

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Блоки сбора и обработки данных БСОД-1.xx

#### Назначение средства измерений

Блоки сбора и обработки данных БСОД-1.xx (далее – БСОД) предназначены для измерений параметров вибрации, частоты вращения, а также унифицированных сигналов по току и напряжению.

#### Описание средства измерений

Принцип действия БСОД основан на осуществлении непрерывного приема, усилении и преобразовании аналоговой информации, поступающей от первичных преобразователей, в унифицированный выходной сигнал постоянного или переменного тока, напряжения постоянного или переменного тока, или в выходной цифровой сигнал для передачи по интерфейсу Ethernet.

БСОД имеют модульную конструкцию, интегрированную в единый комплекс, и состоят из модулей аналогового и дискретного ввода, модулей дискретного вывода, модулей интерфейса и модулей контроллеров. БСОД выпускаются в двух вариантах габаритных размеров для крепления четырех или восьми модулей ввода-вывода.

В качестве модулей аналогового и дискретного ввода (измерительных модулей) используются преобразователи напряжения, силы тока и сопротивления измерительные аналого-цифровые модульные NI 9201, NI 9203, NI 9205, NI 9215 производства компании «National Instruments Corporation», Венгрия (рег. № 74860-19), преобразователи напряжения аналого-цифровые многоканальные NI 9220 производства фирмы «National Instruments Corporation», США (рег. № 65760-16) и модуль тахометра NI 7351. В качестве модулей контроллеров используются контроллеры производства компании «National Instruments», США, серии cRIO-90xx. В качестве модулей дискретного вывода используются модули NI 9472 и NI 9476, производства компании «National Instruments», США. В качестве модулей дискретного ввода используются модули NI 9423 и NI 9425, производства компании «National Instruments», США. Метрологически значимыми являются измерительные модули NI 9201, NI 9203, NI 9205, NI 9215, NI 9220 и модуль тахометра NI 7351.

Блоки сбора и обработки данных БСОД-1.xx выпускаются с следующих модификациях: БСОД-1.12, БСОД-1.14, БСОД-1.23, БСОД-1.25, БСОД-1.30, БСОД-1.31, БСОД-1.33, БСОД-1.34, БСОД-1.35, БСОД-1.36, БСОД-1.38, БСОД-1.39, БСОД-1.40, БСОД-1.41, БСОД-1.42, БСОД-1.43, БСОД-1.45, БСОД-1.46, БСОД-1.47, БСОД-1.48, БСОД-1.49, БСОД-1.63, БСОД-1.64, БСОД-1.65, БСОД-1.66, БСОД-1.67 и БСОД-1.68, которые отличаются типом модуля контроллера серии cRIO-90xx: модификации cRIO-9012, cRIO-9014, cRIO-9023, cRIO-9025, cRIO-9030, cRIO-9031, cRIO-9033, cRIO-9034, cRIO-9035, cRIO-9036, cRIO-9038, cRIO-9039, cRIO-9040, cRIO-9041, cRIO-9042, cRIO-9043, cRIO-9045, cRIO-9046, cRIO-9047, cRIO-9048, cRIO-9049, cRIO-9063, cRIO-9064, cRIO-9065, cRIO-9066, cRIO-9067, cRIO-9068. Модули контроллера серии cRIO-90xx являются метрологически незначимыми и отличаются быстродействием, объемом оперативной и постоянной памяти, а также количеством периферийных интерфейсов.

БСОД включают измерительные каналы следующих типов: каналы измерения амплитудного значения виброускорения; каналы измерения СКЗ виброскорости; каналы измерения абсолютного виброперемещения; каналы измерения размаха виброперемещения; каналы измерения относительного смещения; каналы измерения частоты вращения; каналы общего назначения для измерения унифицированного сигнала переменного и постоянного тока (напряжения).

