

## 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.

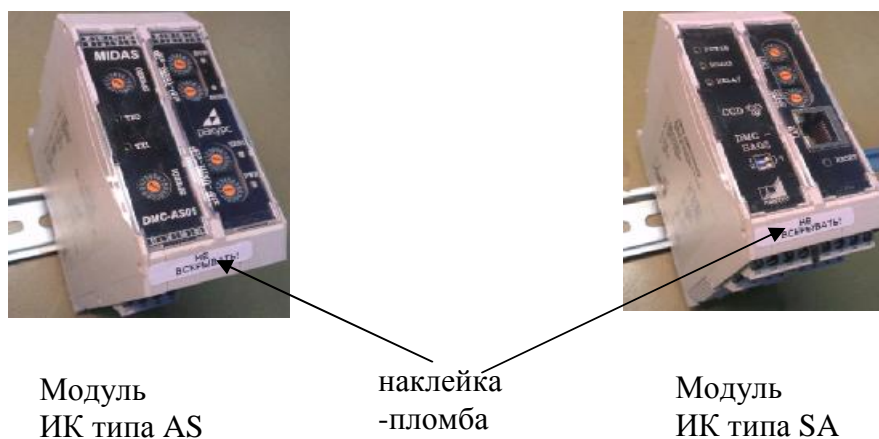


Рисунок 1 - Компоненты КИСОД

### 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	6FE85CBV4DC9BBV740031BFBFBVE7F93

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 ИК типа AS

- измерение базовой частоты разложения (импульсы положительной полярности):
  - диапазоны измерения базовой частоты разложения, Гц.....от 2 до 55  
свыше 55 до 200
  - пределы допускаемой относительной погрешности измерений базовой частоты разложения, %
    - в диапазоне от 2 Гц до 55 Гц.....± 0,15
    - в диапазоне свыше 55 Гц до 200 Гц.....± 1,0
- спектральное разложение входного периодического сигнала произвольной формы (на частотах, кратных базовой частоте разложения):
  - количество гармоник разложения .....50
  - диапазон базовой частоты разложения (первой гармоники), Гц .....от 2 до 200
  - измерение амплитуд гармоник разложения
  - диапазон измерения амплитуд гармоник разложения, В.....от 0 до 2,25
  - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуд гармоник разложения\*, мВ
    - в диапазоне базовой частоты разложения от 2 Гц до 55 Гц .....± 20
    - в диапазоне базовой частоты разложения свыше 55 Гц до 200 Гц ..... ± 100(\* амплитуды гармоник с частотой свыше 1000 Гц не измеряются).
  - измерение углов сдвига фазы гармоник разложения:
    - диапазон измерения углов сдвига фазы между гармониками и сигналом базовой частоты разложения, (°).....от 0 до 360
    - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов сдвига фазы\*\*, (°).....± 15(\*\* углы сдвига фаз измеряются только у первой гармоники при базовой частоте разложения не более 55 Гц).
- 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.....± 1
    - в диапазоне базовой частоты разложения свыше 55 Гц до 200 Гц.....± 10(\*\*\* с учётом погрешности измерений амплитуд гармоник).

### ИК типа SA

- измерение базовой частоты разложения (импульсы положительной полярности):
  - диапазон измерения базовой частоты разложения, Гц.....от 45 до 55
  - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений базовой частоты разложения, %.....± 0,1
- спектральное разложение входного периодического сигнала произвольной формы (на частотах, кратных базовой частоте разложения):
  - количество гармоник разложения .....255
  - диапазон базовой частоты разложения (первой гармоники), Гц.....от 45 до 55
  - диапазон измерения амплитуд гармоник разложения\*\*\*\*, В.....от 1 до 10
  - (\*\*\*\* амплитуды гармоник с частотой свыше 12500 Гц не измеряются).
  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений амплитуд гармоник разложения, В.....± 0,2

Коэффициент температурного дрейфа ИК типа SA в рабочем диапазоне температур

- при измерении базовой частоты разложения, %/°C.....0,03
- при измерении амплитуд гармоник разложения, В/°C.....0,03

Рабочие условия эксплуатации КИСОД:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °C ..... от 0 до 50
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, % .....от 10 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа .....от 84 до 106,7

Электропитание:

- напряжение постоянного тока, В .....24; 220
- напряжение переменного тока с частотой 50 Гц, В .....220
- потребляемая мощность .....зависит от варианта исполнения (определяется заказом)

Габаритные размеры модулей ИК типа AS, SA (ШxГxB), мм, не более.....46x115x109

Масса, г, не более

- модуля ИК типа AS ..... 250
- модуля ИК типа SA ..... 300

Средняя наработка на отказ, ч.....50000

Средний срок службы .....12

### 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

- комплекс измерительный спектральной обработки данных КИСОД (номенклатура и количество каналов определяется заказом);
- руководство по эксплуатации РАКУРС.КБ2.02.50.00РЭ на электронном носителе;
- сервисные ПО Midas Tools и ПО Midas на электронном носителе;
- методика поверки МП2064-0098-2015 на электронном носителе;
- формуляр РАКУРС.КБ2.02.00.50ФО;
- кабель поверочный интерфейсный РАКУРС.КБ2.01.40.00.

### Поверка

осуществляется по документу МП2064-0098-2015 "Комплексы измерительные спектральной обработки данных КИСОД. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева" в августе 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор универсальный Н4-7,  
воспроизведение напряжения переменного тока, предел 2 В,  $\pm (0,005\% U_x + 0,0005\% U_n)$ ,  
предел 200 В,  $\pm (0,005\% U_x + 0,0005\% U_n)$ .

(Госреестр № 22125-01)

- генератор сигналов сложной формы AFG3022B, от 1 МГц до 25 МГц,  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$

(Госреестр № 41694-09)

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3, от 0,1 Гц до 100 МГц,  $d_F = \pm (d_0 + d_{зап} + 7 \times 10^{-9} / t_{сч.})$

(Госреестр № 32359-06)

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе "Комплексы измерительные спектральной обработки данных КИСОД. Руководство по эксплуатации" РАКУРС. КБ2.02.50.00РЭ.

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

1. ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.
2. ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \times 10^{-2}$  до  $2 \times 10^9$  Гц.
3. 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.
4. Технические условия ТУ 4252-017-83746501-2015.

**Изготовитель**

ООО "Ракурс-инжиниринг"

ИНН 7805446129

198515, г. Санкт-Петербург, пос. Стрельна, ул. Связи, д.34, лит. А

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

e-mail: [info@rakurs.com](mailto:info@rakurs.com), [www.rakurs.com](http://www.rakurs.com)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"

190005, г. С.-Петербург, Московский пр. 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

С.С.Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.