

Регистрационный № 96887-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики МИРТЕК-43-РУ

Назначение средства измерений

Теплосчетчики МИРТЕК-43-РУ (далее по тексту – теплосчетчики) предназначены для измерений количества тепловой энергии, параметров теплоносителя в закрытых водяных системах теплоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков состоит в измерении объемного расхода, объема, температуры теплоносителя в трубопроводах с последующим вычислением тепловой энергии.

Конструктивно теплосчетчики состоят из гидравлической части и установленной сверху на гидравлическую часть электронной части.

Гидравлическая часть представляет собой измерительный участок с установленными ультразвуковыми датчиками, с помощью которых измеряется скорость движения теплоносителя.

Электронная часть имеет неразборную конструкцию, состоящую из вычислителя, который представляет собой плату электронного модуля, установленного в корпус, и двух подключенных к электронному модулю термометров сопротивления.

Гидравлическая часть подключена к электронной части соединительными кабелями.

Электронная часть может быть отсоединена от гидравлической части и установлена в удобном для снятия показаний месте в пределах длины соединительных кабелей.

Электронный модуль представляет собой микропроцессорное электронное устройство с жидкокристаллическим индикатором (далее по тексту – ЖКИ) и кнопкой управления. На ЖКИ индицируются числовые значения вычисленных и измеренных величин, тип индицируемого параметра, его размерность, а также режимы работы. Кнопка управления предназначена для переключения режимов индикации. Архивные данные и настроечные параметры теплосчетчика хранятся в энергонезависимой памяти электронного модуля.

Теплосчетчик обеспечивает измерение календарного времени и интервалов времени.

Теплосчетчик может быть укомплектован интерфейсами связи, дискретными выходами, дискретными входами, импульсным выходом для подключения дополнительных средств измерений.

Питание теплосчетчика осуществляется от встроенной батареи.

Теплосчетчик может устанавливаться как в подающем, так и в обратном трубопроводе системы теплоснабжения.

Теплосчетчики изготовлены из материалов, устойчивых к коррозии.

Теплосчетчики выпускаются различных модификаций, отличающихся номинальным диаметром, номинальным расходом теплоносителя, интерфейсом связи, дополнительными функциями, в соответствии с представленной структурой обозначений:

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

МИРТЕК-43-РУ - □□ - □□ - □□□□□□□□ - □ - □□ - □□

- ① Тип теплосчетчика
- ② Диаметр номинальный (DN)
 - 15 – 15 мм
 - 20 – 20 мм
- ③ Номинальный расход теплоносителя
 - 0,6 – 0,6 м³/ч
 - 1,5 – 1,5 м³/ч
 - 2,5 – 2,5 м³/ч
- ④ Интерфейс связи
 - RS485 – интерфейс RS-485
 - RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
 - RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
 - RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
 - G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, где n – номер модификации модуля интерфейса
 - RFWF/n – радиointерфейс WiFi, где n – номер модификации модуля интерфейса
 - (для модификации 1 номер допускается не указывать)
 - RFLT/n – радиointерфейс LTE, где n – номер модификации модуля интерфейса
 - (для модификации 1 номер допускается не указывать)
 - (Нет символа) – интерфейс отсутствует
- ⑤ Дополнительные функции
 - H – датчик магнитного поля
 - In – дискретный вход, где n – количество входов
 - O – оптический порт
 - Qn – дискретный выход, где n – количество выходов
 - T – импульсный выход
 - V – электронная пломба
 - (Нет символа) – дополнительные функции отсутствуют
- ⑥ Модификация электронной части
 - D1 – модификация 1
- ⑦ Номер исполнения счетчика
 - n – число, обозначающее номер исполнения счетчика (для исполнения 1 номер допускается не указывать).

Исполнение не связано с метрологическими характеристиками счетчика.

Знак поверки наносится на свинцовую или пластмассовую пломбу, закрепляемую на корпусе электронной части, навешиваемую на внешнюю сторону теплосчетчика, с применением проволоки.

Заводской номер представляет собой буквенно-цифровое или цифровое обозначение по системе нумерации предприятия-изготовителя, состоящее из арабских цифр и букв латинского алфавита, и наносится с помощью наклейки, или способом офсетной печати, или иным способом на лицевую панель электронной части теплосчетчика.

Защита от несанкционированного доступа к внутренним элементам теплосчетчиков и средствам регулировки обеспечивается неразборной конструкцией электронной части и ее пломбировкой.

