

**ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЯ ВИБРАЦИИ
ТРЕХПОЛОСНЫЙ ИУВ-3**

РУОВДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИПК2.702.008РЭ

ИЖЕВСК 2000

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
Введение.....	3
1. Описание и работа изделия.....	3
2. Использование по назначению.....	4
3. Техническое обслуживание	4
4. Текущий ремонт	8
5. Хранение	8
6. Транспортирование.....	10
7. Техническое обслуживание	11
8. Утилизация	11

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы Измерителя уровня вибрации ИУВ-3 с целью

Измеритель уровня вибрации трехполосный ИУВ-3 предназначен для измерения уровня вибрации подшипников по виброскорости и виброускорению в трёх частотных полосах и общего уровня вибрации (ОУВ).

Прибор обеспечивает контроль качества подшипников по уровню вибрации в соответствии с ГОСТ 520-89 в составе приводных установок с ручной или автоматической сортировкой.

Прибор предназначен для эксплуатации при температуре окружающей среды от 5°C до 40°C и относительной влажности до 80%.

ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА

1.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1.1 Динамический диапазон измерения среднеквадратических значений уровней виброскорости и виброускорения от 50 до 120 дБ.

Нулевой уровень виброускорения - $3 \cdot 10^{-4}$ м/с, виброскорости - $5 \cdot 10^{-8}$ м/с.

1.1.2 Диапазон частот в полосах при спаде АЧХ фильтров на краях диапазона минус 3 дБ соответствует таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Диапазон частот, Гц
Полоса 1	50 - 300
Полоса 2	300 - 1800
Полоса 3	1800 - 10000
ОУВ	50 - 10000

Отклонение частот среза фильтров от указанных в табл.1 не более $\pm 10\%$.

1.1.3 Крутизна спада амплитудно-частотной характеристики фильтров в полосе задержания не менее 20 дБ на октаву.

1.1.4. Предел допустимой абсолютной погрешности измерения виброскорости и виброускорения не более $\pm 1,5$ дБ.

1.1.5 Время измерения не более 1,5 с по виброускорению и 3 с по виброскорости.

1.1.6 Постоянная времени детектора - 0,3 с и 1 с.

1.1.7 Выходная мощность усилителя низкой частоты на нагрузке (4 ± 1) Ом не менее 1 Вт.

1.1.8 Режим работы - непрерывный.

1.1.9 Время прогрева не более 10 мин.

1.1.10 Мощность, потребляемая от сети (220 ± 22) В (50 ± 1) Гц, не более 20 ВА.

1.1.11 Масса прибора без акустической системы не более 7 кг.

1.1.12 Габаритные размеры без акустической системы не более 355*170*260 мм.

1.1.13. Содержание драгоценных металлов, г:
 золото 0.770,
 серебро 3.390.

1.1.2 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

В комплект поставки входит:

- измеритель уровня вибрации трёхполосный ИУВ-3 ИПК2.702.008 - 1 шт.
- преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный Д14 - 1 шт.
- система акустическая 15АС-08А - 1 шт.
- паспорт ИПК2.702.008 ПС - 1 шт.
- комплект электрических схем - 1 шт.
- упаковочный ящик - 1 шт.

ПРИМЕЧАНИЕ. 1. Допускается применение других пьезоэлектрических преобразователей и акустических систем с характеристиками не хуже, чем у приведенных.

1.1.3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Структурная схема прибора приведена на рис. 1. Сигнал с вибродатчика 1 поступает на согласующий усилитель 2, обеспечивающий высокое входное и низкое выходное сопротивления при коэффициенте передачи равном 1. Режекторный фильтр 3, настроенный на частоту 25 Гц.

На вход предварительного усилителя 4 в режиме РАБОТА через переключатель S1 подается измерительный сигнал, а в режиме КОНТРОЛЬ - сигнал контрольного генератора 11. Предварительный усилитель имеет коэффициент передачи 3.

Контрольный генератор формирует гармонические сигналы с частотами 125 Гц, 1 кГц, 4 кГц, а также суммарный сигнал.

Интегратор 5 обеспечивает измерение виброскорости в режиме СКОРОСТЬ. В режиме измерения виброускорения измерительный сигнал, минуя интегратор, через переключатель S2 поступает на входы 1-ой ступени масштабных усилителей 6.

Коэффициент передачи 1-ой ступени в зависимости от уровня измерительного сигнала, устанавливается 0,316 или 10.

