

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Блоки обработки сигналов ТСТ 4144

#### Назначение средства измерений

Блок обработки сигналов ТСТ 4144 (далее по тексту – БОС) предназначен для измерения параметров вибрации, частоты вращения роторных узлов и приема параметрических сигналов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия БОС основан на приеме, измерении и обработке по специальной программе электрических сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей виброускорения и частоты вращения для вибрационного и параметрического диагностирования.

БОС обеспечивает аналого-цифровое преобразование входных сигналов, расчет эквивалентных значений амплитуды, среднего квадратического значения (СКЗ) виброускорения и виброскорости, их обработку в соответствии с заданными алгоритмами, передачу измерительной информации и результатов диагностирования во внешние системы по сети Ethernet и отображения информации на экране персонального компьютера.

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

БОС имеют четыре варианта исполнения, различающиеся количеством каналов измерений параметров вибрации и частоты вращения.

Степень защиты оболочки – IP65 по ГОСТ 14254-96.

Вид климатического исполнения – ОМ2 по ГОСТ 15150 с диапазоном рабочих температур от минус 10 до +55 °С и относительной влажностью воздуха при 40 °С до 98 %.

Внешний вид БОС приведен на рисунке 1, схема пломбировки БОС от несанкционированного доступа и место установки шильдика приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 Внешний вид

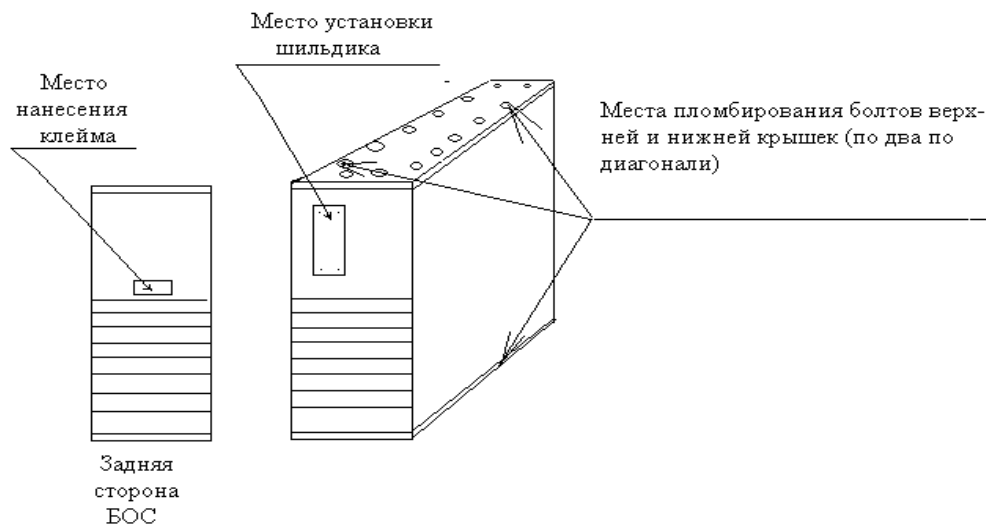


Рисунок 2 Схема пломбировки

### Программное обеспечение

БОС имеет встроенное программное обеспечение (ПО) «Программный комплекс «Программное обеспечение блока обработки сигналов ТСТ 4144» RU.ТКНЮ.411734.015.1 (RU.ТКНЮ.411734.015-01.1) и автономное программное обеспечение «Контроль и метрология» RU.ТКНЮ.411734.015.2.

