. На принятом виброметре нанесено клеймо Государственного поверителя.

16.3 Виброметр, элементы ААА, эксплуатационная документация и пакет с силикагелем уложены в коробку укладочную ИМ6.785.000, которая затем помещена в ящик упаковочный ИМ6.876.000.

16.4 Ящик упаковочный внутри выстлан бумагой БУ-Б ГОСТ 515-77. Пространство между стенками ящика и коробкой укладочной заполнено картоном Т11А ГОСТ 7376-89.

16.5 В каждый ящик вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

– наименование и обозначение поставляемых виброметров, их количество;

– дата упаковки;

– подпись и штамп ответственного за упаковку и штамп ОККП.

16.6 Транспортная тара укреплена шпагатом и опломбирована.

16.7 При отправке изделий почтой их упаковка производится в соответствии с правилами принятыми при почтовых пересылках.

16.8 Масса брутто не должна быть более 4,5 кг.

16.9 Масса нетто не должна быть более 2 кг.

16.10 Срок хранения виброметра без переконсервации – 1 год со дня отгрузки потребителю.

## 17 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

17.1 Предельные значения климатических условий транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

17.2 Виброметры должны транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

При транспортировании самолетом виброметры должны размещаться в отапливаемом герметичном отсеке, при транспортировании морским транспортом – в трюмах.

17.3 Виброметры должны транспортироваться в соответствии с действующими правилами и техническими условиями на перевозку, погрузку, крепление и размещение грузов.

17.4 Если виброметры при транспортировании длительное время находились под воздействием отрицательных температур и повышенной влажности, то их необходимо перед эксплуатацией выдержать в отапливаемом помещении в течение 24 ч при температуре  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ .

17.5 Виброметры до введения в эксплуатацию должны храниться на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха  $(5-40)^\circ\text{C}$  и относительной влажности 80% при температуре  $25^\circ\text{C}$ .

Виброметры должны быть уложены на стеллажи или поддоны.

17.6 Хранение виброметров без упаковки следует проводить при температуре окружающего воздуха  $(10-35)^\circ\text{C}$  и относительной влажности 80% при температуре  $25^\circ\text{C}$ .

В помещении для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионноактивных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

## 18 СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ ВИБРОМЕТРА

18.1 Ремонт виброметра после гарантийного срока осуществляется на ООО «Измеритель» по адресу:

**347900, Россия, Ростовская область, г. Таганрог, Биржевой спуск, 8а.**

18.2 Расходы, связанные с проведением ремонта оплачивает организация, представившая виброметр на ремонт.

**ПРОТОКОЛ**  
**приемо-сдаточных испытаний**  
**виброметра ВВМ-311**

1 Действительное значение коэффициента преобразования  
вибропреобразователя на базовой частоте \_\_\_\_\_

ДН-3-М1       $K_{д2} =$  \_\_\_\_\_       $K_{ч2} =$  \_\_\_\_\_

ДН-4-М1       $K_{д1} =$  \_\_\_\_\_       $K_{ч1} =$  \_\_\_\_\_

2 Максимальное значение основной относительной погрешности  
виброметра в рабочем диапазоне частот и амплитуд

по виброускорению не более \_\_\_\_\_

по виброскорости не более \_\_\_\_\_

по виброперемещению не более \_\_\_\_\_

Представитель ОККП \_\_\_\_\_

Представитель  
метрологической службы \_\_\_\_\_

**Комплект ЗИП ИМ2.781.000 ЗИ одиночный  
к виброметру ВВМ-311**

<b>Наименование</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Кол-во</b>
Заглушка	ИМ6.433.000	1
Отвертка	ИМ6.890.000	1
Магнитный прижим	ИМ3.254.000	1
Прокладка	ИМ7.840.001	1
Эквивалент вибропреобразователя	ИМ5.435.000	1

Общий вид виброметра ВВМ-311