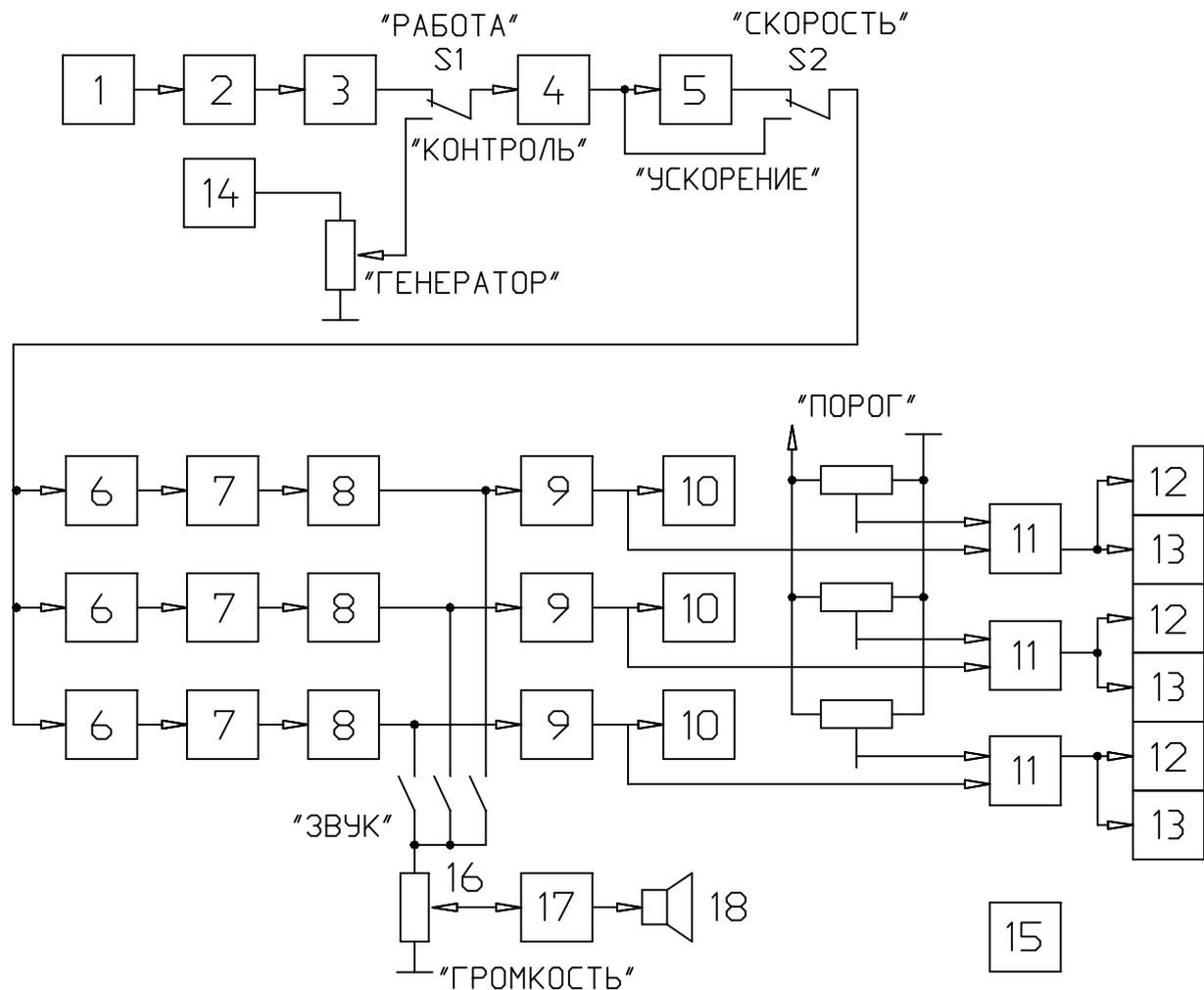
Усиленный сигнал поступает на входы полосовых фильтров 7, выделяющих низкочастотные (50 - 300 Гц), среднечастотные (300 - 1800 Гц) и высокочастотные (1800 - 10000 Гц) составляющие

измерительного сигнала и далее на 2-ю ступень масштабных усилителей 8, коэффициент усиления которых изменяется от 1 до 31,6 раза.

Детекторы среднеквадратических значений 9 преобразуют измерительные сигналы в напряжения постоянного тока, поступающие на стрелочные приборы 10 и на входы компараторов пороговых уровней 11. Выходные сигналы компараторов выведены на световые индикаторы 12, которые загораются при превышении установленных пороговых значений уровней вибрации, и на исполнительные реле 13.