Программный комплекс «Программное обеспечение блока обработки сигналов ТСТ 4144» RU.ТКНЮ.411734.015.1 (RU.ТКНЮ.411734.015-01.1) состоит из следующих компонентов:

1) программа «Менеджер взаимодействия процессов». Программа осуществляет взаимодействие процессов прикладного ПО между собой, управляет потоками данных между процессами;

2) программа «Управление МАЦП и виброконтроль». Программа осуществляет управление платами аналого-цифровых преобразователей, получение исходного вибросигнала и данных общего уровня вибрации;

3) программа «Управление МПРЦ и расчет третьоктавных гистограмм». Программа осуществляет управление платами цифровых сигнальных процессоров, расчет спектров огибающей и третьоктавных гистограмм;

4) программа «Управление хранением исходного вибросигнала». Программа обеспечивает хранение исходного вибросигнала, создание архивов по внешнему событию, выдачу текущего вибросигнала для диагностики, выдачу архивных данных вибросигнала;

5) программа «Управление хранением данных общего уровня вибрации». Программа обеспечивает хранение данных общего уровня вибрации, создание архивов данных общего уровня вибрации по внешнему событию, выдачу архивных данных общего уровня вибрации;

6) программа «Сервер сетевого взаимодействия» предназначена для обмена данными между блоком обработки сигналов и внешними программными комплексами.

7) программа «Диагностика измерительных каналов» для проверки исправности измерительных каналов блока обработки сигналов.

Программный комплекс «Программное обеспечение блока обработки сигналов ТСТ 4144» выполняет следующие функции:

- измерение общего уровня вибрации и формирования установок предупредительной и аварийной сигнализаций;
- хранение зарегистрированной диагностической информации;
- подготовку данных для выдачи сообщений с рекомендациями обслуживающему персоналу;
- взаимодействие по каналу обмена с системой верхнего уровня.

Все программы, входящие в состав программного комплекса «Программное обеспечение блока обработки сигналов ТСТ 4144», выполняются в среде защищенной операционной системы реального времени «QNX» КПДА.00002-01.

Программное средство «Контроль и метрология» предназначено для отображения на внешнем персональном компьютере (ПК), подключенном к БОС, следующей информации:

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

Программное средство «Контроль и метрология» RU.ТКНЮ.411734.015.2 выполняется на технологическом компьютере в среде операционной системы Windows XP SP3.

Все ПО БОС является метрологически значимым.

Идентификационные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
2	3	4	5
RU.ТКНЮ.411734.015.1 <sup>1)</sup>	07	7034AC13E2A9E78D3 FE06C4438D1EAD9	MD5
RU.ТКНЮ.411734.015-01.1 <sup>2)</sup>	07	A6C01EB5F27B6F3C2 E7F26FE4E175D78	MD5
RU.ТКНЮ.411734.015.2	09	E83440063EF928465A D9D428EF8145D1	MD5
<sup>1)</sup> Для исполнений БОС ТСТ 4144 ТКНЮ.411734.015 и ТКНЮ.411734.015-02. <sup>2)</sup> Для исполнений БОС ТСТ 4144 ТКНЮ.411734.015-01 и ТКНЮ.411734.015-03.			

Метрологические характеристики БОС занормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Количество каналов измерений параметров вибрации.....	от 4 до 16
Диапазон частот измерений амплитуды виброускорения , Гц.....	от 4 до 25 600
Диапазон измерений амплитуды виброускорения, м/с <sup>2</sup> .....	от 1 до 500
Диапазоны частот измерений СКЗ виброскорости, Гц: .....	от 10 до 1000
.....	от 30 до 400
Диапазон измерений СКЗ виброскорости, мм/с.....	от 0,6 до 100
Неравномерность АЧХ не более, %.....	5
АЧХ полосового фильтра от 10 до 1000 Гц .....	по ГОСТ ИСО 2954-97
Крутизна спада АЧХ полосового фильтра от 30 до 400 Гц, дБ/октава, не менее.....	48
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений амплитуды виброускорения, %.....	±6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости, %.....	±6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости на одной частоте, %.....	±6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения на частотах третьоктавного ряда, %.....	±6
Переходное затухание электрических сигналов между каналами измерений параметров вибрации, дБ, не менее.....	80
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений параметров вибрации при максимальных значениях повышенной и пониженной рабочей температуры среды, %.....	±5