Общий вид теплосчетчиков приведен на рисунках 1 – 2.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Схема пломбировки средства измерений

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) теплосчетчиков разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. ПО записывается на стадии производства.

ПО теплосчетчиков является встроенным, располагается в энергонезависимой памяти микроконтроллера, обеспечивающего аппаратную защиту от считывания ПО или его части с целью копирования или внесения изменений. Энергонезависимая память предназначена также

для хранения данных заводских настроек. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств.

Метрологические характеристики теплосчетчиков нормированы с учетом влияния ПО. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MTG4
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.xx ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-
¹⁾ Номер версии ПО состоит из одной цифры номера версии метрологически значимой части, и двух символов номера версии метрологически незначимой части, разделенных точкой, где каждому символу «х» могут соответствовать арабские цифры и буквы латинского алфавита	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Диаметр номинальный (DN)	15		20
Номинальный объемный расход жидкости G_n , м³/ч	0,6	1,5	2,5
Наименьший объемный расход жидкости G_{min} , м³/ч	0,012	0,015	0,025
Наибольший объемный расход жидкости G_{max} , м³/ч	1,2	3	5
Порог чувствительности, м³/ч, не более	0,004	0,004	0,008
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерениях объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, %	$\pm(2+0,02 \cdot G_{max}/G)$, но не более ± 4		
Диапазон измерений температуры теплоносителя, °C	от 1 до 105		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерениях температуры теплоносителя, °C	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$		
Диапазон измерений разности температур теплоносителя, °C	от 3 до 104		
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерениях разности температур теплоносителя, %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{min}/\Delta t)$		
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя теплосчетчика, %	$\pm(0,5+\Delta t_{min}/\Delta t)$		
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерениях количества тепловой энергии, %	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_{min}/\Delta t+0,02 \cdot G_{max}/G)$		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени, %	$\pm 0,05$		
Класс точности теплосчетчика по ГОСТ Р 51649-2014	2		
G – измеренное значение объемного расхода жидкости, м³/ч; Δt_{min} – наименьшая разность температур, °C; Δt – измеренное значение разности температур, °C; t – измеренное значение температуры, °C.			

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Диаметр номинальный (DN)	15	20
Давление измеряемой среды, МПа (кгс/см ²), не более	1,6 (16)	
Напряжение элемента питания постоянного тока, В	3,6±0,1	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- длина	134	134
- ширина	95	95
- высота	103	113
Масса, кг, не более	0,8	0,9
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С	от +5 до +55	
- относительная влажность воздуха, %	от 5 до 98	
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	120000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель электронной части теплосчетчика офсетной печатью или другим способом, не ухудшающим качества, и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик	МИРТЕК-43-РУ	1 шт.
Паспорт	МИРТ.400800.004ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации ¹⁾	МИРТ.400800.004РЭ	1 экз.
Комплект монтажный ²⁾	—	1 шт.
Упаковка (потребительская тара)	—	1 шт.
¹⁾ В электронном виде на официальном сайте производителя mirtekgroup.com		
²⁾ По заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 руководства по эксплуатации МИРТ.400800.004РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Минстроя России от 17.03.2014 N 99/пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 N 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости» (часть 1)

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 N 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры» (часть 2)

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 N 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»
МИРТ.400800.004ТУ «Теплосчетчики МИРТЕК-43-РУ. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК – Системы учета воды»
(ООО «МИРТЕК – Системы учета воды»)
ИНН 2635254019
Юридический адрес: 355037, Ставропольский край, г.о. город Ставрополь,
г. Ставрополь, ул. Доваторцев, д. 33А
Телефон: +7 8652 22 68 68
Веб-сайт: mirtekgroup.com
E-mail: info@mirtekgroup.ru

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК»
(ООО «МИРТЕК»)
ИНН 6154125635
Адрес: 347927, Ростовская обл., г.о. город Таганрог, г. Таганрог, ул. Поляковское ш.,
зд. 15К
Телефон: +7 8634 34 33 33
Веб-сайт: mirtekgroup.com
E-mail: info@mirtekgroup.ru

