

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» сентября 2022 г. № 2203

Регистрационный № 86691-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT

Назначение средства измерений

Системы вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT (далее - системы) предназначены для измерений параметров и характеристик вибрации (виброускорения, виброскорости, виброперемещения), частоты вращения и температуры, преобразований сигналов, поступающих от датчиков вибрации, термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), а также от первичных преобразователей с аналоговыми выходными сигналами, в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока и в цифровой сигнал для передачи данных по протоколам RS-485, Modbus.

Описание средства измерений

Принцип работы системы основан на осуществлении непрерывного приема, измерения и преобразования входных аналоговых и дискретных сигналов, поступающих от первичных преобразователей, установленных на объекте измерений, расчете параметров и характеристик вибрации, сравнении измеренных значений с предупредительными и аварийными уставками и выдаче быстродействующих управляющих сигналов аварийной защиты с минимальным временем задержки 100 мс. Системы предназначены для предотвращения аварийных ситуаций при эксплуатации промышленного оборудования.

Системы построены по блочно-модульному принципу и состоят из шасси VC-8000/RCK, модуля питания VC-8000/RCM, модуля связи с внешними устройствами VC-8000/SAM, модуля виброизмерительного VC-8000/UMM и модуля измерения параметров VC-8000/TMM. Система может иметь модификации под установку 4-х, 8-ми или 16-ти (блоков) модулей. Система может иметь в своём составе от 1 до 15 модулей VC-8000/UMM, VC-8000/TMM в произвольном сочетании. Общее количество измерительных каналов (далее – ИК) может составлять от 4 до 90.

Модуль питания VC-8000/RCM предназначен для обеспечения питания модулей и коммутации внешних сигналов управления.

Модуль связи VC-8000/SAM предназначен для связи с внешними устройствами, такими, как АСУП, АСУТП, системами диагностики и базами данных.

Модуль виброизмерительный VC-8000/UMM представляет собой модуль мониторинга оборудования, поддерживающий выходы токовых преобразователей, пьезоэлектрических (зарядовых, ICP) преобразователей вибрации, сейсмических преобразователей, трансмиттеров с замкнутым контуром питания от 4 до 20 мА. Модули виброизмерительные VC-8000/UMM поставляются совместно с первичными преобразователями. В качестве первичных преобразователей модулей виброизмерительных VC-8000/UMM в составе системы могут использоваться: акселерометры линейные вибрационные однокомпонентные (далее – акселерометры) серий AS и ASA (рег. № 67061-17), акселерометры серий BN-200000, BN-330000 и BN-350000 (рег. № 56826-14),

вибропреобразователи пьезоэлектрические 177230 (рег. № 61638-15), преобразователи виброскорости серии VS (рег. № 78357-20), преобразователи виброскорости BN-330500, BN-330501, BN-330525, BN-330750, BN-330752, Velomitor CT 190501 (рег. № 56720-14), вибропреобразователи пьезоэлектрические 177230 (рег. № 61638-15), преобразователи виброскорости BN-9200, BN-74712, BN-8620, BN-330505 (рег. № 60336-15), преобразователи виброскорости Velomitor CT 190501 модификация 177962 (рег. № 58021-14), преобразователи перемещения токовихревые BN-3300XL (рег. № 84317-22), преобразователи вихретоковые серий IN и INA (рег. № 78894-20), измерители виброперемещения вихретоковые серий DS, SD и ds (рег. № 66847-17), преобразователи перемещения токовихревые BN-ППТ (рег. № 56536-14), преобразователи вихретоковые серии MX2030 (рег. № 62596-15).

Модуль имеет 4 входных канала и 8 выходных каналов (4 унифицированных аналоговых выхода от 4 до 20 мА и 4 релейных выхода типа «сухой контакт»).

Модуль измерения параметров VC-8000/TMM представляет собой модуль мониторинга температуры, предназначенный для измерений и преобразований сигналов, поступающих от ТС, ТП, а также от первичных преобразователей с унифицированными аналоговыми выходными сигналами (сила постоянного тока от 4 до 20 мА). К модулю могут быть подключены от 1 до 6 различных типов температурных датчиков: ТС с номинальными значениями сопротивления при 0 °С равными 10 Ом, 100 Ом, 120 Ом (2-х, 3-х, 4-х проводная схема подключения) или ТП (с НСХ типов «Е», «J», «K», «T»). Модуль имеет 6 входных каналов и 10 выходных (6 унифицированных аналоговых выходов (от 4 до 20 мА) и 4 релейных выхода типа «сухой контакт»), а также USB-порт для конфигурации модуля с внешнего компьютера.

