

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ВИБРОМЕТР СМ-21
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КНТЮ.426445.034РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
1. НАЗНАЧЕНИЕ ВИБРОМЕТРА СМ-21	4
2. КОМПЛЕКТНОСТЬ	5
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВИБРОМЕТРА СМ-21	6
4.1. Конструкция виброметра.	6
4.2. Структура виброметра СМ-21	7
4.3. Пользовательский интерфейс.	10
4.4. Устройство и принцип работы комплекта виброметра	16
4.5. Маркировка.....	20
4.6. Упаковка	20
5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	20
5.1. Общие указания и меры безопасности	20
5.2. Установка вибропреобразователя	20
5.3. Работа с виброметром	21
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВИБРОМЕТРА	29
7. ПОВЕРКА.....	29
8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ	30
9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	30
10. ГАРАНТИИ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	30

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата





Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изн. № подл.

КНТЮ.464445.034 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Кордюков Ю.В.		
Провер.		Малахов В.В.		
Реценз.				
Н. Контр.		Маслов В.Н.		
Утверд.		Тулузуров В.Е.		

Виброметр СМ-21

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	30

ООО "Ассоциация ВАСТ"

Перв. примен.	<p>Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления пользователей с назначением, техническими характеристиками, основными принципами работы, правилами эксплуатации и технического обслуживания виброметра СМ-21.</p> <p>Прежде чем приступить к работе с виброметром СМ-21 технический персонал должен внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации.</p> <p>Технический персонал, допущенный к работе с виброметром СМ-21, должен иметь специальную подготовку в области вибрационного контроля и диагностики машин в объеме квалификационных требований специалиста 1 категории в соответствии с ГОСТ Р ИСО 18436-2-2005 «Контроль состояния и диагностика машин. Требования к обучению и сертификации персонала. Часть 2. Вибрационный контроль состояния и диагностика»</p> <p>Виброметр СМ-21 соответствует техническим условиям ТУ 4277-013-48930889-2011.</p>				
Справ. №					
Подпись и дата					
Име. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Име. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КНТЮ.464445.034 РЭ
Лист	3				

Перв. примен.	<h2>1. НАЗНАЧЕНИЕ ВИБРОМЕТРА СМ-21</h2>				
	<p>1.1. Виброметр СМ-21 является легким переносным прибором с питанием от встроенного аккумулятора предназначенным для измерения параметров вибрации вращающегося оборудования.</p> <p>1.2. Виброметр с помощью подключенного к его входу вибропреобразователя обеспечивает измерения и индикацию значений следующих параметров вибрации:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виброускорение; • виброскорость; • виброперемещение. <p>1.3. С помощью подключенного на вход "Tacho" датчика оборотов типа ФД-2 виброметр позволяет выполнять измерения частоты вращения механизмов.</p> <p>1.4. Виброметр обеспечивает возможность дистанционной индикации температуры механизмов объекта.</p> <p>1.5. Виброметр обеспечивает возможность прослушивания в наушниках акустического сигнала вибрации.</p> <p>1.6. Функциональные возможности виброметра в дальнейшем могут быть расширены за счет дополнения и обновления его внутренней программы.</p>				
Справ. №					
Име. № подл.					
Подпись и дата					
Взам. инв. №					
Име. № дубл.					
Подпись и дата					
Име. № подл.					
КНТЮ.464445.034 РЭ					Лист
					4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Име. № подл.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1. Комплект поставки виброметра СМ-21 представлен в табл. 1.

Таблица 1

№	Наименование	Количество
1	Виброметр (основной блок)	1
2	Акселерометр с питанием по току 608(типа ICP), Вибропреобразователь AP28-10 (типа ICP) ¹	1
3	Защитный чехол для СМ-21	1
4	Держатель магнитный ДМ2	1
5	Щуп малогабаритный	1
6	Сетевой адаптер СА-СМ-21	1
7	Руководство по эксплуатации РЭ	1
8	Формуляр ФО	1
9	Методика поверки КНТЮ.426445.034 Д	1
10	Датчик оборотов ФД-2 ²	1
11	Кабель соединительный КММ-21-1 ²	1
12	Наушники промышленные 79В КНТЮ.438536.058 ²	1
13	Кабель USB-СМ-21 ²	1

¹ В комплект поставки прибора могут входить вибропреобразователи пьезоэле к-трические с питанием по току (типа ICP) других типов, имеющие сертификат об утверждении типа средства измерений и прошедшие поверку в составе виброме т-ра СМ-21.

² Поставляется по дополнительному заказу.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Метрологические характеристики

Диапазоны измерения параметров вибрации:

- виброускорение, м/с² от 0,1 до 1000
- виброскорость, мм/с от 0,1 до 1000
- виброперемещение, мкм от 1 до 10000

Диапазон частот измерения параметров вибрации, Гц

от 2 до 2000

Полосы частот при измерении виброускорения, виброскор о-сти, виброперемещения, Гц

от 2 до 1000,
от 10 до 1000,
от 10 до 2000

Частотные характеристики полосовых фильтров при из мере-нии вибрации

по ГОСТ ИСО 2954-97

Пределы допускаемой относительной погрешности при и з-мерении виброускорения, виброскорости, виброперемещ е-ния в диапазоне амплитуд, %

от минус 5 до 5

Пределы допускаемой относительной погрешности при и з-мерении виброускорения, виброскорости, виброперемещ е-ния в диапазоне частот, %

от минус 7 до 7

Пределы допускаемой основной относительной погрешн о-сти при измерении виброускорения, виброскорости, вибр о-перемещения, %

от минус 10 до 10

Диапазон измерения частоты вращения, Гц (об/мин)