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК»
(ООО «МИРТЕК»)
ИНН 2537127005
Юридический адрес: 690074, Приморский край, г. Владивосток, ул. Снеговая, д. 42Д
Адрес места осуществления деятельности: 690048, Приморский край,
г.о. Владивостокский, г. Владивосток, ул. Уссурийская, д 1
Телефон: +7 423 246 44 04
Веб-сайт: mirtekgroup.com
E-mail: info@mirtekgroup.ru

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК – Системы учета воды»
(ООО «МИРТЕК – Системы учета воды»)
ИНН 2635254019
Юридический адрес: 355037, Ставропольский край, г.о. город Ставрополь,
г. Ставрополь, ул. Доваторцев, д. 33А
Адрес места осуществления деятельности: 347927, Ростовская обл., г.о. город Таганрог,
г. Таганрог, ул. Поляковское ш., зд. 15К
Телефон: +7 8652 22 68 68
Веб-сайт: mirtekgroup.com
E-mail: info@mirtekgroup.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

Веб-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.310639

Регистрационный № 50585-12

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура «Вибробит 100»

Назначение средства измерений

Аппаратура «Вибробит 100» (далее аппаратура) предназначена для измерения и контроля среднеквадратического значения (СКЗ) виброскорости опор подшипников, относительного виброперемещения валов и других узлов, относительного смещения вращающихся валов, корпусов подшипников деталей и узлов и наклона опор цилиндров, а также числа оборотов ротора.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры основан на преобразовании измеряемой величины в пропорциональный ей электрический сигнал и дальнейшей его обработке.

Аппаратура состоит из датчиков (первичных вибропреобразователей), измерительного преобразователя (вторичного преобразователя), платы или блока контроля, блока индикации и блока питания.

Внешний вид аппаратуры «Вибробит 100» представлен на рисунке 1, структурная схема представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Аппаратура «Вибробит 100»

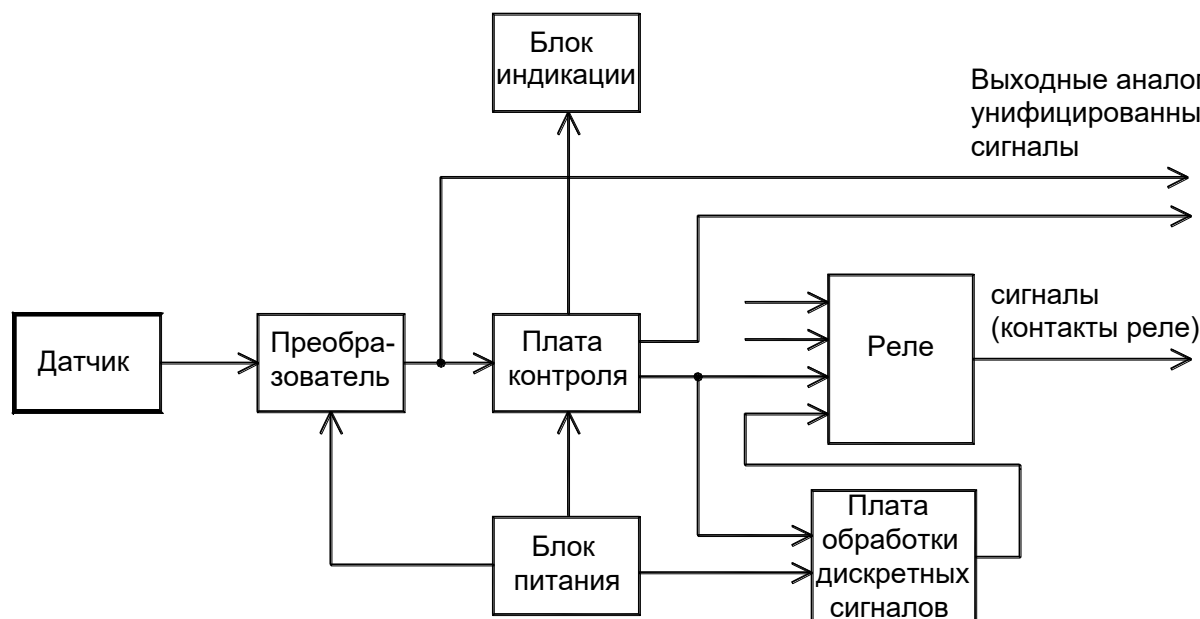


Рисунок 2 – Структурная схема

В качестве первичных преобразователей используются вихретоковые датчики серии ДВТ (далее ДВТ), датчики ДХМ (далее ДХМ), пьезоэлектрические датчики серии ДПЭ (далее ДПЭ) и модели 625B01.

