

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» декабря 2023 г. № 2824

Регистрационный № 90934-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные регистрирующие КИР-01

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные регистрирующие КИР-01 (далее - комплексы) предназначены для непрерывных измерений электрических сигналов, отношений напряжений и силы постоянного тока полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных, а также измерения и контроля параметров вибрации (виброускорения), обработки сигналов, поступающих по внешним интерфейсам, и формирования команд и управляющих воздействий внешнему оборудованию.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на аналого-цифровом преобразовании от первичных измерительных преобразователей (полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных) электрических сигналов, отношений напряжений и силы постоянного тока и электрических сигналов (от вибропреобразователя). пропорциональных среднеквадратическому значению (далее – СКЗ) виброускорения колебаний объекта вдоль трех взаимно ортогональных направлений (оси X, Y и Z) в цифровой код, при помощи сигма-дельта аналого-цифровых преобразователей, а также последующей обработке, усилении и сравнении измеренных значений с запрограммированными уставками и передаче в персональный компьютер (далее – ПК).

Комплексы также способны получать и обрабатывать сигналы, поступающие по внешним интерфейсам и (или) по каналам аналогового ввода, управлять оборудованием, подключенным к внешним интерфейсам.

В состав комплексов (артикул: СФДР.421451) входят:

– измерительный блок, состоящий из станции сбора данных и управления (далее - микроконтроллер, артикул: СФДР.411711.001) с интерфейсами RS485, CAN, Ethernet, каналами аналогового ввода и вводами для соединения соответствующими кабелями с вибропреобразователем (артикул: АЦ-С 16/1000) и измерительными модулями (артикул: СФДР.411711.002) для подключения полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных, а также каналами дискретного вывода (далее – приборы);

– блок обработки и визуализации измерений, состоящий из ПК с прикладным программным обеспечением.

Конструктивно микроконтроллер выполнен в едином металлическом корпусе для установки на DIN-рейку и имеет:

– два разъема для измерительных модулей с измерительными каналами (далее – ИК) для подключения полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных;

– один разъем для подключения вибропреобразователя;

– один разъем 8-канального аналогового ввода от 4 до 20 мА, а также разъемы интерфейса RS485, CAN и каналы дискретного вывода, предназначенные для подключения внешних устройств. Обмен информацией и управление комплексом осуществляется в цифровом виде при помощи внешнего управляющего компьютера через интерфейс Ethernet. Вибропреобразователь комплекса состоит из заключенного в единый корпус трехкомпонентного акселерометра, выполненного по технологии MEMS (технология микроэлектромеханических систем - внутри которого заключены три чувствительных элемента, сориентированные таким образом, чтобы измерительные оси каждого из них были взаимно ортогональны в плоскостях X, Y и Z, образуя пространственно-ориентированную ортогональную измерительную матрицу). Вибропреобразователь производит измерение СКЗ виброускорения. Измерительный модуль выполнен в едином корпусе с кабельными вводами для подключения полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных и кабельными выводом для подключения к микроконтроллеру, для передачи результатов измерений по цифровому коду с разными коэффициентами усиления в целях повышения точности измерений: 64 или 128 (для канала А) и 32 (для канала В). Каждый компонент комплекса имеет информационную табличку с артикулом, идентифицирующим данный прибор.

Маркировка комплексов производится на боковой части корпуса микроконтроллера способом нанесения этикетки-наклейки в буквенно-числовом формате и включает в себя наименование и артикул комплекса, наименование предприятия-изготовителя, его заводской номер, как представлено на рисунке 1 и 2.

Место нанесения знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование приборов не предусмотрено.

Общий вид приборов комплекса представлен на рисунке 1.

Допускается изменение цвета корпусов и/или элементов корпусов приборов комплекса



Рисунок 1 – Общий вид приборов комплекса:

а) – микроконтроллер, артикул: СФДР.411711.001

б) – вибропреобразователь, артикул: АЦ-С 16/1000

в) – измерительный модуль, артикул: СФДР.411711.002



где:

- | | |
|---|--|
| 1. Наименование предприятия-изготовителя. | 4. Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза. |
| 2. Наименование комплекса. | 5. Знак утверждения типа. |
| 3. Заводской номер. | |

Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички (этикетки-наклейки).

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплексов состоит из встроенного и внешнего ПО.

Управление комплексов осуществляется с помощью внешнего программного обеспечения, установленного на ПК под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows или Linux.

Внешнее ПО является метрологически значимым и обеспечивает выполнение следующих функций:

- визуализация измерительной информации;
- управление режимами измерений комплекса; [sdp]
- вычисление значений напряжения и силы постоянного тока полномостовых датчиков силоизмерительных тензорезисторных;
- преобразование результатов измерений в значения виброускорения;
- обработка сигналов с внешних интерфейсов и каналов аналогового ввода и выработка сигналов управления внешним оборудованием.

Вклад внешнего ПО в суммарную погрешность измерений незначителен, так как определяется погрешностью вычислений, являющейся ничтожно малой величиной по сравнению с аппаратной погрешностью компонентов комплекса. ПО делится на службы «rvn.exe» (программа визуализации и управления) и «serv.exe» (программа-сервер), каждая из которых выполняет специальные задачи. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты внешнего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний».