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений параметров вибрации при максимальной повышенной относительной влажности воздуха, %.....	±5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений параметров вибрации при максимальном отклонении напряжения питания от номинального, %.....	±5
Количество каналов измерений частоты вращения роторных узлов .....	от 4 до 8
Диапазон измерений частоты вращения роторных узлов, Гц .....	от 1 до 16 000
Амплитуда импульсов входного сигнала канала измерения частоты вращения, В: - для диапазона частот от 1 до 10 Гц .....	от 4,5 до 20
- для диапазона частот от 10 до 16 000 Гц.....	от 4,5 до 30
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты вращения роторных узлов, %.....	±0,1
Входное сопротивление каналов измерений частоты вращения роторных узлов, кОм, не менее.....	10
Время установления рабочего режима после включения питания, мин., не более.....	3
Мощность, потребляемая от внешнего источника питания напряжением от 20 до 30 В, Вт, не более.....	75
Электрическая прочность изоляции цепей питания БОС в течение 1 мин при $U_{ном.} = 27$ В, В.....	$2U_{ном.} + 500$
Электрическое сопротивление изоляции цепей питания БОС при нормальных условиях, МОм, не менее.....	20
Переходное сопротивление контактов элементов заземления БОС, Ом, не более.....	$2 \cdot 10^{-3}$
Напряжение питания постоянного тока, В.....	от 20 до 30
Вероятность безотказной работы БОС за время 5000 ч, не менее.....	0,95
Назначенный срок службы БОС, лет.....	30
Масса, кг, не более .....	23,0
Габаритные размеры БОС (Ш x В x Г), мм, не более.....	540 x 200 x 294
Рабочие условия эксплуатации:	
- диапазон температур окружающего воздуха, °С.....	от минус 10 до плюс 55
- относительная влажность воздуха при температуре 40°С, %.....	до 98
- атмосферное давление, кПа.....	от 90,3 до 106,6

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки БОС ТСТ 4144 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
Блок обработки сигналов ТСТ 4144	ТКНЮ.411734.015	1
Комплект монтажных частей	ТКНЮ.411911.034	1
Комплект ЗИП	ТКНЮ.411911.035	1
Комплект упаковки и тары	ТКНЮ.305639.030	1
Паспорт	ТКНЮ.411734.015ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТКНЮ.411734.015РЭ	1
Методика поверки	ТКНЮ.411734.015Д5	1
Комплект программного обеспечения	RU.ТКНЮ.411734.015-01	1

### **Поверка**

осуществляется по документу ТКНЮ.411734.015Д5 «Блок обработки сигналов ТСТ 4144. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 ноября 2012 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов специальной формы Г6-33, диапазон рабочих частот от 0,001 Гц до 100 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 3 \cdot 10^{-6} \cdot F$ , где  $F$  – значение устанавливаемой частоты, диапазон амплитуд выходного напряжения от 0,5 до 5 В;

- генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, диапазон рабочих частот от 0,001 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $25 \cdot 10^{-6}$ ; диапазон выходного напряжения от 10 мкВ до 40,0 В (размах), пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 1$  %;

- мультиметр 34401А, 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  $\pm 0,15$  %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации «ТКНЮ.411734.015РЭ Блок обработки сигналов ТСТ 4144. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам обработки сигналов ТСТ4144**

1. ГОСТ 30296-95. Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.
2. МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот  $1 \cdot 10^{-2} \dots 3 \cdot 10^9$  Гц.
3. ТКНЮ.411734.015ТУ. Блок обработки сигналов ТСТ 4144. Групповые технические условия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

### **Изготовитель**

ЗАО «Технические системы и технологии», Санкт-Петербург  
Адрес: 192174, Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 120, офис 41

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
Адрес: Санкт-Петербург, Московский пр., д.19, тел.(812) 251 76 01, факс (812) 713 01 14,  
e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин  
М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.