Принцип действия вихретоковых датчиков основан на взаимодействии электромагнитного поля, создаваемого датчиком, с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в электропроводящем объекте контроля (роторе). Питание вихретокового датчика осуществляется переменным напряжением фиксированной частоты (несущая), амплитуда которого модулируется пропорционально расстоянию между датчиком и объектом контроля. Таким образом, амплитудная огибающая несущей частоты является информационной частью выходного сигнала, которая выделяется путем демодуляции. Используемое преобразование параметрического типа позволяет проводить измерения статического зазора и его изменения, пропорционального виброперемещению. Датчики являются преобразователями параметрического типа и могут работать, начиная с частоты равной нулю (постоянный входной сигнал). Модели датчиков различаются диапазонами измерений. В зависимости от модели датчики могут использоваться с измерительными преобразователями серии ИП соответствующей модели или с компараторами моделей К21 и К22.

Внешний вид вихретоковых датчиков приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Вихретоковые датчики

Принцип действия датчиков ДХМ основан на эффекте Холла, на явлении возникновения разности потенциалов при помещении проводника с постоянным током в магнитное поле. Внешний вид датчиков ДХМ приведен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Датчики ДХМ

Пьезоэлектрические датчики серии ДПЭ и модели 625B01 являются преобразователями инерционного типа и используют прямой пьезоэлектрический эффект. Электрический заряд чувствительного элемента пропорционален ускорению, воздействию на преобразователь. Модели датчиков различаются измеряемой характеристикой вибрации, выходом по постоянному или переменному току и диапазоном измерения.

Внешний вид пьезоэлектрических датчиков приведен на рисунке 5.



Датчик серии ДПЭ



Датчик модели 625B01

Рисунок 5 – Пьезоэлектрические датчики

В качестве вторичных преобразователей используются измерительные преобразователи серии ИП (далее ИП) и компараторы моделей K21 и K22. Измерительные преобразователи модели ИП24 используются для измерения виброскорости, моделей ИП34 и ИП34Ex – для измерения относительного виброперемещения и смещения, моделей ИП36 и ИП36Ex – для измерения числа оборотов, модели ИП37 - для измерения размаха относительного виброперемещения, моделей ИП42 и ИП43 - для измерения смещений и модели ИП44 – для измерения наклона поверхности. Компараторы модели K21 используются для сигнализации остановки вращения оборудования и срабатывания автомата безопасности, моделей K22 и K22Ex – для формирования сигнала скорости вращения оборудования.

Внешний вид измерительных преобразователей серии ИП и приведен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Измерительный преобразователь серии ИП

Внешний вид компараторов моделей K21 и K22 приведен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Компараторы моделей К21 и К22

Датчики пьезоэлектрические моделей ДПЭ22Ех и ДПЭ23Ех, вихретоковые датчики моделей ДВТ10Ех и ДВТ20Ех, измерительные преобразователи моделей ИП34Ех и ИП36Ех, компаратор модели К22Ех имеют маркировку взрывозащиты «IExibIIBT3 X».

В аппаратуре используются платы контроля серии ПК (далее ПК), блоки контроля серии БК (далее БК) и блоки индикации БИ22 и БИ23.

Платы контроля различаются числом каналов измерения и контроля, диапазонами измеряемой характеристики и назначением.

Внешний вид платы контроля серии ПК приведен на рисунке 8.



Рисунок 8 – Плата контроля серии ПК

Внешний вид блоков контроля серии БК приведен на рисунке 9.



Рисунок 9 – Блоки контроля серии БК

Внешний вид блоков индикации приведен на рисунке 10.



Рисунок 10 – Блоки индикации BI22 и BI23

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) служит для обработки, визуализации и архивации той информации, которая поступает от измерительных каналов. ПО представляет собой встроенное программное обеспечение, которое поставляется совместно с аппаратурой.