Переключатели ЗВУК соответствующих полос совместно с регулятором громкости 16, усилителем мощности 17 и громкоговорителем 18 обеспечивают акустический контроль вибрации в выбранной полосе.

Описание устройства составных частей прибора приведено по соответствующим электрическим схемам, имеющимся в комплекте поставки.



1. Датчик
2. Согласующий усилитель
3. Режекторный фильтр
4. Предварительный усилитель
5. Интегратор
6. 1-ая ступень масштабного усилителя
7. Полосовой фильтр
8. 2-ая ступень масштабного усилителя
9. Детектор среднеквадратических значений
10. Стрелочный индикатор
11. Компаратор
12. Индикатор превышения пороговых значений вибраций
13. Исполнительные реле
14. Генератор
15. Блок питания
16. Регулятор громкости
17. Усилитель мощности
18. Громкоговоритель

Рис. 1. Структурная схема прибора.

4.2. Устройство и работа согласующего усилителя ИПК2.702.021.

Согласующий усилитель выполнен на операционном усилителе DA1 по схеме усилителя заряда и обеспечивает согласование высокого выходного сопротивления вибропреобразователя с входом прибора.

4.3. Устройство и работа платы генератора ПГ ИПК5.109.054.

Плата генератора содержит режекторный фильтр, предварительный усилитель, интегратор, генератор гармонических сигналов и усилитель мощности.

Режекторный фильтр собран на микросхеме (м/сх) D18 по схеме двойного Т-моста, настроенного на частоту помехи 25 Гц от приводной установки. Глубина режекции не менее 50 дБ.

Предварительный усилитель на м/сх D21 обеспечивает усиление сигнала по напряжению и току и подстройку коэффициента передачи измерительного тракта под чувствительность конкретного датчика с помощью потенциометра R48, доступ к которому возможен с левой стороны прибора.

Интегратор на м/сх D14, D15 обеспечивает работу прибора в режиме измерения виброскорости. Коэффициент передачи интегратора на частоте 955 Гц равен 1.

Переключатель на м/сх D19.1,2, в зависимости от вида измерений, подключает к выходу платы предварительный усилитель или интегратор.

Генератор гармонических сигналов формирует синусоидальные сигналы с частотой 125 Гц, 1 кГц, 4 кГц и сложный суммарный сигнал, содержащий все эти частоты.

Импульсный генератор на м/сх D1.1,2,3 счетчики D2, D3.1, мультиплексор D5 формируют счётные импульсы разной частоты для счетчика адресов постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) на м/сх D3.2, D4.1,2. Работа счетчика адресов ПЗУ разрешается признаком КОНТРОЛЬ.

В ПЗУ записаны цифровые коды синусоидального и суммарного сигналов.

Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) на м/сх D9, D7.2 преобразует цифровой код в аналоговый сигнал.

М/сх D11.1, D12 формирует точный калибровочный сигнал 100 мВ, который можно проконтролировать на гнезде ГЕНЕР. прибора, а м/сх D11.2 – сигнал для установки пороговых уровней. Резисторы R21...R28 обеспечивают плавность установки пороговых уровней во всем диапазоне изменения измерительного сигнала.

Мультиплексор D16 обеспечивает выдачу необходимого уровня калибровочного сигнала в зависимости от установки переключателя УРОВЕНЬ, ДБ 3-ей полосы.

В зависимости от выбранного режима работы переключателями D13.1 и D13.2 обеспечивается подача на вход режекторного фильтра сигнала датчика, калибровочного сигнала или сигнала с регулятора ГЕНЕРАТОР.

На м/сх D17 собран сумматор, а на м/сх D20 усилитель мощности сигналов полос для акустического контроля.

4.4. Устройство и работа платы обработки сигналов ПОС-М ИПК2.702.015.

Плата ПОС-М содержит 2-х ступенчатый масштабный усилитель, полосовой фильтр, детектор среднеквадратических значений и схему сравнения пороговых уровней.

Измерительный сигнал с платы ПГ поступает на вход 1-ой ступени масштабного усилителя (м/сх D10.3, D13.1), коэффициент усиления которого определяется положением переключателя ПРЕДЕЛ, ДБ в соответствии с табл.2.