Измерительный модуль VC-8000/UMM имеет выходные каналы с преобразованием входного сигнала в унифицированный токовый сигнал (от 4 до 20 мА), реле типа «сухой контакт», выходные буферизированные каналы без преобразования входного сигнала для передачи в автоматизированные системы управления технологическими процессами, а также USB-порт для конфигурации модуля с внешнего компьютера.

Дополнительно система может оснащаться лицевой панелью с цветным сенсорным дисплеем для визуального контроля работы каналов, графического отображения измеренных и рассчитанных параметров, а также контроля работы релейных выходов. При исполнении системы под установку 4-х (блоков) модулей, дисплей размещается на боковой панели.

Общий вид системы вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT с дисплеем на передней панели и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1. Общий вид системы вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT без дисплея и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 2. Пломбирование системы не предусмотрено.

Заводской номер системы вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT в числовом формате наносится на корпус системы методом наклейки. Место нанесения знака поверки на корпусе системы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид системы вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT с дисплеем на передней панели



Рисунок 2 – Общий вид системы вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT без дисплея

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) служит для передачи, обработки, визуализации и хранения информации, поступающей от первичных преобразователей. Система VC-8000 SETPOINT имеет встроенное и внешнее ПО. Встроенное ПО представляет собой микропрограммы, предназначенные для обеспечения функционирования модулей системы, управления настройками измерительных каналов, преобразования сигналов и обмена данными. Оно является метрологически значимым. Внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер, позволяет конфигурировать настройки системы, регистрировать и сохранять результаты измерений и не является метрологически значимым.

Защита ПО от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, обеспечивающие управление работой системы и процессом измерений. Защита ПО от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Микропрограмма (встроенное)	
Идентификационное наименование ПО	VC-8000 SETPOINT
Номер версии ПО	не ниже 6.1.23.0
«Настройка и обслуживание VC-8000 SETPOINT» (внешнее)	
Идентификационное наименование ПО	«Настройка и обслуживание VC-8000 SETPOINT»
Номер версии ПО	не ниже 6.1.23.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерительных каналов модуля VC-8000/UMM с первичными преобразователями

Первичные преобразователи	Наименование характеристики	Значение
Канал измерений виброускорения ⁽¹⁾		
Акселерометры серий AS и ASA (рег. № 67061-17), акселерометры серий BN-200000, BN-330000 и BN-350000 (рег. № 56826-14), вибропреобразователи пьезоэлектрические 177230 (рег. № 61638-15)	Границы диапазона измерений амплитуды виброускорения, м/с ²	от 0,1 до 4900
	Границы диапазона рабочих частот, Гц	от 0,2 до 15000
	Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±10
	Нелинейность амплитудной характеристики, %	±3
	Неравномерность частотной характеристики, дБ	±3,5
	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, %/°C	±0,1
Канал измерений виброскорости ⁽¹⁾		
Преобразователи виброскорости серии VS (рег. № 78357-20),	Границы диапазона измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 0,1 до 1000
	Границы диапазона рабочих частот, Гц	от 4,5 до 5000

Первичные преобразователи	Наименование характеристики	Значение
преобразователи виброскорости BN-330500, BN-330501, BN-330525, BN-330750, BN-330752, Velomitor CT 190501 (рег. № 56720-14), вибропреобразователи пьезоэлектрические 177230 (рег. № 61638-15), преобразователи виброскорости BN-9200, BN-74712, BN-8620, BN-330505 (рег. № 60336-15), преобразователи виброскорости Velomitor CT 190501 модификация 177962 (рег. № 58021-14)	Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±10
	Нелинейность амплитудной характеристики, %	±5
	Неравномерность частотной характеристики, дБ	±3,5
	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, %/°C	±0,2
Канал измерений виброперемещения ⁽¹⁾		
Преобразователи вихретоковые серий IN и INA (рег. № 78894-20), преобразователи перемещения токовихревые BN-ППТ (рег. № 56536-14), преобразователи перемещения токовихревые BN-3300XL (рег. № 84317-22), преобразователи вихретоковые серии MX2030 (рег. № 62596-15), измерители виброперемещения вихретоковые серий DS, SD и ds (рег. № 66847-17)	Границы диапазона измерений виброперемещения, мкм	от 1 до 12200
	Границы диапазона рабочих частот, Гц	от 1,5 до 1000
	Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %	±20
	Нелинейность амплитудной характеристики, %	±7
	Неравномерность частотной характеристики, дБ	±3,5
Канал измерений относительного перемещения ⁽¹⁾		
Преобразователи вихретоковые серий IN и INA (рег. № 78894-20), преобразователи перемещения токовихревые BN-ППТ (рег. № 56536-14), преобразователи перемещения токовихревые BN-3300XL (рег. № 84317-22), преобразователи вихретоковые серии	Границы диапазона измерений относительного перемещения (осевого смещения), мм	от 0 до 4,5
	Пределы основной относительной погрешности измерения относительного перемещения, %	±6
	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, %/°C	±0,1