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
Встроенное	Dpe23ex ver 0.1 14K22.hex	0.1	34D234F8	CRC-32

Защита программы от непреднамеренных воздействий обеспечивается специальными средствами защиты от преднамеренных изменений.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Канал измерения виброскорости

Диапазоны измерения, мм/с

от 0,4 до 12; от 0,4 до 15
и от 0,8 до 30

Диапазоны частот, Гц

от 10 до 1000
от 2 до 1000

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения на базовой частоте, %:

по стрелочному индикатору

$\pm 5,0$

по цифровому индикатору

$\pm 6,0$

по унифицированному сигналу

$\pm 4,0$

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики для диапазона от 10 до 1000 Гц в диапазонах частот, %, не более:

от 10 до 20 Гц

+2,5; -20,0

от 20 до 500 Гц

+2,5 и -5,0

от 500 до 1000 Гц

+2,5 и -20,0

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики для диапазона от 2 до 1000 Гц в диапазонах частот, %, не более:

от 2 до 5 Гц

+2,5; -20,0

от 5 до 500 Гц

+2,5 и -5,0

от 500 до 1000 Гц

+2,5 и -20,0

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения во всем диапазоне частот и температур, %:

по стрелочному и цифровому индикаторам

+10,0; -20,0

по унифицированному сигналу

+8,0; -20,0

Канал измерения относительного виброперемещения

Диапазоны измерения виброперемещения, мкм

от 10 до 200
от 20 до 400

Диапазоны частот, Гц

от 0,05 до 100
от 5 до 500

Пределы допускаемой основной относительной погрешности на базовой частоте, %:

по стрелочному и цифровому индикаторам

$\pm 8,0$

по унифицированному сигналу

$\pm 6,0$

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в
диапазонах частот для диапазона от 0,05 до 100 Гц, %, не
более

от 0,05 до 1,0 Гц	+2,5 и -5,0
от 1,0 до 63 Гц	$\pm 2,5$
от 63 до 100 Гц	+2,5 и -20,0

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в
диапазонах частот для диапазона от 5 до 500 Гц, %, не более

от 5 до 10 Гц	+2,5 и -5,0
от 10 до 250 Гц	$\pm 2,5$
от 250 до 500 Гц	+2,5 и -20,0

Пределы допускаемой относительной погрешности
измерения во всем диапазоне частот и температур, %:
по стрелочному и цифровому индикаторам
по унифицированному сигналу

+10,0; -20,0
+8,0; -20,0

Канал измерения смещения

Диапазоны измерения смещений, мм

от 0 до 2
от 0 до 4
от 0 до 6
от 0 до 8
от 0 до 10
от 0 до 12
от 0 до 15
от 0 до 16
от 0 до 20
от 0 до 25
от 0 до 30
от 0 до 35
от 0 до 40
от 0 до 45
от 0 до 50
от 0 до 100
от 0 до 160
от 0 до 360

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности
измерения, %:

по стрелочному индикатору	$\pm 5,0$
по цифровому индикатору и по унифицированному сигналу	$\pm 3,0$

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений
во всем диапазоне температур, %

по стрелочному индикатору	$\pm 8,0$
по цифровому индикатору и унифицированному сигналу	$\pm 6,0$

Канал измерения числа оборотов

Диапазоны измерений, об/мин	от 200 до 4000; от 250 до 6000; от 500 до 8000; от 500 до 10000; от 1 до 4000; от 1 до 6000; от 1 до 8000; от 1 до 99999;
-----------------------------	--

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в диапазоне температур, %:

по стрелочному индикатору	$\pm 5,0$
по унифицированному сигналу	$\pm 2,0$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения в диапазоне температур по цифровому индикатору, об/мин

$\pm 2,0$

Канал измерения наклона

Диапазоны измерения, мм/м	$\pm 1,0$; $\pm 2,0$; $\pm 5,0$
---------------------------	-----------------------------------

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения по стрелочному индикатору, %:

- для диапазона $\pm 1,0$ мм/м	$\pm 8,0$
- для диапазонов $\pm 2,0$ и $\pm 5,0$ мм/м	$\pm 5,0$

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения по цифровому индикатору и по унифицированному сигналу, %:

- для диапазона $\pm 1,0$ мм/м	$\pm 6,0$
- для диапазонов $\pm 2,0$ и $\pm 5,0$ мм/м	$\pm 3,0$

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений во всем диапазоне температур по стрелочному индикатору, %

- для диапазона $\pm 1,0$ мм/м	$\pm 12,0$
- для диапазонов $\pm 2,0$ и $\pm 5,0$ мм/м	$\pm 8,0$

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений во всем диапазоне температур по цифровому индикатору и унифицированному сигналу, %