от 2 до 650 (от 120 до

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

КНТЮ.464445.034 РЭ

Лист

5

Перв. примен.	<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты вращения, % 39000)</p> <p>Время непрерывной работы, час, не менее ± 1</p> <p>Среднее время наработки на отказ, час, не менее 8</p> <p>Масса, кг, не более 10000</p> <p>Габаритные размеры, мм, не более 0,315</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254-96 (группа IP) 86×138×26</p> <p>Условия эксплуатации: 65</p> <p>– температура окружающей среды, °C от минус 20 до 50</p> <p>– относительная влажность, % до 90</p>													
	Справ. №	<p>3.2. Дополнительные характеристики канала дистанционной индикации температуры</p> <p>Обеспечивается индикация температуры на расстоянии между индикатором и объектом измерения от 0,1 до 1,0 м.</p> <p>Разрешающая способность канала индикации температуры 0,1°C, не более.</p> <p>Диапазон индикации температуры от минус 40 до 350°C.</p> <p>3.3. Дополнительные характеристики канала измерения частоты вращения.</p> <p>Канал измерения частоты вращения предполагает использование в качестве формирователя входного сигнала внешнего датчика оборотов ФД-2.</p> <p>Дополнительные характеристики в соответствии с паспортом на датчик оборотов ФД-2 (КНТЮ.423149.015ПС).</p> <p>Рекомендованный материал световозвращающей метки закрепленной на вращающейся части контролируемого механизма – пленка светоотражающая 3М™ Scotchlite™.</p>												
Подпись и дата		<p>3.4. Программное обеспечение</p> <p>Программное обеспечение предназначено для управления виброметром, а также получения и сохранения результатов измерений.</p>												
	Име. № дубл.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование программного обеспечения</th> <th>Идентификационное наименование программного обеспечения</th> <th>Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения</th> <th>Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)</th> <th>Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ПО СМ-21</td> <td>8859AC21 v 3.4.</td> <td>3.4.</td> <td>8859AC21</td> <td>CRC-32</td> </tr> </tbody> </table>				Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	ПО СМ-21	8859AC21 v 3.4.	3.4.	8859AC21
Наименование программного обеспечения		Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения									
ПО СМ-21	8859AC21 v 3.4.	3.4.	8859AC21	CRC-32										
Взам. инв. №	<p>Уровень защиты встроенного ПО – „А”.</p>													
	Подпись и дата	<p>4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВИБРОМЕТРА СМ-21</p> <p>4.1. Конструкция виброметра.</p> <p>4.1.1. Виброметр состоит из следующих конструктивных компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • корпус металлический защищенный от пыли и влаги (IP65), • плата печатная с электронными элементами, • встроенная литий-ионная аккумуляторная батарея, • дисплей светодиодный 64×128 пикселей, 												
Име. № подл.		<p>КНТЮ.464445.034 РЭ</p>												
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	6							

Перв. примен.	
Справ. №	

- герметичная мембранная клавиатура с тактильным эффектом,
- планка торцевая верхняя для подключения внешних устройств.

4.2. Структура виброметра СМ-21

4.2.1. Схема электрическая структурная виброметра СМ -21 представлена на рис.1.

4.2.2. Питание виброметра осуществляется от встроенной литий -ионной аккумуляторной батареи через блок питания, в котором формируется ряд напряжений необходимых для работы электронных устройств виброметра.

4.2.3. Стабилизированный ток (порядка 3,6 мА) от стабилизатора тока подается на вибропреобразователь модели 608 V11 (ICP типа). Колебания напряжения на его выходе при наличии вибрации в месте установки используются для формирования аналоговых сигналов содержащих информацию о параметрах вибрации.

4.2.4. Выделенная с помощью конденсатора переменная составляющая входного напряжения поступает на согласующий элемент – буфер АЦП, который обеспечивает малые нелинейные искажения входного сигнала, широкую частотную полосу и имеет низкое выходное сопротивление, что необходимо для дальнейшего преобразования аналогового сигнала с минимальными информационными потерями.

4.2.5. Далее аналоговый сигнал с помощью АЦП преобразуется в цифровую форму и по интерфейсу SPI передается на сигнальный процессор AVR32 для программной обработки и необходимых вычислений. ПЗУ сигнального процессора обеспечивает долговременное энергонезависимое хранение полученной в результате измерений и вычислений информации.

4.2.6. Управление блоками программы работы сигнального процессора осуществляется с помощью пользовательского меню, переключение функций которого выполняется клавишами клавиатуры.

4.2.7. Необходимые временные интервалы при работе сигнального процессора формируются с помощью часов, которые связаны с сигнальным процессором по интерфейсу I²C.

4.2.8. Пункты меню и результаты их выполнения отображаются на светодиодном дисплее.

4.2.9. Загрузка от компьютера рабочей программы виброметра при подготовке виброметра к работе после изготовления осуществляется на предприятии- изготовителе через USB контроллер.

4.2.10. Заряд аккумуляторной батареи виброметра осуществляется от внешнего сетевого адаптера AC(~220В)/ DC(-5В) через встроенное зарядное устройство виброметра.

4.2.11. Контроль уровня разряда аккумуляторной батареи (минимальное допустимое значение напряжения 3,2В) выполняется с помощью АЦП сигнального процессора. Сообщение о разряде аккумуляторной батареи до минимального значения напряжения отображается на дисплее виброметра.

Име. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подпись и дата	

						КНТЮ.464445.034 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			7

Перв. примен.	
Справ. №	

4.2.12. К сигнальному процессору по интерфейсу I²C подключен также пирометрический датчик для индикации температуры контролируемого узла объекта. Значение температуры отображается на дисплее виброметра.

4.2.13. К сигнальному процессору подключен также излучатель звука НС0903А, звуковой сигнал которого свидетельствует о превышении сигналом вибрации установленных пороговых значений.

Подпись и дата	
Изн. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изн. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КНТЮ.464445.034 РЭ	Лист
						8