Общий вид блоков сбора и обработки данных БСОД-1.xx в четырехмодульном и восьмимодульном исполнениях и маркировочная табличка представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Общий вид блоков сбора и обработки данных БСОД-1.хх - четырехмодульное исполнение корпуса и маркировочная табличка



Рисунок 2 - Общий вид блоков сбора и обработки данных БСОД-1.хх - восьмимодульное исполнение корпуса

### Программное обеспечение

Блоки сбора и обработки данных БСОД-1.xx имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), которое представляет собой микропрограммы, предназначенные для обеспечения функционирования модулей, управления настройками, преобразования сигналов и обмена данными. ПО является метрологически значимым. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.

ПО устанавливается в энергонезависимую память контроллера БСОД в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

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.

Конструкция БСОД исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SystemRIO.rtexe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.3.0.1
Контрольная сумма (MD5)	ebdf5a7a03859e8a4a5ee623ac01ba78

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики БСОД.1.xx при измерении через модули NI 9201, NI 9205, NI 9215 и NI 9220

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны входного напряжения переменного (постоянного) тока, В	от 0,001 до 5 от 0,001 до 10
Диапазон значений коэффициента преобразования, мВ/(м·с <sup>-2</sup> ), мВ/(мм·с <sup>-1</sup> ) или мВ /мкм	от 1 до 5000
Диапазон измерений амплитудных значений виброускорения при значении коэффициента преобразования 10 мВ/(м·с <sup>-2</sup> ), м/с <sup>2</sup> - для входного диапазона от 0,001 до 5 В - для входного диапазона от 0,001 до 10 В	от 0,1 до 500 от 0,1 до 1000
Диапазон измерений амплитудных значений виброускорения в диапазоне значений коэффициента преобразования, м/с <sup>2</sup> - для входного диапазона от 0,001 до 5 В - для входного диапазона от 0,001 до 10 В	от $A_{\min}$ до $A_{\max}$ <sup>1)</sup> где: $A_{\min} = 1 / K_{\Pi}$ $A_{\max} = 5000 / K_{\Pi}$ $A_{\max} = 10000 / K_{\Pi}$
Диапазон рабочих частот (максимальный) при измерении амплитудных значений виброускорения, Гц	от 2 до 20000
Диапазоны измерений СКЗ виброскорости при значении коэффициента преобразования 10 мВ/(мм·с <sup>-1</sup> ), мм/с - для входного диапазона от 0,001 до 5 В - для входного диапазона от 0,001 до 10 В	от 0,07 до 353 от 0,07 до 707

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений СКЗ виброскорости в диапазоне значений коэффициента преобразования, мм/с</p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 5 В</p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 10 В</p>	<p>от <math>V_{\min}</math> до <math>V_{\max}</math><sup>1)</sup></p> <p>где:</p> <p><math>V_{\min} = 0,7 / K_{\Pi}</math></p> <p><math>V_{\max} = 3535 / K_{\Pi}</math></p> <p><math>V_{\max} = 7070 / K_{\Pi}</math></p>
<p>Диапазон рабочих частот (максимальный) при измерении СКЗ виброскорости, Гц</p>	от 10 до 1000 <sup>2)</sup>
<p>Диапазоны измерений размаха виброперемещения при значении коэффициента преобразования 10 мВ/мкм, мкм</p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 5 В</p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 10 В</p>	<p>от 0,2 до 1000</p> <p>от 0,2 до 2000</p>
<p>Диапазон измерений размаха виброперемещения в диапазоне значений коэффициента преобразования, мкм</p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 5 В</p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 10 В</p>	<p>от <math>S_{\min}</math> до <math>S_{\max}</math><sup>1)</sup></p> <p>где:</p> <p><math>S_{\min} = 2 / K_{\Pi}</math></p> <p><math>S_{\max} = 10000 / K_{\Pi}</math></p> <p><math>S_{\max} = 20000 / K_{\Pi}</math></p>
<p>Диапазон рабочих частот (максимальный) при измерении размаха виброперемещения, Гц</p>	от 0,5 до 1000
<p>Диапазоны измерений относительного смещения при значении коэффициента преобразования 1000 мВ/мм, мм</p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 5 В</p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 10 В</p>	<p>от 0,1 до 5</p> <p>от 0,1 до 10<sup>1)</sup></p>
<p>Диапазон измерений относительного смещения в диапазоне значений коэффициента преобразования, м/с<sup>2</sup></p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 5 В</p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 10 В</p>	<p>от <math>S_{\min}</math> до <math>S_{\max}</math><sup>1)</sup></p> <p>где:</p> <p><math>S_{\min} = 2 / K_{\Pi}</math></p> <p><math>S_{\max} = 10000 / K_{\Pi}</math></p> <p><math>S_{\max} = 20000 / K_{\Pi}</math></p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости, виброперемещения и относительного смещения в нормальных условиях измерений, %</p>	±1
<p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости, виброперемещения и относительного смещения, при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, %</p>	±1
<p>Диапазон измерений напряжения переменного и постоянного тока, В</p>	от 0,001 до 5 от 0,001 до 10
<p>Диапазон рабочих частот при измерении напряжения переменного тока, Гц</p>	от 0,5 до 20000
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока, %</p>	±1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока, при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, %	±1
<sup>1)</sup> Где: $A_{\text{мин}}$ , $V_{\text{мин}}$ , $S_{\text{мин}}$ - нижняя граница диапазона измерения $A_{\text{макс}}$ , $V_{\text{макс}}$ , $S_{\text{макс}}$ - верхняя граница диапазона измерения $K_{\text{п}}$ - запрограммированный коэффициент преобразования	