- для диапазона $\pm 1,0$ мм/м	$\pm 10,0$
- для диапазонов $\pm 2,0$ и $\pm 5,0$ мм/м	$\pm 6,0$

Условия эксплуатации:

диапазоны температур окружающего воздуха, °С:

- для вихретоковых датчиков (в зависимости от типа датчика)	от минус 40 до 70; от минус 40 до 125; от минус 40 до 180
- для пьезоэлектрических датчиков (в зависимости от типа датчика)	от минус 40 до 85 от минус 40 до 120 от минус 40 до 180
- для датчиков ДХМ	от 0 до 85;
- для измерительных преобразователей и компараторов	от минус 40 до 70
- для плат контроля и блоков индикации	от 0 до 50

Габаритные размеры (в зависимости от типа шкафа) (высота × длина × ширина), мм, не более	1800 × 600 × 600 2000 × 600 × 600
--	--------------------------------------

Масса (в зависимости от спецификации на поставку), кг	от 10 до 200
--	--------------

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляр методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Аппаратура «Вибробит 100»	1 шт.
Формуляр	1 экз.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации «Аппаратура «Вибробит 100» ВШПА.421412.100 РЭ, раздел 1.4

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратуре «Вибробит 100»

ГОСТ ИСО 2954-97 «Вибрация машин с возвратно-поступательным и вращательным движением. Требования к средствам измерений»

ГОСТ 25275-82 «Система стандартов по вибрации. Приборы для измерения вибрации вращающихся машин. Общие технические требования»

Технические условия 4277-001-27172678-12 ТУ

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Вибробит»

(ООО НПП «Вибробит»)

Адрес места осуществления деятельности: 344092, Россия, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Капустина, д.8, к. А

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС»
Аттестат аккредитации, зарегистрированный в Госреестре средств измерений
под № 30004-08 от 27.06.2008 г.
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Регистрационный № 50586-12

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура «Вибробит 300»

Назначение средства измерений

Аппаратура «Вибробит 300» (далее аппаратура) предназначена для непрерывного измерения, контроля и мониторинга среднеквадратического значения (СКЗ) виброскорости опор подшипников, относительного виброперемещения валов и других узлов, относительного смещения вращающихся валов и корпусов подшипников, а также измерения числа оборотов ротора.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры основан на преобразовании первичными преобразователями измеряемой величины в пропорциональный ей электрический сигнал, осуществлении приема, усиления и преобразования принятых от первичных измерительных преобразователей аналоговых сигналов и дальнейшей их обработке.

Аппаратура состоит из датчиков (первичных преобразователей) и вторичной аппаратуры: модулей контроля серии МК, блока индикации модели БИ24 и модулей питания.

Внешний вид аппаратуры «Вибробит 300» представлен на рисунке 1, структурная схема представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Аппаратура «Вибробит 300»