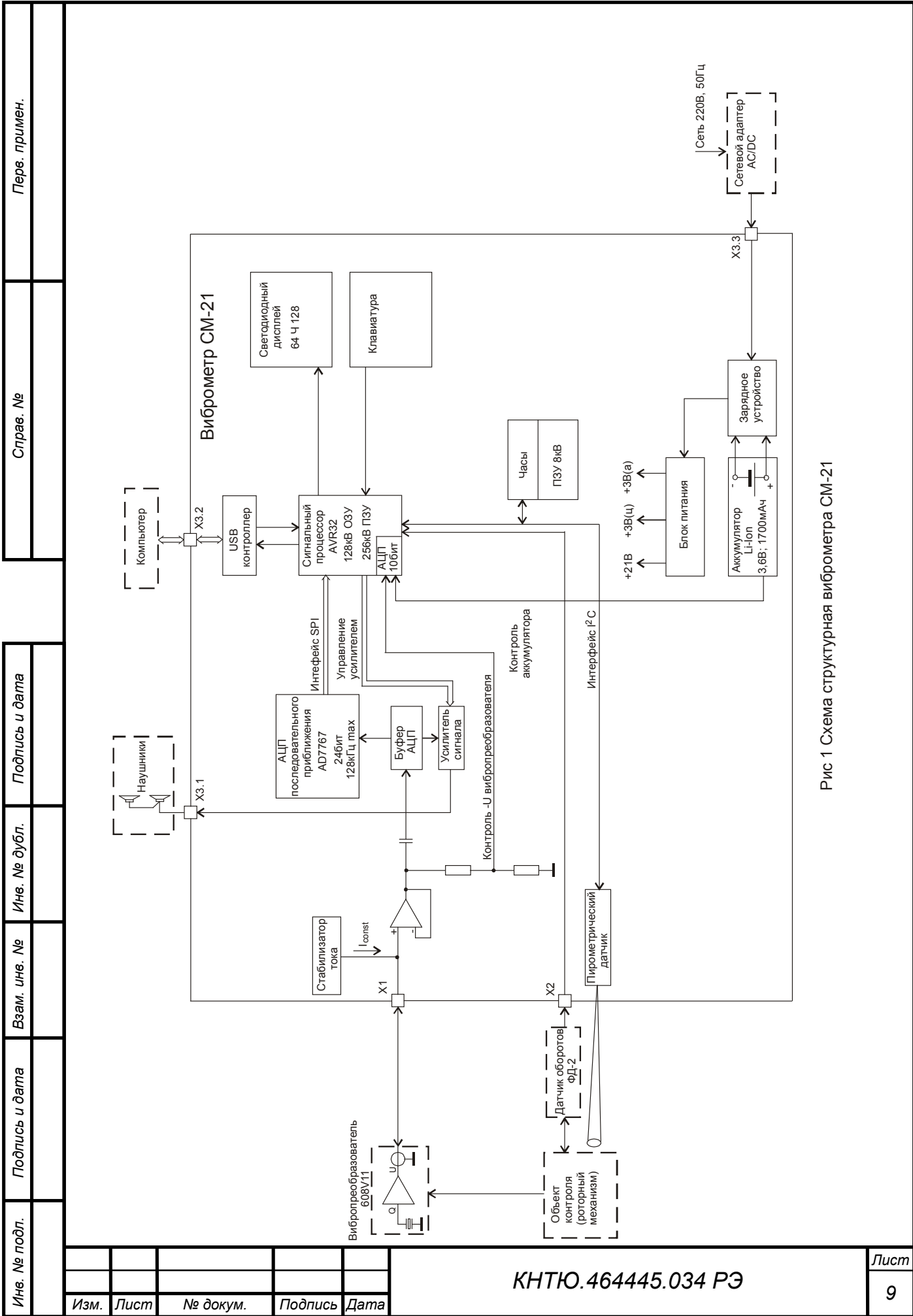


Рис 1 Схема структурная виброметра CM-21

Инев. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инев. № дубл.	Подпись и дата	Справа. №	Перв. примен.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КНТЮ.464445.034 РЭ	
						Лист
						9

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изн. № подл.

4.2.14. К одному из цифровых входов сигнального процессора подключен внешний датчик оборотов модели ФД-2. Результат измерения частоты вращающейся части контролируемого механизма отображается на дисплее виброметра.

4.2.15. В виброметре предусмотрена возможность подключения наушников для прослушивания сигнала вибрации. С этой целью электрический сигнал вибрации с помощью усилителя с регулируемым сигнальным процессором коэффициентом усиления и наушников преобразуется в звуковой. Клавишами клавиатуры регулируется уровень звукового сигнала при прослушивании.

4.2.16. В виброметре осуществляется контроль исправности вибропреобразователя и его соединительного кабеля. При контроле определяются неисправности вида "Обрыв" и "КЗ". С этой целью на выход повторителя включен резистивный делитель напряжения. Измерение постоянного напряжения на делителе выполняется с помощью АЦП сигнального процессора. Значение напряжения выше допустимого уровня соответствует неисправности "Обрыв", а ниже допустимого уровня виду неисправности "КЗ".

4.3. Пользовательский интерфейс.

4.3.1. На рис.2 представлена лицевая панель виброметра.




Рис. 2

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

4.3.2. Функциональное назначение клавиш на лицевой панели вибр о-метра приведено в табл.3.

Таблица 3

Обозначение клавиши	Функциональное назначение клавиши	Примечание
Вкл 	Включение/Отключение вибр о-метра	Отключенный при измерении виброметр после включения выходит в режим выполнения последнего измерения
<u>Меню</u>	Вызов основного меню: Скорость вращения Просмотр результатов Установка параметров	
▲	Перемещение по пунктам меню вверх.	Увеличения значения коэффициента преобразования и значения порога после десятичной точки
▼	Перемещение по пунктам меню вниз	Уменьшение значения коэффициента преобразования и значения порога после десятичной точки
— (правая)	Активация пунктов основного меню и подменю.	
— (левая)	Отмена установок, возвращение в базовый режим	
ЗАПИСЬ	Запись результатов текущего измерения с указанием индивидуального регистрационного номера.	По регистрационному номеру можно в дальнейшем вызвать и посмотреть результат выполненного ранее измерения (привязка измерения к точке контроля обеспечивается пользователем)

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата



Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изн. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Перв. примен.	Продолжение табл.3		
	Обозначение клавиши	Функциональное назначение клавиши	Примечание
Справа. №		Увеличение громкости звука Увеличение значения устанавливаемого параметра	Увеличение значения коэффициента преобразования и значения порога до десятичной точки
		Уменьшение громкости звука Уменьшение значения устанавливаемого параметра	Уменьшение значения коэффициента преобразования и значения порога до десятичной точки

4.3.3. Включение виброметра производится нажатием клавиши ВКЛ. до появления изображения на дисплее. На дисплее в течение десяти секунд высвечивается картинка (рис.3) содержащая наименование предприятия - изготовителя, контрольную сумму ПО, номер версии рабочей программы и заводской номер виброметра. Далее высвечивается картинка базового режима (рис.4, см. п. 5.3.5) или картинка последнего варианта измерения, если оно выполнялось перед отключением (см.п.5.3.1.5).

4.3.4. Отключение виброметра из любого текущего состояния производится нажатием и удержанием клавиши ВКЛ до погасания дисплея.

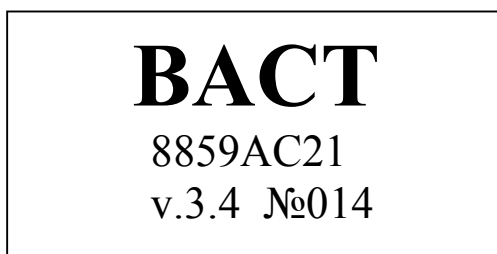


Рис. 3

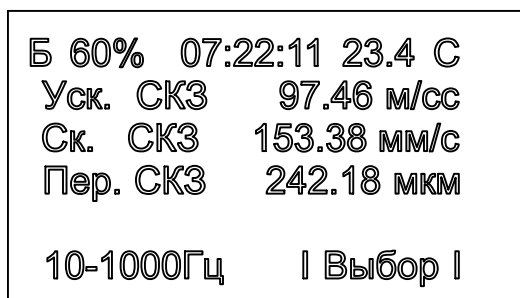


Рис. 4

Имя. № подл.	Подпись и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	КНТЮ.464445.034 РЭ	Лист
Изн. № подл.	Подпись и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата		12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.3.5. Картинка базового режима содержит в первой строке:

- текущий уровень заряда аккумуляторной батареи в процентах (на рис.4 - "Б 60%");
- текущее время – часы, минуты, секунды;
- значение температуры в направлении действия пирометрического датчика.

