

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические измерения вибраций опорных и вращающихся узлов гидроагрегатов и иных механизмов Виброконт

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические измерения вибраций опорных и вращающихся узлов гидроагрегатов и иных механизмов Виброконт (далее – комплексы, ПТК Виброконт) предназначены для измерительного преобразования переменного напряжения и тока унифицированных диапазонов от датчиков вибрации, обработки и регистрации полученной измерительной информации, а также выработки сигналов превышения предельных значений параметров.

Описание средства измерений

ПТК Виброконт осуществляют:

- измерение выходных сигналов переменного напряжения или тока (мгновенных значений) от датчиков вибрации и преобразование полученных значений к единицам измерений параметра вибрации в соответствии с функцией преобразования датчика;
- первичную цифровую обработку полученной информации и вычисление интегральных параметров вибрации – размаха и среднеквадратического значений (СКЗ) сигнала от датчика вибрации в диапазоне частот от 0,7 до 250 Гц;
- сравнение полученных значений параметров вибрации с заданными пределами.

ПТК Виброконт предназначены для использования в составе систем автоматизированного контроля вибрации с возможностью интеграции в системы автоматизированного управления (САУ) контролируемого объекта или диспетчерские системы верхнего уровня.

Комплексы построены на базе контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500 и содержат:

- процессорные модули (CPU) SIMATIC S7-1500;
- модули измерительные контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500, регистрационный № 60314-15 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистр. №);
- устройства передачи данных (опционально), включая интерфейсные модули и коммутаторы;
- устройства отображения информации, сигнализации и управления (опционально);
- схему питания с резервированием;
- программное обеспечение (далее – ПО) расчета параметров вибрации;
- прикладное ПО дополнительных функций автоматизации, реализованное на базе инструментальных программных пакетов фирмы SIEMENS (опционально).

Всё электрооборудование комплексов устанавливается в герметизированных металлических шкафах.

Общий вид шкафов ПТК Виброконт представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид шкафов ПТК Виброконт

ПТК имеет возможность подключения к технологической сети передачи данных (далее – ТСПД) стандарта Ethernet.

Обмен данными между ПТК Виброконт и внешними системами осуществляется по цифровым промышленным протоколам передачи данных, в том числе Modbus RTU, Modbus TCP, МЭК870-5-101, МЭК870-5-104, протоколам передачи данных SIMATIC.

В составе ПТК предусмотрена возможность установки на двери шкафа ПТК устройства визуализации – панели оператора SIMATIC HMI. На экранах панели оператора отображаются текущие результаты измерений, выводятся текущие настройки комплексов.

Пломбирование комплексов не предусмотрено.

Программное обеспечение

ПО комплексов можно разделить на следующие группы:

- встроенное ПО модулей контроллеров SIMATIC S7-1500;
- ПО расчета параметров вибрации.

Встроенное ПО модулей контроллера SIMATIC S7 -1500 поставляется загруженным в соответствующие модули SIMATIC S7. Встроенное ПО представляет собой системное ПО, которое обеспечивает работу модулей SIMATIC S7 и их взаимодействие в составе контроллера, а также выполнение команд программируемой логики контроля и управления на базе процессорного модуля SIMATIC S7.

Встроенное ПО измерительных модулей контроллеров SIMATIC S7, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей контроллера SIMATIC S7-1500 в производственном цикле на предприятии-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Уровень его защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологические характеристики измерительных каналов ПТК Виброконт нормированы с учетом встроенного ПО модулей.

ПО расчета параметров вибрации, являющееся метрологически значимым, состоит из следующих программных блоков (ПБ) библиотеки MeasurementVibro:

AiHandlerVibro – ПБ масштабирования кода АЦП, полученного от измерительного модуля SIMATIC S7 к значению физической величины в соответствии с заданным диапазоном измерений датчика вибрации;

P2P – ПБ расчета размаха сигнала параметра вибрации в диапазоне частот от 0,7 до 250 Гц;

FFT – ПБ расчета спектра сигнала параметра вибрации по алгоритму быстрого преобразования Фурье;

RMS – ПБ расчета СКЗ сигнала параметра вибрации в заданном диапазоне частот от 0,7 до 250 Гц.

ПО расчета параметров вибрации выполняется в процессорном модуле контроллера SIMATIC S7-1500, оно защищено от изменения парольной защитой программного кода.

Идентификационные данные ПО расчета параметров вибрации комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО расчета параметров вибрации комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	AiHandlerVibro	P2P	FFT	RMS
Идентификационное наименование ПО	AiHandlerVibro	P2P	FFT	RMS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V 1.0.0	V 1.0.0	V 1.0.0	V 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	Номер версии	Номер версии	Номер версии	Номер версии

Для защиты накопленной и текущей информации от несанкционированного доступа в комплексах предусмотрен программный контроль доступа (шифрование данных и доступ по паролю).

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО расчета параметров вибрации - средний по Р 50.2.077-2014 .

Метрологические и технические характеристики.