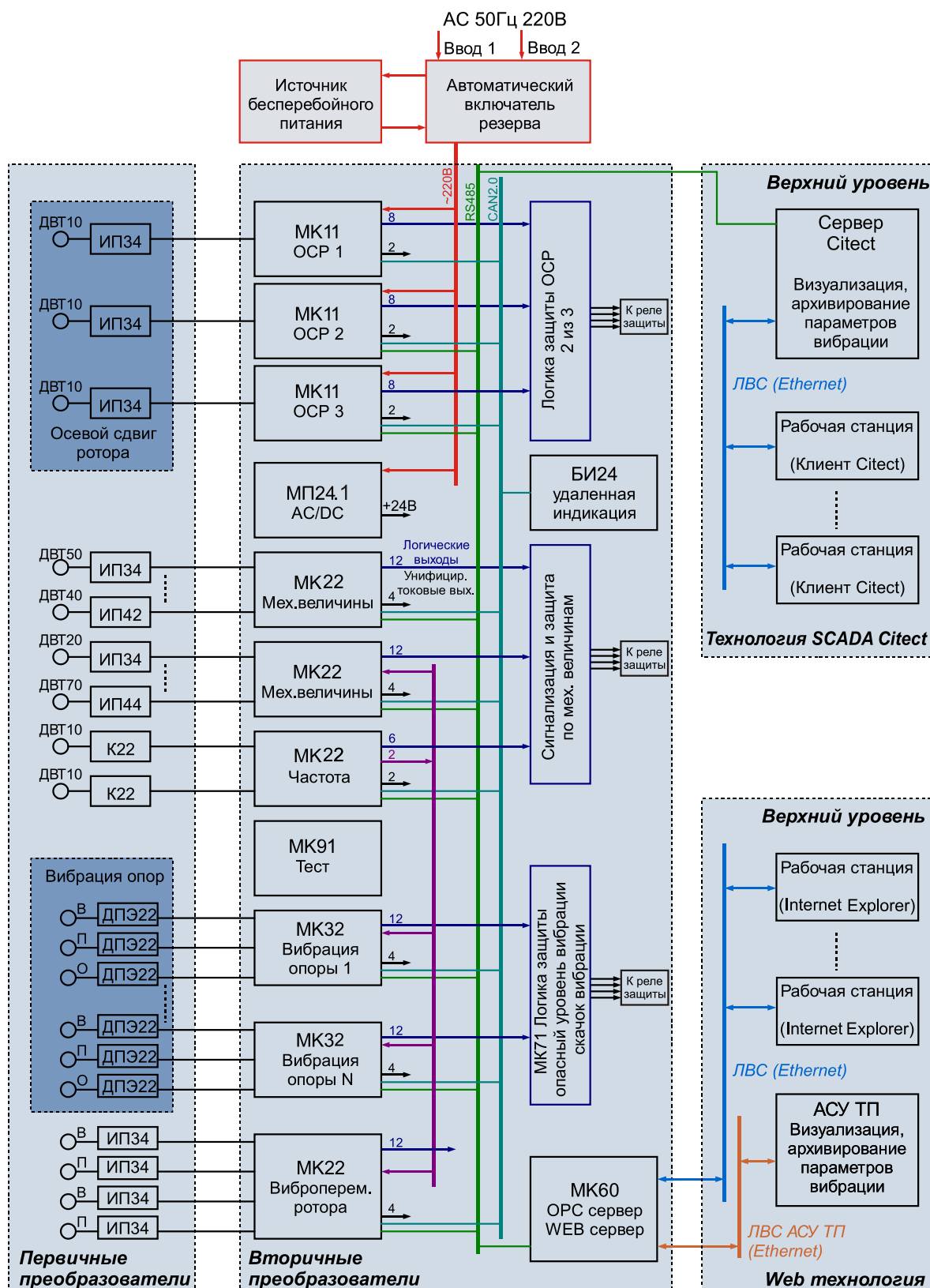


Рисунок 2 – Структурная схема

Аппаратура имеет каналы измерения виброскорости, виброперемещения, относительного смещения и числа оборотов, работающие в зависимости от типа измерения с вихретоковыми датчиками серии ДВТ (далее ДВТ) и пьезоэлектрическими датчиками

(акселерометрами) серии ДПЭ (далее ДПЭ). Аппаратура позволяет также определять технологические параметры по унифицированным сигналам постоянного тока.

Каналы измерения виброскорости работают с пьезоэлектрическими датчиками, которые являются преобразователями инерционного типа и используют прямой пьезоэлектрический эффект. Электрический заряд чувствительного элемента пропорционален ускорению, воздействию на преобразователь. Модели датчиков различаются измеряемой характеристикой вибрации, выходом по постоянному или переменному току и диапазоном измерения.

Внешний вид пьезоэлектрических датчиков приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Пьезоэлектрические датчики

Каналы измерения виброперемещения, относительного смещения и числа оборотов работают с вихретоковыми преобразователями, состоящими из вихретокового датчика и вторичного преобразователя, в качестве которого используются измерительные преобразователи моделей ИП34 и ИП 44 или компаратор модели К22.

Принцип действия вихретоковых датчиков основан на взаимодействии электромагнитного поля, создаваемого датчиком, с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в электропроводящем объекте контроля (роторе). Питание вихретокового датчика осуществляется переменным напряжением фиксированной частоты (несущая), амплитуда которого модулируется пропорционально расстоянию между датчиком и объектом контроля. Таким образом, амплитудная огибающая несущей частоты является информационной частью выходного сигнала, которая выделяется путем демодуляции. Используемое преобразование параметрического типа позволяет проводить измерения статического зазора и его изменения, пропорционального виброперемещению. Датчики являются преобразователями параметрического типа и могут работать, начиная с частоты равной нулю (постоянный входной сигнал).