Во второй, третьей и четвертой строках отображаются текущие результаты измерения соответственно виброускорения (м/с^2), виброскорости (мм/с) и виброперемещения (мкм или мм) в значениях СКЗ, ПИК или РА ЗМАХ.

Пятая строка свободная и используется для сообщений, если установлены пороговые значения параметров вибрации и имеет место их изменение за пределы установленных порогов (Норма, Предупреждение, Опасность).

В шестой строке высвечивается значение установленного полосового фильтра и над клавишей "—" (правая) высвечивается название операции "Ввод."

4.3.6. Для установки требуемого варианта результата измерения физической величины (СКЗ, ПИК или Размах) нажать клавишу "Меню". На дисплее высветятся пункты основного меню виброметра (рис.5). Перемещая клавишами ▲ ▼ символ выделения строки меню (полоса желтого цвета) выбрать позицию меню "Установка параметров" и нажать клавишу "—" (правая) – операция "Ввод". На дисплее высветится подменю установок параметров виброметра (рис.6).

Скорость вращения
Просмотр результатов
Установка параметров

| Отмена | | Ввод |

Рис. 5

Кэфф. преобразования
Значение фз. величин
Пороговые значения
Уст. даты и времени
Автоотключение

| Отмена | | Ввод |

Рис. 6

Клавишами ▲ ▼ установить символ выделения строки на позиции меню "Знач. фз. величины" и нажать клавишу "—" (правая).

Перв. примен.

На дисплее высветится картинка для выбора значений физических величин (рис.7).

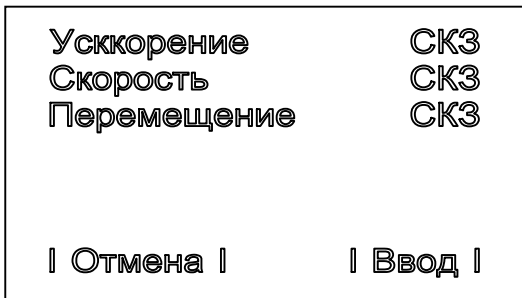


Рис.7

Клавишами ▲ ▼ выбрать физическую величину (например, ускорение) и клавишами "+" "-" установить требуемое в результате измерения значение ускорения, например, "Пик" и нажать клавишу "—" (правая) – операция "Ввод". Высветится картинка базового режима, в котором значение ускорения будет указано в "Пик" (рис.8).

Примечание. В режиме "Значение. фз. величин" (рис.6) можно одновременно аналогичным образом установить необходимые значения скорости и перемещения и ввести их для измерений нажатием клавиши "—" (правая).

Справа. №

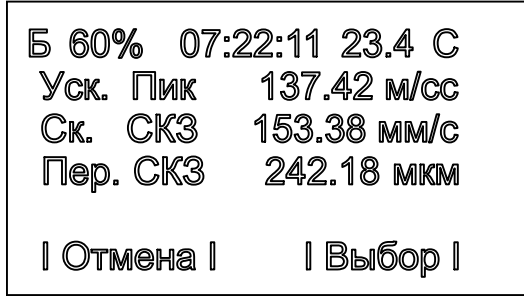


Рис. 8

4.3.7. Отмена назначения новой единицы измерения и возвращение в базовый режим производится нажатие клавиши "—" (левая) – операция "Отмена".

4.3.8. Ряд других необходимых для обеспечения работы виброметра операций также с помощью подменю (рис. 6). В частности подменю позволяет переключить виброметр на выполнение операции установки даты и времени.

4.3.9. Для того чтобы установить или произвести коррекцию текущих значений даты и времени следует переместить клавишами ▲ ▼ символ выделения строки на соответствующую позицию подменю (рис. 6). Нажать клавишу "—" (правая). На дисплее высветятся пункты меню установки времени представленные на рис. 9. Перемещение по пунктам меню выполняется клавишами ▲ ▼. Изменение выделенного значения производится клавишами "+" и "-". Ввод установленных значений производится клавишей "—" (правая).

Подпись и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Часы:	08
Минуты:	11
Число месяца:	29
Месяц:	04
Год:	11

Рис. 9

4.3.10. Используя подменю (рис. 6) можно установить в пункте подменю "Автоотключение" состояние (Выкл.) или (Вкл.). Переключение производится клавишами "+" и "-". В состоянии "Автоотключ." "Вкл" отключение питания неиспользуемого виброметра производится через 30 мин после после днего нажатия клавиш.

4.3.11. Для задания полосового фильтра в подменю (рис. 6) клавишами ▲ ▼ выделить пункт "Полосовой фильтр". Нажать клавишу "—" (правая).

Высветится номенклатура полосовых фильтров виброметра (рис. 10). Нажатием клавиш ▲ ▼ выбрать фильтр (например, "НЧ от 10 до 1000Гц) и нажать клавишу "—" (правая). Высветится картинка базового режима с выбранным фильтром (Рис.4).

НЧ от 2 до 1000Гц
НЧ от 10 до 1000Гц
НЧ от 10 до 2000Гц
ВЧ от 6.4 до 25кГц
ВЧ от 10 до 25кГц
Отмена Ввод

Рис. 10

4.3.12. Установка коэффициента преобразования вибропреобразователя защищена паролем. Для установки коэффициента преобразования подключенного к виброметру вибропреобразователя в подменю (рис. 6) клавишами ▲ ▼ выбрать пункт меню "Коэфф. преобразования" нажать клавишу "—" (правая). На дисплее откроется картинка представленная на рис. 11. Для дальнейшей работы необходимо ввести пароль из четырех цифр указанный в формуляре для виброметра с конкретным серийным номером. Изменение цифр производится клавишами ▲ ▼, перемещение клавишами "+" и "-". После установки последней цифры нажать клавишу "—" (правая).

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изн. № подл.

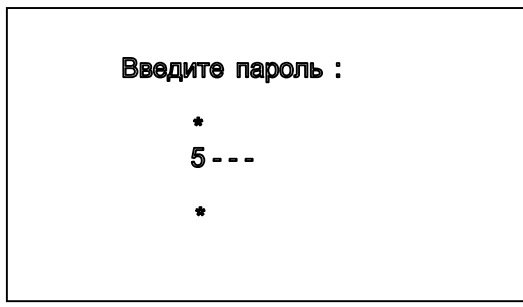


Рис. 11

Если введен правильный пароль, на дисплее высветится установленный ранее коэффициент преобразования (рис. 12). При несоответствии реальному значению установка фактического значения коэффициента преобразования выполняется клавишами "+" и "-" - целые числа и клавишами ▲ ▼ - цифры после десятичной точки. Новое установленное значение фиксируется нажатием клавиши "—" (правая)- Ввод.