Таблица 3 - Метрологические характеристики БСОД при измерении через модуль NI 9203

Наименование характеристики	Значение
Диапазон входной силы постоянного тока, мА	от 0,001 до 20
Диапазон входной силы переменного тока (амплитудное значение), мА	от 0,001 до 10
Диапазон значений коэффициента преобразования, мкА/(м·с <sup>-2</sup> ), мкА/(мм·с <sup>-1</sup> ) или мкА/мкм	от 1 до 2000
Диапазон измерений амплитудных значений виброускорения при значении коэффициента 10 мкА/(м·с <sup>-2</sup> ), м/с <sup>2</sup>	от 0,1 до 1000
Диапазон измерений амплитудных значений виброускорения в диапазоне значений коэффициента преобразования, м/с <sup>2</sup>  - для входного диапазона от 0,001 до 5 В - для входного диапазона от 0,001 до 10 В	от $A_{\text{мин}}$ до $A_{\text{макс}}$ <sup>1)</sup> где: $A_{\text{мин}} = 1 / K_{\text{п}}$ $A_{\text{макс}} = 5000 / K_{\text{п}}$ $A_{\text{макс}} = 10000 / K_{\text{п}}$
Диапазон рабочих частот (максимальный) при измерении амплитудных значений виброускорения, Гц	от 2 до 10000
Диапазоны измерений СКЗ виброскорости при значении коэффициента преобразования 10 мкА/(мм·с <sup>-1</sup> ), мм/с	от 0,07 до 707
Диапазон измерений СКЗ виброскорости в диапазоне значений коэффициента преобразования, мм/с  - для входного диапазона от 0,001 до 5 В - для входного диапазона от 0,001 до 10 В	от $V_{\text{мин}}$ до $V_{\text{макс}}$ <sup>1)</sup> где: $V_{\text{мин}} = 0,7 / K_{\text{п}}$ $V_{\text{макс}} = 3535 / K_{\text{п}}$ $V_{\text{макс}} = 7070 / K_{\text{п}}$
Диапазон рабочих частот (максимальный) при измерении СКЗ виброскорости, Гц	от 10 до 1000
Диапазон измерений размаха виброперемещения при значении коэффициента преобразования 10 мкА/мкм, мкм	от 0,2 до 2000
Диапазон измерений размаха виброперемещения в диапазоне значений коэффициента преобразования, мкм  - для входного диапазона от 0,001 до 5 В - для входного диапазона от 0,001 до 10 В	от $S_{\text{мин}}$ до $S_{\text{макс}}$ <sup>1)</sup> где: $S_{\text{мин}} = 2 / K_{\text{п}}$ $S_{\text{макс}} = 10000 / K_{\text{п}}$ $S_{\text{макс}} = 20000 / K_{\text{п}}$
Диапазон рабочих частот (максимальный) при измерении размаха виброперемещения, Гц	от 0,5 до 1000
Диапазон измерений относительного смещения при значении коэффициента преобразования 1000 мкА/мм, мм	от 0,001 до 20