Встроенное ПО, влияющее на метрологические характеристики, загружается на заводе-изготовителе во время производственного цикла в микропроцессор измерительного модуля (артикул: СФДР.411711.002) и энергонезависимую память в платах блока электроники микроконтроллера (артикул: СФДР.411711.001). Встроенное ПО обеспечивает аналого-цифровое преобразование и передачу измеряемых данных, а также обеспечивает управление процессом передачи данных по цифровому каналу связи. Конструкция комплекса исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Контроллер»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.x.yy ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	недоступен
¹⁾ - где переменные в «x» - цифровое значение от «0» до «9», «yy» - цифровое значение от «00» до «99» это идентификационный номер текущей версии служебной части ПО и не является идентификатором метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерения коэффициента преобразований отношения электрического напряжения (при номинальном коэффициенте преобразования 4 мВ/В), мВ/В ¹⁾ - для канала А: - с коэффициентом усиления 128 - с коэффициентом усиления 64 - для канала В - с коэффициентом усиления 32	±14 ±28 ±40
Пределы допускаемой приведённой погрешности к верхнему значению диапазона измерения коэффициента преобразований отношения электрического напряжения, % ¹⁾ - для канала А: - с коэффициентом усиления 128 - с коэффициентом усиления 64 - для канала В - с коэффициентом усиления 32	±1,6 ±2,5 ±2,5
Диапазоны измерения СКЗ виброускорения по осям X, Y и Z, м/с ² (g ²) ³⁾	от 0,1 до 4 (от 0,01 до 0,4)
Диапазон рабочих частот, Гц ²⁾	от 1 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения, на базовой частоте 40 Гц, % ³⁾ , не более	±5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения, в рабочем диапазоне частот, % ³⁾ , не более	±10
¹⁾ – для измерительных каналов подключения полномостовых тензодатчиков (для канала А и В с питанием напряжением постоянного тока 4±0,08 В); ²⁾ – g = 9,8154 м/с ² ³⁾ – для измерительного канала с вибропреобразователем (артикул: АЦ-С 16/1000).	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных (входных) каналов: - ИК для подключения полномостовых тензодатчиков с питанием напряжением постоянного тока $4\pm 0,08$ - ИК с вибропреобразователем (артикул: АЦ-С 16/1000) - ИК аналогового ввода для измерений силы постоянного тока	2 1 8
Напряжение питания постоянного тока, В	$24\pm 2,4$
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габаритные размеры, (ширина × высота × длина) мм, не более: - для микроконтроллера (артикул: СФДР.411711.001) - для вибропреобразователя (артикул: АЦ-С 16/1000) и измерительного модуля (артикул: СФДР.411711.002)	$150 \times 200 \times 80$ $95 \times 35 \times 60$
Масса, кг, не более - для микроконтроллера (артикул: СФДР.411711.001) - для вибропреобразователя (артикул: АЦ-С 16/1000) - для измерительного модуля (артикул: СФДР.411711.002)	0,8 0,8 0,9
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С, - относительная влажность при температуре окружающего воздуха $+35$ °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -30 до $+35$ 90 от 86 до 106
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку (этикетки-наклейки) на корпусе микроконтроллера комплекса и на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительный регистрирующий КИР-01, в составе:	СФДР.421451	1 компл.
- Станция сбора данных (микроконтроллер);	СФДР.411711.001	1 шт.
- Измерительный модуль (с проводниками электрическими с соединительными приспособлениями);	СФДР.411711.002	1 шт. ²⁾
- Вибропреобразователь (с проводником электрическими с соединительными приспособлениями);	АЦ-С 16/1000	1 шт.
- Источник электропитания с выходным напряжением постоянного тока 24 В;	—	1 шт. ¹⁾
- ПК;	—	1 шт. ¹⁾

Окончание таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
- Принадлежности: - проводники электрические с соединительными приспособлениями и соединители для проводов и контактов; - удлинители для проводников электрических; - комплект крепежных принадлежностей, монтажные корпуса и кронштейны; - промышленные коммутаторы, модемы и адаптеры для настройки по месту измерений; - устройства для защиты от перенапряжения.	—	1 компл. ^{1) 2)}
Руководство по эксплуатации ³⁾	СФДР.421451.001 РЭ	1 экз.
Формуляр	СФДР.421451.001 ФО	1 экз.
Программное обеспечение	СФДР.411711.010 ПО	1 экз.
¹⁾ – изделия, поставляемые по отдельному заказу; ²⁾ – количество в соответствии с заказом; ³⁾ – допускается поставлять один экземпляр руководства по эксплуатации в один адрес отгрузки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа СФДР.421451.001 РЭ «Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ТУ 4381-017-50893629-2022 Комплексы измерительные регистрирующие КИР-01. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Промтрансавтоматика» (АО «НПП «Промтрансавтоматика»)
ИНН 7825417895
Юридический адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, пр-кт Маршала Блюхера, д. 12, лит. И

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Промтрансавтоматика» (АО «НПП «Промтрансавтоматика»)
ИНН 7825417895
Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, пр-кт Маршала Блюхера, д. 12, лит. И

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4,
помещ. I, ком. 28

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