Вторая ступень масштабного усилителя выполнена на м/сх D14, D11.1,2,3, коэффициент усиления ее определяется положением переключателя УРОВЕНЬ, ДБ в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Положение переключателя УРОВЕНЬ, дБ	Коэффициент усиления 1-ой ступени		Коэффициент усиления 2-ой ступени	
	дБ	раз	дБ	Раз
50	20	10	30	31,6
60	20	10	20	10
70	20	10	10	3,16
80	20	10	0	1
90	-10	0,316	20	10
100	-10	0,316	10	3,16
110	-10	0,316	0	1
∇	-10	0,316	10	3,16

М/сх D9 обеспечивает преобразование кодов переключателя УРОВЕНЬ, дБ, в коды управления аналоговыми ключами D10.3, D11.1, 2, 3.

Полосовой фильтр D13, D17, D18, D22, D23, D25, D29, D30 включен между 1-ой и 2-ой ступенями масштабного усилителя.

Полосовой фильтр представляет собой последовательное соединение фильтра верхних частот (ФВЧ) и фильтра нижних частот (ФНЧ) 4-го порядка с характеристиками Баттерворта.

Платы ПОС-1М, ПОС-2М, ПОС-3М собраны по одинаковой схеме и отличаются номиналами конденсаторов, установленных в ФВЧ и ФНЧ. В плате ПОС-3М в режиме измерения ОУВ частота среза ФВЧ переключается с 1800 Гц на 50 Гц.

С выхода 2-ой ступени масштабного усилителя измерительный сигнал через повторитель D16 поступает на детектор среднеквадратических значений, собранный на м/сх D19...D21, D24 и диодах VD2...VD7.

Постоянная времени детектора имеет два значения, которые определяются конденсаторами C43, C44 и м/сх D7.4. Необходимая для работы постоянная времени устанавливается тумблером БЫСТР./МЕДЛ., расположенным на задней панели прибора.

Компараторы пороговых уровней D26, D27 управляются потенциометрами ПОРОГ 1 и ПОРОГ 2, установленными на передней панели. При превышении заданных порогов на выходах компараторов устанавливается низкий уровень сигнала, и загораются соответствующие индикаторы.

При работе приводной установки в режиме автоматической сортировки на обмотки реле K1, K2 подается питание, и они могут быть использованы для управления процессом сортировки.

Сигналы компараторов в шкале ТТЛ (м/сх D4) поступают также на выход платы.

С выхода 2-ой ступени масштабного усилителя измерительный сигнал через резистор R47 поступает на выход платы для акустического контроля.

4.5. Устройство и работа платы питания ПП ИПК2.702.003.

Плата ПП предназначена для формирования стабилизированных напряжений питания 5 В, 15 В, - 15 В и нестабилизированного напряжения + 27 В питания реле.

Стабилизаторы напряжения выполнены на интегральных микросхемах серии КР142.

5. КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Конструкция прибора выполнена с учетом требований защиты от попадания масла внутрь и свободного доступа к органам управления и узлам прибора при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте.

Основой корпуса является стальной каркас, на котором закреплены сетевой трансформатор, разъёмы для установки печатных плат.

Органы управления, стрелочные приборы и разъёмы размещены на лицевой и задней панелях, которые винтами крепятся к каркасу. Органы управления, индикаторы и платы соединены между собой проводным монтажом.

Сверху и с боков каркас закрыт сплошной П-образной крышкой. Снизу каркас закрыт крышкой в виде поддона, на которой установлены приборные ножи.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

ВНИМАНИЕ! В приборе имеются опасные для жизни напряжения.

6.1. К работе с прибором допускаются лица, имеющие допуск к эксплуатации электроустановок с рабочим напряжением до 1000В и изучившие порядок работы с прибором.

6.2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ включать прибор в сеть, если корпус прибора не заземлен при помощи клеммы на задней панели.

6.3. ЗАПРЕЩАЕТСЯ извлекать и устанавливать платы при включенном питании прибора.

6.4. ЗАПРЕЩАЕТСЯ пристыковывать и отстыковывать кабели при включенном питании прибора.

6.5. При техническом обслуживании и ремонтных работах необходимо принять меры по защите полупроводниковых приборов и микросхем от пробоя статическим электричеством.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Закрепите вибродатчик на приводной установке и подключите его к разъему ВХОД прибора.

Включите питание прибора тумблером ВКЛ.

7.2. Проверьте калибровку прибора в следующем порядке.