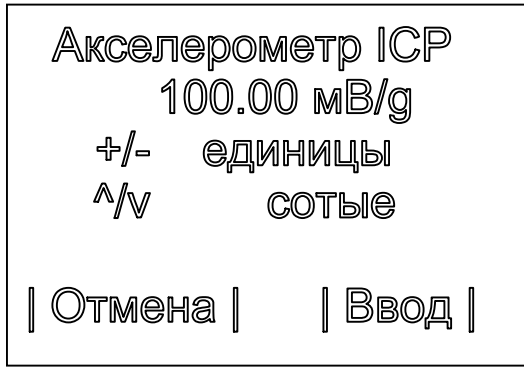


Рис. 12

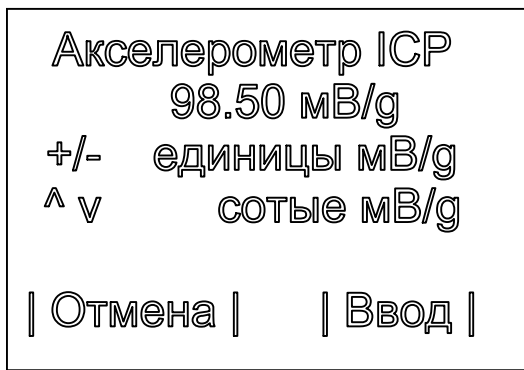


Рис.13

4.4. Устройство и принцип работы комплекта виброметра

4.4.1. Внешние устройства из комплекта виброметра подключаются к соединителям расположенным на его верхней торцевой крышке (рис. 14).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

КНТЮ.464445.034 РЭ

Обозначения соединителей соответствуют структурной схеме вибр ометра (рис. 1).

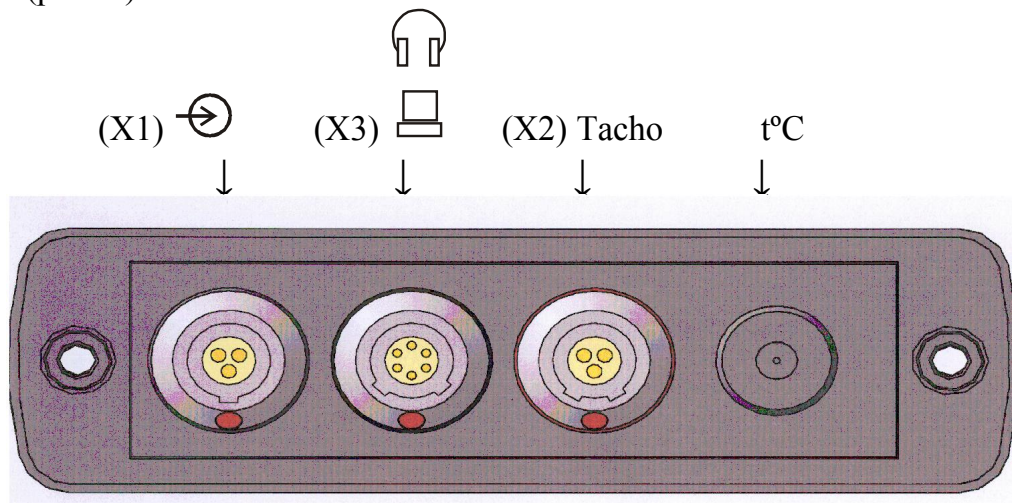


Рис. 14

4.4.2. Сетевой адаптер (подключение к X3)

4.4.2.1. В качестве сетевого адаптера для заряда аккумулятора вибр ометра используется источник стабилизированного напряжения модели GS06E-1P1J mfr. MEAN WELL с параметрами: входное переменное напряжение - от 100 до 240VAC, выходное постоянное напряжение 5 VDC при токе до 1,0A (макс).

4.4.2.2. Соединительный кабель адаптера доработан в части соединит еля (вилки) для подключения к виброметру.

4.4.3. Заряд аккумулятора.

4.4.3.1. Заряд аккумулятора производится при температуре от 0 до 25°C:

- превентивно, когда остаточный уровень заряда ниже определе ного уровня (например, ниже 30%),
- если на дисплее виброметра появляется сообщение "аккумуля тор разряжен",
- если виброметр не включается,
- после замены аккумуляторной батареи.

4.4.3.2. Для заряда аккумулятора виброметра необходимо подключить к соединителю X3 вилку шнура сетевого адаптера, а вилку адаптера вставить в розетку сети 220В, 50Гц. При этом произойдет автоматическое вкл ючение виброметра и на дисплее высветится картинка базового режима виброметра с указанием в первой строке буквы "З" (заряд) и текущего процента заря да (рис.15). Во время заряда вибропреобразователь, как правило, должен быть о тсоединен от виброметра (сообще ние на дисплее "Нет датчика").

4.4.3.3. Для заряда полностью разряженного аккумулятора требуется время до 4 часов.

4.4.3.4. После 100% заряда аккумулятора (сообщение на дисплее "А ккумулятор заряжен") и отключения сетевого адаптера буква "З" должна изм ениться на букву "Б". Питание виброметра будет осуществляться от аккумуля тора (рис.16).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Перв. примен.

Справ. №

4.4.3.5. Номинальная емкость аккумулятора 1700 мАч. При работе виброметра индицируемый на дисплее процент уровня заряда аккумулятора будет уменьшаться. Максимальный ток по треблению виброметра 150мА. Ориентировочное время полного разряда аккумулятора (до появления сообщения "Аккумулятор разряжен") 10 часов, не менее. Нормированное число циклов заряда - разряда аккумулятора не менее 1000.

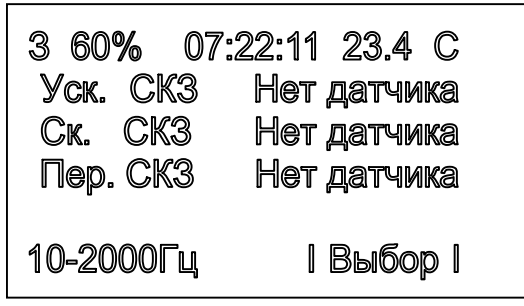


Рис. 15

Подпись и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Име. № подл.

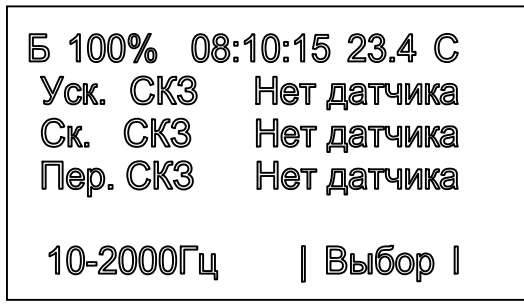


Рис. 16

4.4.4. Индикация температуры (t°C)

4.4.4.1. Установленный в корпусе виброметра пирометрический датчик позволяет производить индикацию температуры механических узлов контролируемого объекта. Для этого приемный элемент датчика виброметра необходимо направить на точку контроля. Чем ближе находится чувствительный элемент пирометрического датчика виброметра к поверхности контролируемого элемента механизма выше точность оценки.