Первичные преобразователи	Наименование характеристики	Значение
MX2030 (рег. № 62596-15), измерители виброперемещения вихретоковые серий DS, SD и ds (рег. № 66847-17)		
Канал измерений частоты вращения ⁽¹⁾		
Преобразователи вихретоковые серий IN и INA (рег. № 78894-20), преобразователи перемещения токовихревые BN-ППТ (рег. № 56536-14), преобразователи вихретоковые серии MX2030 (рег. № 62596-15), измерители виброперемещения вихретоковые серий DS, SD и ds (рег. № 66847-17)	Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 5 до 100 000
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения, об/мин	$\pm(1+N \cdot 0,002)$, где N – измеренное значение частоты вращения, об/мин
	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений частоты вращения, вызванной изменением температуры окружающей среды, отличной от нормальных условий измерений, %	± 1
<p>Примечание: ⁽¹⁾ - в таблице указаны максимальные значения диапазонов измерений и характеристик системы, конкретные значения диапазона измерений, границ диапазона рабочих частот, коэффициента преобразования и пределов допускаемой погрешности указываются в паспорте системы для каждого измерительного канала или нескольких каналов шасси VC-8000/RCK системы в зависимости от используемого первичного преобразователя или преобразователей системы</p>		

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных каналов модуля VC-8000/UMM без первичных преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	± 24
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	± 2
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	± 10
Диапазон рабочих частот при измерении напряжения переменного тока, Гц	от 0,2 до 20000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % на базовой частоте от 0,2 до 20000 Гц	± 1 ± 5
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 5 до 100 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения, об/мин	$\pm(0,5+N \cdot 0,002)$, где N – измеренное значение частоты вращения, об/мин
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений частоты вращения, вызванной изменением температуры окружающей среды, отличной от нормальных условий измерений, %	± 1
Диапазон измерений и преобразований сигналов силы	от 4 до 20

Наименование характеристики	Значение
постоянного тока, мА	
Цена единицы младшего разряда индикации силы постоянного тока, А	0,001
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, преобразований и воспроизведений сигналов силы постоянного тока, мА	±1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, преобразований и воспроизведений сигналов силы постоянного тока, при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне от -20 до +65 °С, мА	±1

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерительных каналов модуля VC-8000/TMM

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры в зависимости от типа НСХ ТС ⁽¹⁾ , °С: - для Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - для Pt100 ($\alpha=0,00392 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - для Ni120 ($\alpha=0,00672 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - для Cu10 ($\alpha=0,00427 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - для Cu100 ($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 от -200 до +700 от -80 до +260 от -100 до +260 от -50 до +200
Диапазоны измерений температуры в зависимости от типа НСХ ТП ⁽¹⁾ , °С: - для «Е» - для «J» - для «K» - для «T»	от -100 до +1000 от 0 до +760 от 0 до +1370 от -160 до +400
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры от сигналов ТС и ТП (включая погрешность внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары для сигналов ТП), °С	±3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры от сигналов ТС и ТП при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне от -20 до +65 °С, °С	±1
Диапазон измерений и преобразований сигналов силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Цена единицы младшего разряда индикации силы постоянного тока, А	0,001
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, преобразований и воспроизведений сигналов силы постоянного тока, мА	±1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, преобразований и воспроизведений сигналов силы постоянного тока, при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне от -20 до +65 °С, мА	±1
Примечание: ⁽¹⁾ Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001 соответственно, кроме типов НСХ Cu10, Ni120, Pt100 ($\alpha=0,003926 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
-----------------------------	----------

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -20 до +65
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - 16-модульное исполнение - 8-модульное исполнение - 4-модульное исполнение	415×217×230 211×217×230 110×217×230
Масса, кг, не более: - 16-модульное исполнение - 8-модульное исполнение - 4-модульное исполнение	7,2 4,8 2,4
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	269000
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на корпус системы методом наклейки и на руководство по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Система вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Программное обеспечение	1 шт.
Паспорт	1 экз

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Подключение - Датчики» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. №3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;
Техническая документация ВК Vibro America Inc, США.

Правообладатель

ВК Vibro America Inc, США
Адрес: 1100 Mark Circle, Gardnerville NV 89410, США
Телефон: +1 (775) 552 3110
Web-сайт: www.bkvibro.com

Изготовитель

ВК Vibro America Inc, США
Адрес: 1100 Mark Circle, Gardnerville NV 89410, США
Телефон: +1 (775) 552 3110
Web-сайт: www.bkvibro.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