Установите переключатели и тумблеры:

- тумблер РАБОТА/КОНТР. в положение КОНТР.,
- тумблер ОУВ/СЕЛЕКЦИЯ в положение СЕЛЕКЦИЯ,
- тумблер СКОР./УСКОР. в положение УСКОР.,

- переключатель УРОВЕНЬ, ДБ - ПОЛОСА 1 в положение ∇,

- переключатели УРОВЕНЬ, ДБ - ПОЛОСА 2 и 3 в любое положение, кроме ∇,

- тумблер БЫСТР./МЕДЛ. на задней панели в положение, удобное для работы.

Проверьте показание стрелочного прибора ПОЛОСА 1 на соответствие значению, приведённому в разделе СВИДЕТЕЛЬСТВО О ГОСПОВЕРКЕ для данного вибродатчика. При несоответствии показания проведите калибровку прибора резистором через отверстие на левой стенке.

ПРИМЕЧАНИЕ. Значение уровня вибрации определяется как сумма показаний стрелочного прибора и положения переключателя УРОВЕНЬ, ДБ.

Установите переключатель УРОВЕНЬ, ДБ - ПОЛОСА 2 в положение ∇, а переключатели УРОВЕНЬ, ДБ - ПОЛОСА 1 и 3 в любое положение,

кроме V. Показание стрелочного прибора ПОЛОСА 2 должно соответствовать разделу СВИДЕТЕЛЬСТВО О ГОСПОВЕРКЕ с точностью $\pm 0,5$ дБ. В противном случае прибор неисправен и подлежит ремонту.

Аналогичным образом проверьте показание стрелочного прибора ПОЛОСА 3.

Тумблер ОУВ/СЕЛЕКЦИЯ установите в положение ОУВ.

Переключатель УРОВЕНЬ, ДБ - ПОЛОСА 3 установите в положение V, а остальные переключатели УРОВЕНЬ, ДБ - в любое другое положение.

Показание стрелочного прибора ПОЛОСА 3 в режиме ОУВ должно соответствовать значению, указанному в разделе СВИДЕТЕЛЬСТВО О ГОСПОВЕРКЕ с точностью $\pm 0,5$ дБ.

7.3. В случае использования другого вибропреобразователя необходимо расчетным путем определить калибровочные значения уровня вибрации А по формуле:

$$A = 6,6 - 20 \lg K,$$

где К - коэффициент преобразования вибропреобразователя в мВ/м/с².

7.4. При сортировке подшипников по предельно допустимым значениям уровня вибрации необходимо установить пороги срабатывания компараторов. Для этого тумблеры и переключатели установите в следующие положения:

- тумблер РАБОТА./ КОНТР. в положение КОНТР.
- тумблеры СКОР./ УСКОР. и ОУВ / СЕЛЕКЦИЯ в положения согласно выполняемому виду измерений
- переключатели УРОВЕНЬ, ДБ в соответствии с заданными значениями уровня вибрации (кроме положения V).

Вращая ручку ГЕНЕР. установите стрелку прибора в нужной полосе на заданное значение уровня вибрации. Пользуясь отверткой, потенциометром ПОРОГ 1 или ПОРОГ 2 добейтесь срабатывания соответствующего светового индикатора.

Таким же образом установите остальные пороги срабатывания компараторов.

7.5. При работе приводной установки в режиме автоматической сортировки подшипников прибор выдает на разъём ВЫХОД сигналы превышения пороговых уровней. В этом случае необходимо произвести стыковку сигналов прибора и приводной установки в соответствии с таблицей 2.

7.6. При необходимости акустического контроля вибрации подключите акустическую систему к гнезду ВЫХОД ЗВУКА и нажмите кнопки переключателей ЗВУК интересующих полос.

Таблица 2

Контакты разъема ВЫХОД	Наименование сигнала	Вид сигнала
1	ПОЛОСА1 превышение порога 1	Контакт1 НРК реле
2	то же	Контакт2 НРК реле
3	ПОЛОСА1 превышение порога 2	Контакт1 НРК реле
4	то же	Контакт2 НРК реле
5	ПОЛОСА2 превышение порога	Контакт1 НРК реле
6	то же	Контакт2 НРК реле
7	ПОЛОСА2 превышение порога 2	Контакт1 НРК реле
8	то же	Контакт2 НРК реле
9	ПОЛОСА3/ОУВ превышение порога 1	Контакт1 НРК реле
10	то же	Контакт2 НРК реле
11	ПОЛОСА3/ОУВ превышение порога 2	Контакт1 НРК реле
12	то же	Контакт2 НРК реле
13	ПОЛОСА1 превышение порога 1	ТТЛ - уровень
14	ПОЛОСА1 превышение порога 2	ТТЛ - уровень
15	ПОЛОСА2 превышение порога 1	ТТЛ - уровень
16	ПОЛОСА2 превышение порога 2	ТТЛ - уровень
17	ПОЛОСА3/ОУВ превышение порога 1	ТТЛ - уровень
18	ПОЛОСА3/ОУВ превышение порога 2	ТТЛ - уровень
19		
20		
21		
22, 23	Питание реле превышения порогов	+ 27В
24	ОБЩИЙ питания	