4.4.4.2. Максимальное расстояние приемного элемента пирометрического датчика виброметра до точки контроля 1,0 м.

4.4.5. Измерение частоты вращения роторного механизма

4.4.5.1. Измерение частоты вращения производится с помощью внешнего датчика оборотов ФД-2 (или ФД-2В) подключенного к соответствующему входу виброметра (X2). Условия функционирования датчика ФД -2 должны соответствовать паспорту на датчик оборотов КНТЮ.423149.015ПС.

4.4.5.2. Для проведения измерений частоты вращения на вращающейся поверхности должна быть установлена светоотражающая метка. Оптимальный материал метки - пленка световозвращающая ЗМ™.

4.4.5.3. Для измерения частоты вращения нажать клавишу "Меню" и с помощью клавиш ▲▼ выбрать пункт меню "Скорость вращения". Нажать клавишу "—" (правая). На дисплее появится сообщение "Обороты" в установленных ранее единицах измерения. Клавишами ▲▼ установить необходимые пользователю единицы измерения: "Герц" или "Обороты в минуту" (рис.17, рис.18) и начнется измерение частоты вращения роторного механизма в установленных единицах измерения.

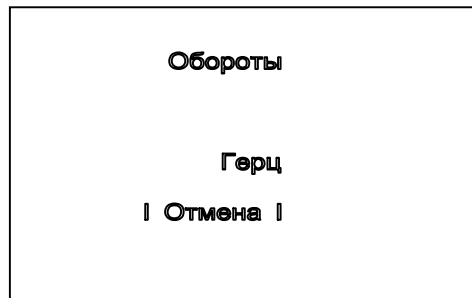


Рис.17

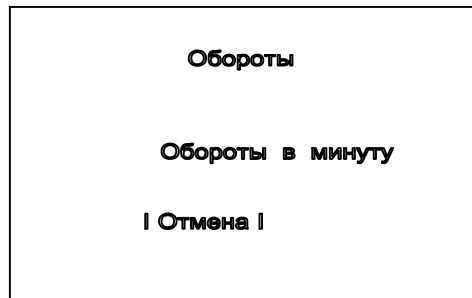


Рис. 18

4.4.5.4. Во избежание сбоя в работе математического обеспечения виброметра подключение датчика оборотов следует осуществлять при выключенном питании виброметра.

4.4.6. Наушники (подключение к X3)

4.4.6.1. При подключении наушников для прослушивания акустического сигнала вибрации регулирование громкости производится клавишами "+" и "-" (рис.17).

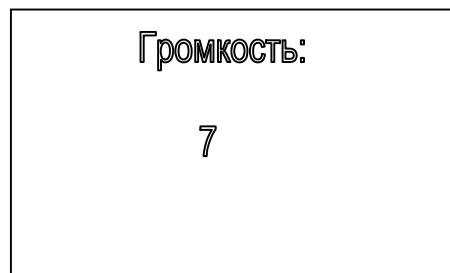


Рис. 19

Перв. примен.	<p>4.4.6.2. Уровень громкости может быть установлен в пределах от 0 до 9 условных единиц. Сообщение об установленном уровне громкости высвечивается на дисплее после нажатия клавиш "+" (увеличение громкости) или "-" (уменьшение громкости).</p> <p>4.4.6.3. Для возврата к картинке базового режима виброметра необходимо нажать клавишу "—" (левая).</p> <p>4.5. Маркировка</p> <p>4.5.1. На нижней торцевой панели виброметра установлена табличка, на которой указаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наименование виброметра; • серийный номер в системе нумерации предприятия -изготовителя, • наименование предприятия -изготовителя, • место и дата изготовления. <p>4.5.2. На лицевой стороне виброметра нанесены:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наименование виброметра, • логотип предприятия -изготовителя, • знак утверждения типа. <p>4.6. Упаковка</p> <p>4.6.1. Виброметр помещается в упаковочный ящик с соблюдением требований ГОСТ 9181-74.</p> <p>4.6.2. Вместе с виброметром в упаковочный ящик помещается эксплуатационная документация, запаянная в полиэтиленовую пленку.</p> <p>4.6.3. В ящик должен быть вложен упаковочный лист с наименованием предприятия-изготовителя и датой упаковки. В упаковочном листе перечислен комплект поставки.</p>					
Справа. №						
Подпись и дата	<p>5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</p> <p>5.1. Общие указания и меры безопасности</p> <p>5.1.1. К работе с виброметром допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, а также правила техники безопасности при работе с контролируемым оборудованием и прошедшие инструктаж по безопасности труда.</p> <p>5.2. Установка вибропреобразователя</p> <p>5.2.1. Комплект виброметра СМ-21 включает вибропреобразователь (акселерометр) модели 608.</p> <p>Основные технические характеристики вибропреобразователя ИСР-типа модели 608 V11 приведены ниже.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Номинальный коэффициент преобразования на базовой частоте 100 Гц, мВ/мс⁻²(мВ/g).....10,2 (100) • Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, %, не более.....±15 					
Име. № дубл.						
Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Име. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КНТЮ.464445.034 РЭ	Лист
						20

Перв. примен.	<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон частот, Гц..... от 0,5 до 10000 • Диапазон измерения виброускорений (пик), м/с²0÷490 • Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более ±1% • Ток питания.....от 2 до 20МА • Уровень постоянного напряженияот 18 до 28В • Время установления рабочего режима ≤2 сек • Рабочий диапазон температурот минус 50 до 120°С • Степень защиты IP68 				
Справ. №	<p>5.2.2. Вибропреобразователь устанавливается либо на шпильке М6 либо на магнитном держателе в месте активного виброизлучения контролируемого механизма. Место установки определяется по результатам предварительных замеров и согласовывается с обслуживающим персоналом машины.</p> <p>5.2.3. Вариант и место установки вибропреобразователя должны обеспечивать на исправном оборудовании повторяемость результатов при различных во времени измерениях .</p> <p>5.2.4. Возможно проведение измерений при ручном удержании в точке съема сигнала вибрации вибропреобразователя со специальным щупом.</p>				
	<p>5.3. Работа с виброметром</p>				
Подпись и дата	<p>5.3.1. Проведение измерений</p>				
Име. № дубл.	<p>5.3.1.1. Применение переносного виброметра СМ-21 подразумевает проведение плановых измерений параметров вибрации контролируемых роторных механизмов и проведение оперативных измерений при нарушении нормальной работы оборудования.</p>				
Взам. инв. №	<p>5.3.1.2. На одинаковом по конструкции оборудовании следует выбирать одинаковые точки контроля и направления измерения вибрации.</p>				
Подпись и дата	<p>5.3.1.3. При измерениях соединительный кабель от вибропреобразователя к розетке Х1 виброметра (рис.14) должен быть защищен от соприкосновения с вращающимися частями механизма.</p>				
Име. № подл.	<p>5.3.1.4. После установки и подключения вибропреобразователя к виброметру для начала измерений нажать клавишу ВКЛ и удерживать до засветки дисплея.</p>				
	<p>На дисплее в последовательности смены картинок рис.3 → рис.4 высветится картинка базового режима виброметра и начнется измерение указанных параметров вибрации.</p>				
	<p>5.3.1.5. Виброметр непрерывно измеряет три параметра вибрации: виброускорение, виброскорость и виброперемещение. Однако, для удобства работы пользователя в промышленных условиях предусмотрена возможность вызова на дисплей в данный момент времени только одного из контролируемых параметров вибрации, (например, ускорения) так называемый режим индикации одного вибропараметра (рис.20). При этом значение измеряемого параметра отображается на дисплее крупным шрифтом.</p>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<p style="text-align: center;">КНТЮ.464445.034 РЭ</p> <p style="text-align: right;">Лист 21</p>

