

Приложение № 15
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2333

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки обработки сигналов БОС-8 ТСТ 4147

Назначение средства измерений

Блоки обработки сигналов БОС-8 ТСТ 4147 (далее по тексту – БОС) предназначены для измерений параметров вибрации, поступающих с измерительных преобразователей, имеющих выход по напряжению и/или выход по току и частоты вращения, их обработку и выдачу дискретного сигнала типа «сухой контакт» в систему противоаварийной защиты механизма (турбогенераторов и других агрегатов).

Описание средства измерений

Принцип действия БОС основан на приеме, измерении и обработке электрических сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей.

БОС представляет собой комплекс автоматической программно-управляемой аппаратуры, предназначенной для измерения и контроля параметров и имеет восемь измерительных каналов, независимо настраиваемых на один из двух режимов работы: режим измерения параметров вибрации (виброускорения, виброскорости и виброперемещения) или режим измерения тока. Также БОС имеет четыре измерительных канала частоты вращения, которые работают в режиме приема импульсного сигнала. Первый измерительный канал частоты вращения может работать также в режиме приема сигнала индукционного датчика. Встроенные полосовые фильтры БОС обеспечивают измерение виброскорости в трех диапазонах частот: от 10 Гц до 1000 Гц, от 2 Гц до 1000 Гц и от 10 Гц до 2000 Гц.

БОС обеспечивает аналого-цифровое преобразование входных сигналов, их обработку в соответствии с заданными алгоритмами, передачу измерительной информации и результатов диагностирования в систему верхнего уровня (внешнюю систему) по каналам RS-485 и Fast Ethernet, а также отображение информации на экране технологического (персонального) компьютера, подключенного к БОС по каналу Fast Ethernet.

БОС обеспечивает измерение параметров сигналов от всех типов первичных измерительных преобразователей поддерживающих интерфейсы ICP (2,5 мА) от 0 до 25 В и токовый по ГОСТ 26.011 от 4 до 20 мА, выдачу дискретного сигнала типа «сухой контакт» при превышении уставок.

БОС обеспечивает вибрационное диагностирование, непрерывный параметрический и вибрационный контроль, а также автоматическое комплексное техническое диагностирование.

Конструктивно БОС выполнен в виде единого блока в металлическом корпусе. К БОС подключаются с помощью кабелей измерительные преобразователи виброускорения, виброскорости и датчики частоты вращения.

Общий вид БОС и схема пломбирования голографической пломбой от несанкционированного доступа и место установки шильдика представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 Общий вид БОС и схема пломбирования голографической наклейкой от несанкционированного доступа и место установки шильдика

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) БОС состоит из встроенного ПО (программный комплекс «Программное обеспечение блока обработки сигналов БОС-8 ТСТ 4147» RU.ТКНЮ.411734.021.1) и автономного ПО (программный комплекс «Сервисное программное обеспечение» RU.ТКНЮ.411734.021.2: программное средство «Контроль и метрология» RU.ТКНЮ.411734.021.2.2).

Программный комплекс «Программное обеспечение блока обработки сигналов БОС-8 ТСТ 4147» предназначен для выполнения вибрационного контроля оборудования. Программный комплекс обеспечивает:

- управление программными и аппаратными средствами БОС;
- сбор, обработку и хранение данных вибрационных и тахометрических измерений;
- расчет значений виброскорости (СКЗ и амплитуда) и виброперемещения (СКЗ и амплитуда);
- выдачу сигналов о превышении порогов срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации;
- контроль исправности модулей БОС и измерительных каналов вибрации;
- взаимодействие по каналу обмена с автономным программным обеспечением БОС;
- взаимодействие по каналу обмена с технологическим компьютером и внешними информационными системами.

Программное средство «Контроль и метрология» RU.ТКНЮ.411734.021.2.2 предназначено для выполнения автономного контроля работы и автоматизации проведения проверок метрологических характеристик БОС. Программа обеспечивает отображение:

- результатов контроля исправности БОС, полученных встроенными программно-аппаратными средствами тестирования и контроля;
- идентификационных данных программного комплекса «Программное обеспечение блока обработки сигналов БОС-8 ТСТ 4147», установленного в БОС предприятием-изготовителем;
- идентификационных данных программного средства «Контроль и метрология»;
- метрологических и технических характеристик БОС.

Программное средство «Контроль и метрология» выполняется на технологическом компьютере в среде операционной системы MS Windows версии не ниже XP SP3.

На БОС ТКНЮ.411734.021 может быть установлено специализированное ПО, реализующее техническое диагностирование оборудования.

Метрологически значимым ПО БОС является: программный комплекс «Программное обеспечение блока обработки сигналов БОС-8 ТСТ 4147» и программное средство «Контроль и метрология».

