

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT

Назначение средства измерений

Аппаратура вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT (далее - аппарататура) предназначена 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 аппаратуры основан на осуществлении непрерывного приема, измерения и преобразования входных аналоговых и дискретных сигналов, поступающих от первичных преобразователей (в состав аппаратуры не входят), 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. Аппаратура предназначена для предотвращения аварийных ситуаций при эксплуатации промышленного оборудования.

Аппаратура построена по блочно-модульному принципу и состоит 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. Аппаратура может иметь модификации под установку 4-х, 8-ми или 16-ти (блоков) модулей. Аппаратура может иметь в своём составе от 1 до 15 модулей VC-8000/UMM/TMM в произвольном сочетании. Общее количество каналов может составлять от 4 до 90. Каждый канал измерительных модулей VC-8000/UMM/TMM можно запрограммировать на выполнение заданных функций.

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

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



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



Рисунок 2 – Общий вид аппаратуры 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. Аппаратура VC-8000 SETPOINT имеет встроенное и внешнее ПО. Встроенное ПО представляет собой микропрограммы, предназначенные для обеспечения функционирования модулей аппаратуры, управления настройками, преобразования сигналов и обмена данными. Оно является метрологически значимым. Внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер, позволяет конфигурировать настройки аппаратуры, 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 аппаратуры вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT с модулем VC-8000/UMM

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны значений коэффициента преобразования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виброускорения, мВ/(м·с⁻²) - виброскорости, мВ/(мм·с⁻¹) - виброперемещения, мВ/мкм 	<p>от 0,55 до 51 от 0,2 до 62 от 0,24 до 19,6</p>
<p>Диапазоны измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виброускорения¹⁾, м/с² - виброскорости²⁾, мм/с - виброперемещения³⁾, мкм 	<p>от 0,1 до 98 от 0,1 до 600 от 1 до 4000</p>
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,2 до 20000
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений виброускорения, виброскорости, виброперемещения в диапазоне рабочих частот, %	±1
Максимальное значение входного напряжения переменного тока, В	12
Максимальное значение входного напряжения постоянного тока, В	24
Диапазон измерений относительного смещения ⁴⁾ , мм	от 0 до 6
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений относительного смещения, %	±1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений виброускорения, виброскорости, виброперемещения, относительного смещения, вызванной изменением температуры окружающей среды, отличной от нормальных условий измерений, %	±1
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 5 до 100 000
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты вращения, об/мин:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 5 до 30 включ. об/мин - св. 30 до 7500 включ. об/мин 	<p>±0,5 ±1</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты вращения, %, для диапазона:</p> <ul style="list-style-type: none"> - св. 7500 до 60 000 включ. об/мин - св. 60 000 до 100 000 об/мин 	<p>±0,1 ±0,2</p>
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений частоты вращения, вызванной изменением температуры окружающей среды, отличной от нормальных условий измерений, %	±1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений 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 силы постоянного тока, мА	± 1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне от -20 до +65 °С, мА	± 1
Примечание: ¹⁾ – при заданном значении коэффициента преобразования 10,2 мВ/(м·с ⁻²); ²⁾ – при заданном значении коэффициента преобразования 8 мВ/(мм·с ⁻¹); ³⁾ – при заданном значении коэффициента преобразования 4 мВ/мкм; ⁴⁾ – при заданном значении коэффициента преобразования 4 мВ/мкм.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики аппаратуры вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT с модулем VC-8000/TMM

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры в зависимости от типа НСХ ТС ⁽¹⁾ , °С: - для Pt100 ($\alpha=0,00385$ °С ⁻¹) - для Pt100 ($\alpha=0,00392$ °С ⁻¹) - для Ni120 ($\alpha=0,00672$ °С ⁻¹) - для Cu10 ($\alpha=0,00427$ °С ⁻¹) - для Cu100 ($\alpha=0,00426$ °С ⁻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 сигналов ТС и ТП, °С	± 3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне от -20 до +65 °С, °С	± 1
Диапазон измерений 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 силы постоянного тока, мА	± 1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне от -20 до +65 °С, мА	± 1
Примечания: ⁽¹⁾ Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009/МЭК 60751 и ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013 соответственно, кроме типов НСХ Cu10, Ni120, Pt100 ($\alpha=0,003926$ °С ⁻¹).	

Таблица 4 – Технические характеристики

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	415×217×230
- 8-модульное исполнение	211×217×230
- 4-модульное исполнение	110×217×230
Масса, кг, не более:	
- 16-модульное исполнение	7,2
- 8-модульное исполнение	4,8
- 4-модульное исполнение	2,4
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Аппаратура вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП 204/3-05-2019	1 экз.
Программное обеспечение	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 204/3-05-2019 «Аппаратура вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 06 марта 2019 г.

Основные средства поверки: генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (рег. № 45344-10), мультиметр цифровой Agilent 34411A (рег. № 33921-07); калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (рег. № 52489-13), калибратор многофункциональный CE мод. CED7000 (рег. № 57455-14), мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная MC 3070-3 (рег. № 50281-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратуре вибродиагностики, мониторинга и защиты VC-8000 SETPOINT

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

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 фирмы «Brüel & Kjær Vibro GmbH», Германия

Изготовитель

Фирма «Brüel & Kjær Vibro GmbH», Германия

Адрес: Leydheckerstraße 10, D-64293 Darmstadt

Телефон: +49 (0) 6151-428-0

Факс: +49 (0) 6151-428-10-00

Web-сайт: <http://www.bkvibro.com/en.html>

E-mail: info@bkvibro.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Спектрис Си-Ай-Эс»

(ООО «Спектрис Си-Ай-Эс»)

ИНН 7713751193

Адрес: 119048, г. Москва, ул. Усачева, д. 35, к. 1

Телефон: +7 (495) 933-52-14

Web-сайт: www.spectris.ru

E-mail: info.russia@spectris.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, 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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.