

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2025 г. № 978

Регистрационный № 62163-15

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные спектральной обработки данных КИСОД

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные спектральной обработки данных КИСОД (далее - КИСОД) предназначены для спектрального разложения входных периодических сигналов произвольной формы и измерений амплитуд гармоник и их углов сдвига фазы относительно базовой частоты разложения, измерений частоты следования периодических импульсов положительной полярности (базовой частоты разложения), а также для преобразования амплитуд гармоник разложения в значения виброускорения, виброскорости и виброперемещения.

Описание средства измерений

Принцип действия измерительных каналов (далее - ИК) КИСОД, выполняющих спектральное разложение входных периодических сигналов произвольной формы в ряд по гармоникам, основан на быстром преобразовании Фурье, дающем амплитудный и фазовый спектры входных сигналов. Преобразование гармоник спектра в значения виброускорения, виброскорости и виброперемещения выполняется программным путем на основе известных соотношений между выходным напряжением переменного тока вибродатчиков и значениями виброускорения, виброскорости и виброперемещения; при этом в оперативную память программы записывается коэффициент преобразования вибродатчика. Измерение частоты следования периодических импульсов положительной полярности выполняется на основе измерения временного интервала между одноименными фронтами соседних импульсов. По запросу результаты измерений и преобразования всех ИК передаются через интерфейсы связи RS422, RS485 на вычислительное устройство верхнего уровня (ВУВУ), обеспечивающего визуализацию результатов.

КИСОД является компоновемым средством измерений, состоящим из двух типов независимых каналов - ИК типа AS и ИК типа SA. Количество и типы ИК в поставляемом КИСОД зависит от заказа. Конструктивно КИСОД выполнен в виде отдельных модулей (модули ИК AS и модули ИК SA), предназначенных для крепления на монтажном рельсе. При сборке на объекте эксплуатации КИСОД должен размещаться в металлическом шкафу. Подключение кабелей к КИСОД производится внутри шкафа с помощью промежуточных клемм или непосредственно на модули КИСОД.

Внешний вид компонентов КИСОД показан на рисунке 1.

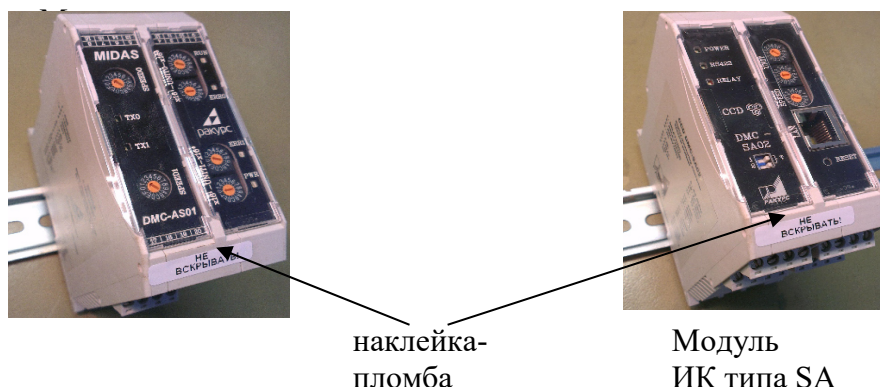


Рисунок 1 – Компоненты КИСОД

Программное обеспечение

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (ПО) КИСОД приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Встроенное ПО ИК типа AS

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DMC-AS01 17-07-2014.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 07/17/14 13:56:14
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 2 – Встроенное ПО ИК типа SA

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DMC-SA02 25-12-13.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 12/25/13 15:21:23
Цифровой идентификатор ПО	-

Идентификационные данные сервисного ПО Midas Tools (ИК типа AS) и ПО Midas (для ИК типа SA) приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО Midas Tools	mtools.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 0.43
Цифровой идентификатор ПО по алгоритму MD5	8284C50471451B18BC2BC63D39CD685C

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО Midas	midas.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.0.15
Цифровой идентификатор ПО по алгоритму MD5	6FE85CBB4DC9BBB740031BFBFBBE7F9 3

Защита встроенного ПО и результатов преобразования (измерений) осуществляется за счёт обеспечения невозможности подключения к разъёмам микроэвм, расположенным внутри модулей ИК типа AS и типа SA, без их вскрытия. В протоколе связи между ИК типа AS, ИК типа SA и ВУВУ изменение встроенного ПО модулей ИК не предусмотрено. Механическая защита встроенного ПО и результатов преобразования (измерений) осуществляется с помощью специальных наклеек-пломб с надписью «Не вскрывать!», устанавливаемых на корпусах модулей.

Встроенное ПО не влияет на метрологические характеристики КИСОД (метрологические характеристики КИСОД нормированы с учетом встроенного ПО).