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2. 077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное	Автономное
Идентификационное наименование ПО	RU.TKНЮ.411734.021.1	RU.TKНЮ.411734.021.2.2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.4	не ниже 04
Цифровой идентификатор ПО	0CAB2B0456BF2D25B0420C C54494B690 (алгоритм вычисления MD5)	2E87A4CB1341CA444E31881 2607DEE3F (алгоритм вычисления MD5)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики БОС

Наименование характеристики	Значение
Каналы измерений параметров вибрации	
Количество синхронных виброизмерительных каналов	8
Диапазон измерений СКЗ виброускорения, м/с ²	от 0,1 до 400
Диапазон измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 0,1 до 100
Диапазон измерений СКЗ виброперемещения, мкм	от 1 до 5000
Диапазон частот измерений виброускорения, Гц	от 0,1 до 20 000
Диапазоны частот измерений виброскорости, Гц	от 10 до 1000 от 2 до 1000 от 10 до 2000
Диапазон частот измерений виброперемещения, Гц	от 10 до 500
Диапазон частот измерений напряжения, Гц	от 0,1 до 80 000
Неравномерность АЧХ измерительных каналов в рабочем диапазоне частот измерения виброускорения не более, %	5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений параметров вибрации (без учета погрешности вибропреобразователей), %.	±5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений параметров вибрации при значениях температуры эксплуатации и относительной влажности воздуха вне нормальных условий эксплуатации (без учета погрешности вибропреобразователей), %	±5
Диапазон измерений постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений постоянного тока, %	±1

Продолжение таблицы 2

Каналы измерений частоты вращения	
Количество измерительных каналов частоты вращения: - поддерживающих NPN/PNP выход - поддерживающих индукционный выход	до 4 1
Диапазон измерений частоты вращения, Гц	от 1 до 16000
Диапазон амплитуд входных напряжений измерительных каналов частоты вращения, поддерживающих NPN/PNP выход, В	от 4,5 до 30
Диапазон амплитуд входных напряжений измерительного канала частоты вращения, поддерживающего индукционный выход, В	от 1,5 до 15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения, %	±1
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 50 до 80 от 90 до 104

Таблица 3 – Основные технические характеристики БОС

Наименование характеристики	Значение
Электрическое сопротивление изоляции цепей питания при нормальных условиях, МОм, не менее	1
Мощность БОС, потребляемая от однофазной сети переменного тока напряжением от 90 до 242 В и частотой от 47 до 70 Гц, а также сети Power over Ethernet (PoE) Вт, не более	50
Время установления рабочего режима БОС после включения питания, мин, не более	1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25°С, % - атмосферное давление, кПа	от - 30 до +60 до 90 от 70,0 до 106,7
Вид климатического исполнения	В 3.1 по ГОСТ 15150-69
Степень защиты оболочки	IP66 по ГОСТ 14254-2015
Масса, кг, не более	5,0
Габаритные размеры (ширина; высота; глубина), мм, не более	267; 120; 240
Время непрерывной работы, ч, не менее	7000
Назначенный технический ресурс, ч	10 000
Полный назначенный срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на фирменную планку БОС фотохимическим способом и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность блока обработки сигналов БОС-8 ТСТ 4147

Наименование	Обозначение	Количество
Блок обработки сигналов БОС-8 ТСТ 4147	ТКНЮ.411734.021	1 шт.
Комплект для поверки (КП)*	ТКНЮ.411911.176	1 комп.
Паспорт	ТКНЮ.411734.021ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации*	ТКНЮ.411734.021РЭ	1 экз.
Комплект программного обеспечения*	RU.ТКНЮ.411734.021-01	1 комп.
* поставляются по требованию заказчика.		

Поверка

осуществляется по документу ТКНЮ.411734.021Д1 «ГСИ. Блоки обработки сигналов БОС-8 ТСТ 4147. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 мая 2020 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, диапазон рабочих частот от 0,01 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $25 \cdot 10^{-6}$; диапазон выходного напряжения от 10 мкВ до 40 В (размах), пределы допускаемой относительной погрешности ± 1 %, рег. № 45344-10 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;

- мультиметр цифровой 34410А, диапазон рабочих частот измерений СКЗ напряжения от 3 Гц до 300 кГц, диапазон измерений СКЗ напряжения от 1 мВ до 750 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ напряжения $\pm 0,15$ %, рег. № 47717-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;

- вольтметр В7-43 диапазон рабочих частот измерений СКЗ напряжения от 0,1 Гц до 20 Гц, диапазон измерений СКЗ напряжения от 1 мВ до 1000 В, напряжения постоянного тока от 10^{-3} до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ напряжения $\pm 0,5$ %, рег. № 10283-85 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;

- источник калиброванных сигналов ЭНИ-201И, диапазон выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05$ %, рег. № 48840-12 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;

- мегаомметр Е6-24/1, диапазон измерений сопротивления изоляции от 0,01 МОм до 9,99 ГОм, номинальное выходное напряжение 100 В, пределы допускаемой относительной погрешности ± 3 %, рег. № 47135-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;

- прибор для поверки аттенюаторов Д1-13А, диапазон частот от 0 до 30 МГц; диапазон ослаблений от 0 до 110 дБ; пределы допускаемой относительной погрешности 0,002/0,0002, рег. № 9257-83 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам обработки сигналов БОС-8 ТСТ4147

ГОСТ 30296-95. Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Приказ Росстандарта от 29 мая 2018 г. № 1053 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

ТКНЮ.411734.021ТУ. Блок обработки сигналов БОС-8 ТСТ 4147. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Технические системы и технологии» (АО «ТСТ»)

ИНН 7811059350

Адрес: 192174, Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 120, офис 41

Телефон/факс +7 (812) 243-11-11

E-mail: tst@tst-spb.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон +7 (812) 251-76-01

Факс +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311541