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изн. № подл.

Примечание. При выключении виброметра в режиме измерения одного параметра или в базовом режиме после последующего включения виброметр сохраняет режим измерений, при котором был выключен.

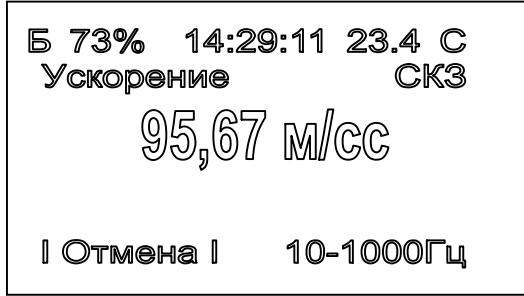


Рис. 20

При переключения на картинку рис.20 символ выделения в базовом режиме должен находиться на строке "Уск. СКЗ".

5.3.1.6. Из состояния виброметра отображенного на рис.20 клавишей "—" (левая) можно перейти к базовому режиму измерения вибропара метров (рис. 21).

5.3.2. Сохранение и удаление результатов измерений

5.3.2.1. Для записи и длительного хранения результатов измерений следует нажать клавишу "ЗАПИСЬ". На дисплее высветится картинка представленная на рис. 22. Клавишами ▲ ▼ установить номер машины (механизма) М (от 1 до 9) и номер точки измерения Т (от 1 до 9). На вопрос "Сохранить?" следует нажать клавишу "—" (правая).

Примечание. При сообщении на экране дисплея "Нет датчика" и нажатии клавиши "ЗАПИСЬ" операции по сохранению результатов измерения не выполняются (заблокированы).

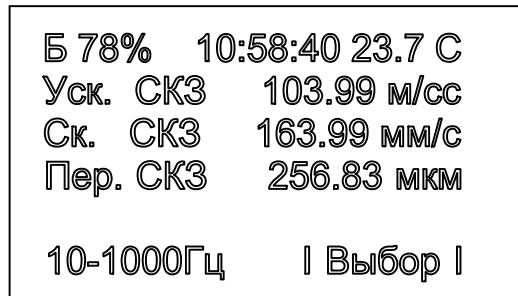


Рис. 21

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

КНТЮ.464445.034 РЭ

Лист

22

Перв. примен.

Справа. №

Подпись и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Име. № подл.

```

08-02  10:58:40  23.7 C
Уск. СКЗ   103.99 м/сс
Ск. СКЗ    163.99 мм/с
Пер. СКЗ   256.83 мкм
M1T5
| Нет | Сохранить? | Да |

```

Рис. 22

5.3.2.2. На дисплее высветится картинка с сообщением о выполнении процедуры запоминания и индивидуальный регистрационный номер результата измерения (рис. 23).

```

08-02  10:58:40  23.7 C
Уск. СКЗ   103.99 м/сс
Ск. СКЗ    163.99 мм/с
Пер. СКЗ   256.83 мкм
M1T5 Сохр. N: 00015
| Удалить | Выход |

```

Рис. 23

5.3.2.3. Для просмотра результатов ранее выполненных измерений нажать клавишу "Меню" и клавишами ▲ ▼ выбрать пункт основного меню "Просмотр результатов". На дисплее высветится результат измерения с последним регистрационным номером (рис. 22). Просмотр измерений с другими регистрационными номерами осуществляется с помощью клавиш ▲ ▼.

```

10-02  11:15:00  29.4 C
Уск. СКЗ   99.24 м/сс
Ск. ПИК    156.15 мм/с
Пер. Р-х   245.63 мкм
M1T5      Изм. N: 00115
| Удалить | Выход |

```

Рис. 24

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Перв. примен.

Справа. №

5.3.2.4. Привязка регистрационного номера измерения к машине (механизму) и точке контроля на объекте осуществляется пользователем с использованием бумажного носителя.

5.3.2.5. Для удаления измерения выбранного номера (рис. 24) нажать клавишу, "—" (левая), которая находится в данном случае под пунктом меню "Удалить". Возврат к картинке базового режима производится нажатием клавиши "—" (правая), над которой в это время на дисплее высвечена надпись "Выход".

5.3.3. Установка порогов.

5.3.3.1. Для установки пороговых значений вибропараметров из состояния базового режима работы виброметра (рис. 21) нажать клавишу "Меню" и в подменю выбрать пункт "Пороговые значения".

5.3.3.2. Нажать клавишу "—" (правая). Открывшееся на дисплее меню с прокруткой (рис. 25), содержит все виды измерений виброметра, для которых можно установить значения порогов вида "Норма", "Предупреждение", "Опасность" (рис. 26).

5.3.3.3. Клавишами ▲ ▼ выбрать параметр (например, ускорение НЧ) и нажать клавишу "—" (правая) – Ввод. Откроется меню выбора вида порога (рис. 26).

Ускорение НЧ	Выкл.
Ускорение ВЧ	Выкл.
Уск. Пик фактор	Выкл.
Скорость	Выкл.
Перемещение	Выкл.
Отмена	Ввод

Рис.25

Ускорение НЧ	м/с ²
Норма	
Предупреждение	
Опасность	
Отмена	Ввод

Рис.26

Подпись и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Перв. примен.

Справа. №

Подпись и дата

Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изн. № подл.