Метрологические характеристики комплексов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики ПТК Виброконт

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны значений коэффициента преобразования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виброускорения, мВ/(м·с⁻²); мкА/(м·с⁻²) - виброскорости, мВ/(мм·с⁻¹); мкА/(мм·с⁻¹) - виброперемещения, мВ/мкм; мкА/мкм 	<p>от 10 до 250 от 10 до 250 от 10 до 167 от 10 до 167 от 1,6 до 20 от 2,6 до 40</p>
<p>Диапазоны измерений сигналов вибрации (мгновенных значений):</p> <ul style="list-style-type: none"> - виброскорости¹, мм/с - виброускорения², м/с² - виброперемещения³, мкм 	<p>от -60 до +60 от -40 до +40 от 0 до 6 000 и от -500 до +500</p>
Заданный (рабочий) диапазон частот, Гц	от 0,7 до 250
Пределы допускаемой погрешности, приведенной к диапазону измерений, сигналов (мгновенных значений) виброскорости, виброускорения, виброперемещения, %, в рабочих условиях применения	±0,3
<p>Диапазоны измерений СКЗ сигналов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виброскорости, мм/с - виброускорения, м/с² - виброперемещения, мкм 	<p>от 0,3 до 42,43 от 0,2 до 28,28 от 15 до 2120 и от 2,5 до 353,6</p>
Пределы допускаемой погрешности измерений в рабочих условиях применения, приведенной к диапазону измерений, СКЗ сигналов виброскорости, виброускорения, виброперемещения в заданном диапазоне частот, %	±2,0
<p>Диапазоны измерений размаха сигналов вибрации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виброскорости, мм/с - виброускорения, м/с² - виброперемещения, мкм 	<p>от 0,6 до 120 от 0,4 до 80 от 30 до 6000 и от 5 до 1000</p>
Пределы допускаемой погрешности измерений в рабочих условиях применения, приведенной к диапазону измерений, размаха сигналов виброскорости, виброускорения, виброперемещения в заданном диапазоне частот, %	±1,5
Максимальное значение напряжения постоянного тока, В	10 или 5, биполярное
Максимальное значение силы постоянного тока, мА	20

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Максимальное значение напряжения переменного тока (действующее значение), В	7,071 или 3,536
Максимальное значение силы переменного тока (действующее значение), мА	7,071 или 5,657
Примечания: 1 При заданных значениях коэффициента преобразования 83,3 мВ/(мм·с ⁻¹), 166,7 мВ/(мм·с ⁻¹), 133,3 мкА/(мм·с ⁻¹), 166,7 мкА/(мм·с ⁻¹); 2 При заданных значениях коэффициента преобразования 125 мВ/(м·с ⁻²), 250 мВ/(м·с ⁻²), 200 мкА/(м·с ⁻²) и 250 мкА/(м·с ⁻²); 3 Диапазон от -500 до +500 мкм при заданных значениях коэффициента преобразования 10 и 20 мВ/мкм, 16 и 20 мкА/мкм; диапазон от 0 до 6000 мкм при заданных значениях коэффициента преобразования 1,67 и 3,33 мВ/мкм, 2,67 и 3,33 мкА/мкм.	

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при +25 °С, без конденсации, %, не более	от 0 до +40 80
Температура хранения, °С	от 0 до +50
Параметры электрического питания - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 187 до 264 от 47,63 до 61; от 110 до 250
Габаритные размеры шкафов комплексов, мм, не более - высота - ширина - длина	220 600 800
Масса шкафов комплексов, кг, не более	320

Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на внутренней стороне двери шкафов комплексов методом лазерной гравировки, на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Комплекс программно-технический измерения вибраций опорных и вращающихся узлов гидроагрегатов и иных механизмов Виброконт	ПТК Виброконт	1*
Комплекс программно-технический измерения вибраций опорных и вращающихся узлов гидроагрегатов и иных механизмов Виброконт. Руководство по эксплуатации	10996791. 26.51.66.133.001.РЭ	1
Комплект внешних устройств	-	*
Методика поверки	10996791.26.51.66.133.001.МП	1
* в соответствии с проектной конфигурацией комплекса		

Поверка

осуществляется по документу 10996791.26.51.66.133.001.МП «Комплексы программно-технические измерения вибраций опорных и вращающихся узлов гидроагрегатов и иных механизмов Виброконт. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 26 сентября 2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор – вольтметр универсальный Н4-12, регистр. № 37463-08;
- калибратор многофункциональный АОИР, мод. Calys 150R, регистр. № 48000-11;
- мультиметр Fluke 8845A, регистр. №57943-14.

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 комплексам программно-техническим Виброконт

ГОСТ 26044-83 Вибрация. Аппаратура для эксплуатационного контроля вибрационного состояния энергетических гидротурбинных агрегатов. Общие технические требования

ТУ 4277-003-10996791-2015 Комплексы программно-технические измерения вибраций опорных и вращающихся узлов гидроагрегатов и иных механизмов Виброконт. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-внедренческая фирма «Сенсоры, Модули, Системы» (ООО НВФ «СМС»)

Юридический адрес: 443035, г. Самара, ул. Минская, 25, секция 3

Адрес: 443020, г. Самара, ул. Галактионовская, 7

Телефон, факс: +7 (846) 993-83-83

Web-сайт: www.sms-a.ru, смс.рф

E-mail: info@sms-a.ru

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

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.