Внешний вид вихретоковых датчиков приведен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Вихретоковые датчики

Внешний вид измерительных преобразователей ИП34 и ИП 44 и приведен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Измерительные преобразователи ИП34 и ИП 44

Внешний вид компаратора модели K22 приведен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Компаратор модели K22

Используемые в аппаратуре модули контроля моделей МК11, МК22 и МК32 различаются измеряемыми характеристиками и позволяют устанавливать уставки, выдавать сигналы отключения оборудования и предупредительные сигналы.

Внешний вид измерительных модулей контроля моделей МК11, МК22 и МК32 приведен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Измерительный модуль контроля моделей МК11, МК22 и МК32

Блоки контроля моделей BM22, BM61 и BM32 отличаются от модулей контроля моделей МК11, МК22 и МК32 наличием сухих контактов и собственного блока питания.

Внешний вид блоков контроля моделей BM22, BM61 и BM32 приведен на рисунке 8.



Рисунок 8 – Блоки контроля моделей BM22, BM61 и BM32

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) служит для обработки, визуализации и архивации той информации, которая поступает от измерительных каналов. ПО представляет собой встроенное программное обеспечение, которое поставляется совместно с аппаратурой.

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
Встроенное	МК32_TMS320F2812_v1.21(release).out	1.21	6af218d4	CRC-32

Защита программы от непреднамеренных воздействий обеспечивается специальными средствами защиты от преднамеренных изменений.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Канал измерения виброскорости

Максимальные диапазоны измерения (в зависимости от используемых преобразователей), мм/с

от 0,4 до 15
от 0,8 до 30

Диапазон частот, Гц

от 10 до 1000

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения на базовой частоте, %	$\pm 3,0$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазонах частот, %, не более:	
от 10 до 20 Гц	+2,5; -20,0
от 20 до 500 Гц	$\pm 2,5$
от 500 до 1000 Гц	+2,5 и -30,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения во всем диапазоне температур, %:	
в диапазоне частот от 10 до 20 Гц	+8,0; -20,0
в диапазоне частот от 20 до 500 Гц	$\pm 8,0$
в диапазоне частот от 500 до 1000 Гц	+8,0; -30,0
Канал измерения относительного виброперемещения	
Максимальные диапазоны измерения виброперемещения (в зависимости от используемых преобразователей), мкм:	от 10 до 250 от 20 до 500
Диапазон частот, Гц	от 0,05 до 500
Пределы допускаемой основной относительной погрешности на базовой частоте, %	$\pm 5,0$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазонах частот, %, не более:	
от 0,05 до 250 Гц	$\pm 2,5$
от 250 до 500 Гц	+2,5 и -10,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения во всем диапазоне температур, %:	
в диапазоне частот от 0,05 до 250 Гц	$\pm 8,0$
в диапазоне частот от 250 до 500 Гц	+8,0; -10,0
Канал измерения смещения	
Максимальный диапазон измерения смещений, мм	от 0 до 360
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений во всем диапазоне температур, %	$\pm 6,0$
Канал измерения числа оборотов	
Диапазон измерений числа оборотов, об/мин	от 2 до 12000

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения числа оборотов по цифровому индикатору, об/мин	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения числа оборотов по унифицированному сигналу, %	±1,0
Условия эксплуатации: диапазон температур окружающего воздуха, °С	от 5 до 45
Габаритные размеры (в зависимости от типа шкафа) (высота × длина × ширина), мм, не более	480 × 132 × 280 1825 × 610 × 625 2025 × 610 × 625
Масса (в зависимости от спецификации на поставку), кг	от 10 до 200

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляр или паспорт методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Аппаратура «Вибробит 300»	1 шт.
Формуляр	1 экз.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации «Аппаратура «Вибробит 300» ВШПА.421412.300 РЭ, раздел 1.4

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратуре «Вибробит 300»

ГОСТ ИСО 2954-97 «Вибрация машин с возвратно-поступательным и вращательным движением. Требования к средствам измерений»

ГОСТ 25275-82 «Система стандартов по вибрации. Приборы для измерения вибрации вращающихся машин. Общие технические требования»

Технические условия 4277-003-27172678-12 ТУ

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Вибробит»

(ООО НПП «Вибробит»)

Адрес места осуществления деятельности: 344092, Россия, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Капустина, д.8, к. А

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС»

Аттестат аккредитации, зарегистрированный в Госреестре средств измерений под № 30004-08 от 27.06.2008г.

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46