ПРИМЕЧАНИЕ: Контакты 22 и 23 соединить перемычкой со стороны кабеля.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Для работы в трехполосном режиме органы управления установите:

- тумблер РАБОТА/КОНТР. в положение РАБОТА
- тумблер ОУВ/СЕЛЕКЦИЯ в положение СЕЛЕКЦИЯ
- тумблер СКОР./УСКОР. в соответствии с видом измерений
- тумблер БЫСТР./МЕДЛ. в положение, удобное для работы
- переключатели УРОВЕНЬ, ДБ в положения, соответствующие ожидаемым уровням вибрации.

Если уровень вибрации неизвестен, то переключатели УРОВЕНЬ, ДБ установите в положение 110 ДБ, постепенно уменьшая его до положения, при котором стрелочный прибор показывает положительные значения.

8.2. Для работы в режиме ОУВ тумблер ОУВ/СЕЛЕКЦИЯ установите в положение ОУВ. Остальные тумблеры установите в соответствии с п.8.1.

Уровень вибрации контролируйте по каналу ПОЛОСА 3. Остальные каналы отключены.

8.3. При акустическом контроле вибрации первоначально переключателями УРОВЕНЬ, ДБ выбранных полос добейтесь положительных показаний измерительных приборов, а затем ручкой ГЕНЕРАТОР установите желаемую громкость.

ПРИМЕЧАНИЕ. При снятии показаний стрелочных приборов для обеспечения требуемой точности измерений не рекомендуется устанавливать ручку ГЕНЕРАТОР в положение максимальной громкости.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы прибора и сохранения технических характеристик ИУВ-3 в течение всего срока эксплуатации.

9.2. Периодичность работ по техническому обслуживанию устанавливается предприятием, эксплуатирующим прибор, с учётом интенсивности эксплуатации.

9.3. Ежедневное техническое обслуживание включает в себя:

- удаление пыли и грязи с внешних поверхностей и органов управления
- проверку работы органов управления, чёткости их фиксации.

9.4. Ежемесячное техническое обслуживание включает в себя:

- работы в объёме п.9.3.
- затягивание гаек и винтов крепления органов управления
- проверку состояния и ремонт изоляции кабелей
- проверку работоспособности по методике раздела 7.

10. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Поверка прибора ИУВ-3 ИПК2.702.008 проводится согласно МИ 1873-88.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. При поиске и устранении неисправностей необходимо пользоваться принципиальными электрическими схемами, строго выполнять требования раздела 6.

11.2. Подробно методика ремонта и регулировки прибора ИУВ-3, входящих в него плат изложена в ИПК2.702.008 РД, которая поставляется комплектно с ремонтным ЗИП.

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ГОСПОВЕРКЕ

Измеритель уровня вибрации трехполосный ИУВ-3 ИПК2.702.008 заводской номер _____ совместно с вибропреобразователем типа _____ заводской номер _____ соответствует требованиям ИПК2.702.008 ПС и признан годным к эксплуатации.

Калибровочное значение уровня вибрации для данного вибропреобразователя равно _____ дБ.

Дата поверки:

Личная подпись поверителя:

М. П.

13. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

13.1. Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик прибора ИУВ-3 разделу 2 паспорта ИПК2.702.008ПС при соблюдении потребителем правил монтажа ввода в действие и эксплуатации установленных настоящим паспортом.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня изготовления.

13.3. В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно устраняет возникшие неисправности или заменяет приборы при их несоответствии параметрам, указанным в настоящем паспорте.

Адрес изготовителя: 426069 г. Ижевск
ул. 5-я Подлесная д.40-А
ООО ВИПП ТЕХНИКА
тел./факс (341-2) 59-61-63

13.4. Претензии по качеству прибора не принимаются:

- при отсутствии паспорта прибора,
- при нарушении сохранности пломб,
- при деформации и механических повреждениях корпуса,
- при нарушении условий эксплуатации.

14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Измеритель уровня вибрации трехполосный ИУВ-3 ИПК2.702.008 заводской номер _____ соответствует технической документации и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления: _____

Представитель изготовителя: _____

М. П.