Сервисное ПО Midas Tools, поставляемое вместе с КИСОД, обеспечивает визуализацию результатов преобразования (измерений) на мониторе компьютера, используемого как ВУВУ.

Уровень защиты по Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК типа AS

Наименование характеристики	Значение
Измерение базовой частоты разложения (импульсы положительной полярности): - диапазоны измерений базовой частоты разложения, Гц - пределы допускаемой относительной погрешности измерений базовой частоты разложения, % в диапазоне от 2 Гц до 55 Гц в диапазоне свыше 55 Гц до 200 Гц	от 2 до 55 Св. 55 до 200 $\pm 0,15$ $\pm 1,0$
Спектральное разложение входного периодического сигнала произвольной формы (на частотах, кратных базовой частоте разложения): - количество гармоник разложения - диапазон базовой частоты разложения (первой гармоники), Гц	50 от 2 до 200
Измерение амплитуд гармоник разложения: - диапазон измерений амплитуд гармоник разложения, В - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуд гармоник разложения*, мВ в диапазоне базовой частоты разложения от 2 Гц до 55 Гц в диапазоне базовой частоты разложения свыше 55 Гц до 200 Гц (* амплитуды гармоник с частотой свыше 1000 Гц не измеряются)	от 0 до 2,25 ± 20 ± 100
Измерение углов сдвига фазы гармоник разложения: - диапазон измерений углов сдвига фазы между гармониками и сигналом базовой частоты разложения, ($^{\circ}$) - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов сдвига фазы**, ($^{\circ}$) (** углы сдвига фаз измеряются только у первой гармоники при базовой частоте разложения не более 55 Гц)	от 0 до 360 ± 15
Преобразование амплитуд гармоник разложения в значения амплитуды виброускорения, СКЗ виброскорости и размаха виброперемещения: - пределы допускаемой относительной погрешности преобразования***, % в диапазоне базовой частоты разложения от 2 Гц до 55 Гц в диапазоне базовой частоты разложения свыше 55 Гц до 200 Гц (*** с учётом погрешности измерений амплитуд гармоник)	 ± 1 ± 10

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИК типа SA

Наименование характеристики	Значение
Измерение базовой частоты разложения (импульсы положительной полярности): - диапазон измерения базовой частоты разложения, Гц - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений базовой частоты разложения, %	от 45 до 55 $\pm 0,1$
Спектральное разложение входного периодического сигнала произвольной формы (на частотах, кратных базовой частоте разложения): - количество гармоник разложения - диапазон базовой частоты разложения (первой гармоники), Гц - диапазон измерения амплитуд гармоник разложения****, В (**** амплитуды гармоник с частотой свыше 12500 Гц не измеряются) - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений амплитуд гармоник разложения, В	255 от 45 до 55 от 1 до 10 $\pm 0,2$
Коэффициент температурного дрейфа ИК типа SA в рабочем диапазоне температур при измерении базовой частоты разложения, %/ $^{\circ}\text{C}$ при измерении амплитуд гармоник разложения, В/ $^{\circ}\text{C}$	0,03 0,03
Нормальные условия измерений - диапазон температуры окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ - относительная влажность воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от 15 до 25 до 80 от 84 до 106

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока с частотой 50 Гц, В	24; 220 220
Потребляемая мощность	зависит от варианта исполнения (определяется заказом)
Условия эксплуатации - диапазон температуры окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от 0 до +50 от 10 до 80 от 84 до 106,7
Габаритные размеры модулей ИК типа AS, SA (ШхГхВ), мм, не более	46x115x109
Масса, г, не более модуля ИК типа AS модуля ИК типа SA	250 300
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	12 50000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации комплексов типографским способом и на модули ИК типа AS и ИК типа SA в виде наклеек.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительный спектральной обработки данных КИСОД (номенклатура и количество каналов определяется заказом)	-	1
Руководство по эксплуатации на электронном носителе	РАКУРС.КБ2.02.50.00РЭ	1
Сервисные ПО на электронном носителе	Midas Tools; Midas	1
Методика поверки на электронном носителе	-	1
Формуляр	РАКУРС.КБ2.02.00.50ФО	1
Кабель поверочный интерфейсный	РАКУРС.КБ2.01.40.00	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным спектральной обработки данных КИСОД

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты;

ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц;

МИ 1949-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в диапазоне частот $1 \cdot 10^2 \dots 2 \cdot 10^7$ Гц;

Технические условия ТУ 4252-017-83746501-2015.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ракурс-инжиниринг»
(ООО «Ракурс-инжиниринг»)

ИНН 7805446129

Адрес: 198515, г. Санкт-Петербург, п. Стрельна, ул. Связи, д. 30, лит. А

Тел. (812) 252-32-44, факс (812) 252-59-70

E-mail: info@rakurs.com

Web-сайт: www.rakurs.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»

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

Телефон (812) 251-76-01; Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.