5.3.3.4. Клавишами ▲▼ выбрать вид порога (например, "Предупреждение") и нажать клавишу "—" (правая) – Ввод. На дисплее высветится картинка для установления порога (рис. 27). С помощью клавиш "+" / "-" и ▲/▼ в соответствии с указаниями на экране дисплея установить значение порога предупреждения по ускорению для конкретной машины и точки измерения. Нажать клавишу "—" (правая) – Ввод.

5.3.3.5. Для активизации работы установленного порога "Предупреждение" по ускорению НЧ необходимо в меню (рис. 25) клавишей "+" установить режим "Ускорение НЧ ВКЛ."

5.3.3.6. При превышении значения виброускорением установленного порога "Предупреждение" на дисплее (рис. 28) высвечиваются соответствующие сообщения: восклицательный знак в строке "Уск." базового режима; "Ускор. Внимание!" в пятой (свободной) строке картинки базового режима. Картинка мигает меняя цвет фона (черный – желтый) и включается излучатель звука (звуковой сигнал).

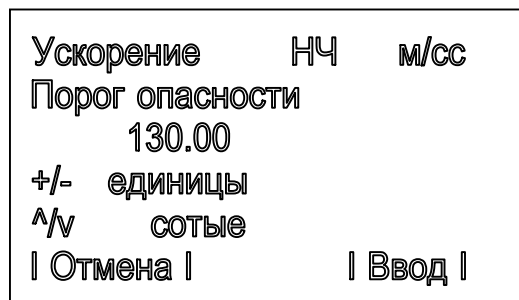


Рис.27

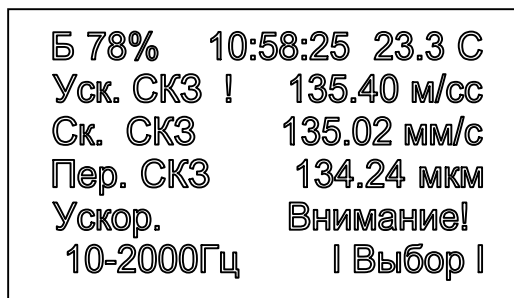


Рис.28

5.3.4. Полная структура пользовательского интерфейса представлена на рис.29.

5.3.5. В тексте руководства по эксплуатации приняты следующие обобщающие определения:

базовый режим – отображение на экране дисплея текущих значений одновременно трех измеряемых параметров вибрации (ускорения, скорости и перемещения) в выбранных пользователем физических единицах:

Перв. примен.	
Справа. №	

символ (строка) выделения – строка (или участок строки) желтого цвета устанавливаемая пользователем клавишами ▲▼ или автоматически для дальнейших операций с выделенными элементами;

основное меню – меню, которое вызывается на дисплей нажатием клавиши "Меню";

картинка – изображение на дисплее.

Инов. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инов. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

КНТЮ.464445.034 РЭ

Перв. примен.

Справ. №

5.3.6. Особо следует отметить, что при назначении полосовых фильтров (п.4.3.11) высокой частоты (ВЧ) для специальных измерений (от 6,4 до 25кГц, от 10 до 25кГц, от 15 до 25кГц) виброметр выполняет измерение только ускорения с физическими значениями СКЗ, Пик, ПФ (рис. 30).

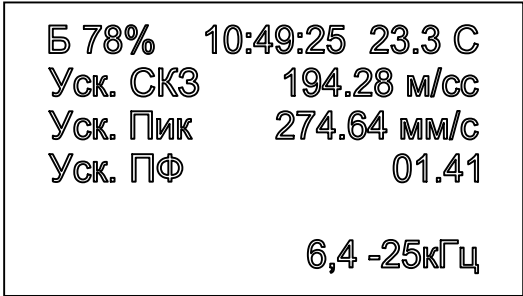


Рис.30

5.3.7. Для возобновления работы с виброметром в помещениях с повышенной температурой воздуха после его использования при отрицательных температурах, необходимо выждать не менее 30 мин.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

КНТЮ.464445.034 РЭ

Лист

28

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВИБРОМЕТРА

6.1. Техническое обслуживание виброметра сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенным в данном руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, а также ремонтным работам.

6.2. Профилактические осмотры проводятся не реже одного раза в месяц и включают:

- внешний осмотр;
- проверку исправности сетевого адаптера;
- проверку исправности соединительных кабелей подключения
- внешних устройств из комплекта виброметра.

6.3. Виброметр при наличии неисправности не подлежащей устранению при профилактическом осмотре, подлежит текущему ремонту.

7. ПОВЕРКА

7.1. Поверка виброметра СМ-21 производится в соответствии с методикой поверки КНТЮ.426445.034 Д, согласованной ФГУ "Тест-С.-Петербург".

7.2. Основное оборудование, необходимое для поверки:

- электрический эквивалент Е.095.
- генератор сигналов произвольной формы Agilent 33220А;
- мультиметр цифровой Agilent 34401;
- эталонная вибрационная установка 2^{ГО} разряда (тип в соответствии с МИ 2070-90).

7.3. Межповерочный интервал – 1 год.

Перв. примен.	Справ. №	Подпись и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Име. № подл.							
							Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КНТЮ.464445.034 РЭ	Лист
													29

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Име. № подл.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

8.1. Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в табл.5.

Таблица 5

Признак неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Виброметр не включается	Аккумулятор разряжен	Выполнить пункт 4.3.2
Сообщение "Нет датчика"	1. Не подключен вибропреобразователь. 2. Обрыв соединительного кабеля.	1. Подключить вибропреобразователь 2. Отремонтировать соединительный кабель
Нулевые показания параметров вибрации	1. Короткое замыкание в кабеле связи виброметра с вибропреобразователем. 2. Неисправность вибропреобразователя	1.Отремонтировать соединительный кабель. 2. Заменить вибропреобразователь

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1. Виброметр, упакованный в соответствии с требованиями ТУ 4277-013-48930889-2011, допускается транспортировать любым видом наземного транспорта в закрытых транспортных средствах. При транспортировании самолетом, виброметр должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.

9.2. Хранить виброметр без упаковки следует при температуре от 10 до 35°C и относительной влажности до 80%.

10. ГАРАНТИИ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

10.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие виброметра требованиям ТУ 4277-013-48930889-2011 в течение срока службы при соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения, устанавливаемых техническими условиями.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 20 месяцев со дня сдачи виброметра потребителю.

10.3. В течение гарантийного срока предприятие изготовитель безвозмездно своими силами и средствами устраняет неисправности возникшие в виброметре, если не были нарушены условия эксплуатации и хранения.

10.4. Гарантийный ремонт и другие виды ремонтов должны производиться предприятием-изготовителем.

10.5. Предприятие-изготовитель после прекращения или истечения гарантийного срока за счет потребителя в согласованные сроки обеспечивает ответственность виброметра требованиям ТУ 4277-013-48930889-2011 и устраняет отказы и неисправности в течение оставшегося срока службы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

КНТЮ.464445.034 РЭ