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений относительного смещения в диапазоне значений коэффициента преобразования, м/с<sup>2</sup></p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 5 В</p> <p>- для входного диапазона от 0,001 до 10 В</p>	<p>от <math>S_{\text{мин}}</math> до <math>S_{\text{макс}}</math><sup>1)</sup></p> <p>где:</p> <p><math>S_{\text{мин}} = 2 / K_{\text{п}}</math></p> <p><math>S_{\text{макс}} = 10000 / K_{\text{п}}</math></p> <p><math>S_{\text{макс}} = 20000 / K_{\text{п}}</math></p>
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения и относительного смещения, %	±1
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости, виброперемещения и относительного смещения, при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, %	±1
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0,001 до 20
Диапазон измерений силы переменного тока, мА	от 0,001 до 10
Диапазон рабочих частот при измерении силы переменного тока, Гц	от 0,5 до 10000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока, %	±1
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока, при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур, %	±1
<p><sup>1)</sup>Где:</p> <p><math>A_{\text{мин}}, V_{\text{мин}}, S_{\text{мин}}</math> - нижняя граница диапазона измерения</p> <p><math>A_{\text{макс}}, V_{\text{макс}}, S_{\text{макс}}</math> - верхняя граница диапазона измерения</p> <p><math>K_{\text{п}}</math>- запрограммированный коэффициент преобразования</p>	

Таблица 4 - Метрологические характеристики БСОД при измерении через модуль NI 7351

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 5 до 240 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения в диапазоне рабочих температур окружающей среды, об/мин	$\pm(1+N \cdot 0,0004)$ где N – измеренное значение частоты вращения

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Параметры электрического питания:</p> <p>- напряжение постоянного тока, В</p>	от +9 до +30
<p>Нормальные условия измерений:</p> <p>- температура окружающей среды, °С</p>	от +15 до +25
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>- диапазон рабочих температур, °С</p>	от -20 до +55
<p>Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:</p> <p>- 8-модульное исполнение</p> <p>- 4-модульное исполнение</p>	<p>275×90×65</p> <p>180× 90×65</p>
<p>Масса, кг, не более:</p> <p>- 8-модульное исполнение</p> <p>- 4-модульное исполнение</p>	<p>6</p> <p>3</p>

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра типографским способом или методом наклейки, а также на корпус БСОД методом лазерного гравирования или методом наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Блок сбора и обработки данных	БСОД-1.хх	1 шт.
Руководство по эксплуатации	4277-012-95218262-2018 РЭ	1 экз.
Формуляр	4277-012-95218262-2018 ФО	1 экз.
Методика поверки	4277-012-95218262-2018 МП	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу 4277-012-95218262-2018 МП «Блок сбора и обработки данных БСОД-1.хх. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 сентября 2019 года.

Основные средства поверки: калибратор универсальный Н4-6 (рег. №16690-13).

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

Знак поверки ставится в паспорте и (или) наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в эксплуатационной документации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам сбора и обработки данных БСОД-1.хх**

Технические условия ТУ 4277-012-95218262-2018

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «ВИБРОН» (ООО «НПФ «ВИБРОН»)

ИНН 7704597107

Адрес: 129344, г. Москва, ул. Енисейская, д.1, стр.2, этаж 2, помещение 2202

Телефон: (495) 223-19-92

Web-сайт: [www.vibron.ru](http://www.vibron.ru)

E-mail: [office@vibron.ru](mailto:office@vibron.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto: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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.