

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS

Назначение средства измерений

Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS (в дальнейшем модули), предназначены для использования в распределенных системах контроля и управления различных отраслей промышленности и научных исследований.

Описание средства измерений

Модули имеют унифицированное конструктивное исполнение корпуса, позволяющее устанавливать модули на стандартный 35-мм DIN-рельс внутри монтажных шкафов или другого оборудования, защищающего от воздействий внешней среды, обеспечивающего подвод сигнальных проводов и ограничивающего доступ к модулям.

Подключение проводов к модулю осуществляется с помощью разъёмных клеммных соединителей «под винт». Модули имеют малое энергопотребление и не требуют принудительной вентиляции.

Принцип действия. Модули ввода серии MDS реализованы на основе аналого-цифровых преобразователей, а модули вывода серии MDS – на основе цифро-аналоговых преобразователей. Модули ввода передают информацию по цифровой линии связи (RS-485) по протоколам сетевого обмена RNet, Modbus RTU, DCS на управляющий компьютер (контроллер), которые осуществляет преобразование полученной информации в результат измерений (в единицах измеряемой величины) и индикации измеренной величины на экране монитора (панели).

Система обозначений модулей при заказе и в документации:

MDS X– X-X/X-X

	<p><u>Условия эксплуатации:</u> В4 - температура от 0 до 50 °С, относительная влажность 85 % при 35 °С С4 - температура от минус 40 до плюс 60 °С, относительная влажность 95 %</p>
	<p><u>Дополнительные функции:</u> А ...Х - прочие функции</p>
	<p><u>Дополнительные функции:</u> D – наличие цифрового дисплея;</p>
	<p><u>Типы модулей:</u> AI - аналоговый ввод; DI - дискретный ввод; AO - аналоговый вывод; DO - дискретный вывод; AIO - аналоговый ввод/вывод; DIO – дискретный ввод/вывод;</p>
	<p><u>Количество каналов ввода или вывода:</u> 2; 3; 4; 8; 16 – 2; 3; 4; 8; 16 каналов ввода (вывода); 4/4 - 4 канала ввода / 4 канала вывода</p>
	<p><u>Типы входных сигналов и типы выходов:</u> ТС – сигнал термоэлектрических преобразователей; UI – унифицированные входные или выходные сигналы напряжения и тока; RTD – сигнал термометров сопротивления; BD – двунаправленные дискретный вход или выход; Т – транзисторный дискретный выход; R – релейный дискретный выход; S – симисторный дискретный выход;</p>

Пример обозначения модуля при заказе:

MDSAI-8TC/D-C4-модуль серии MDS аналогового ввода, имеет 8 независимых измерительных каналов, предназначенных для работы с термопарами, имеет цифровой дисплей, условия эксплуатации температура от минус 40 до плюс 60 °С, относительная влажность 95 % при температуре 35 °С.

Общий вид модулей серии MDS показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид модулей серии MDS

Для защиты от несанкционированного доступа, после сборки модулей, на их корпусах наклеиваются одноразовые гарантийные наклейки контроля вскрытия, которые самоуничтожаются при несанкционированном вскрытии. Внешний вид модулей с гарантийными одноразовыми наклейками контроля вскрытия приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Защита модулей от несанкционированного вскрытия с помощью одноразовых гарантийных наклеек контроля вскрытия

Для защиты от несанкционированного доступа, после проверки приборов, на корпус модулей с другой стороны наносится оттиск поверительного клейма путем давления на специальную мастику. Внешний вид модулей с поверительным клеймом приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема пломбировки модулей от несанкционированного доступа с помощью поверительного клейма

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение состоит из двух частей: метрологически значимой и сервисной. Программное обеспечение:

- производит обработку измеренной информации, поступающей от аппаратной части модулей;
- формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти;
- отображает измеренные значения на индикаторе;
- формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсам связи.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролем на чтение и программирование. Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратно (перепрошивка контроллера модулей возможна только путем вскрытия корпуса модуля на внешнем программаторе) и не доступны без повреждения гарантийных одноразовых наклеек контроля вскрытия.

Программное обеспечение (ПО) модулей имеет структуру с разделением на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Метрологические характеристики модулей напрямую зависят от калибровочных коэффициентов, которые записываются в память модулей на заводе-изготовителе на стадии калибровки. Калибровочные коэффициенты защищаются циклическими контрольными суммами, которые непрерывно контролируются системой диагностики модулей. Массивы калибровочных коэффициентов защищены аппаратной перемычкой защиты записи и не доступны для изменения без вскрытия модулей.

При обнаружении ошибок контрольных сумм (КС) системой диагностики устанавливаются флаги ошибок в слове состояния модулей.

Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения модуля приведены в таблице 1:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	AI-8TC	AI-8UI	AI-3RTD	AO-2UI
Идентификационное наименование ПО	AI8TC.bin	AI8UI.bin	AI3RTD.bin	AO2UI.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	03	04	06	02
Цифровой идентификатор ПО	0xCA	0xCE	0xCD	0xCC
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16			

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО прибора и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Допустимые типы входных аналоговых сигналов для различных модификаций модулей, а также диапазоны измерения приведены в таблице 1. Типы входных сигналов и датчиков должен устанавливаться пользователем программно.

Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения, тока и сопротивления для модулей модификаций AI-8TC, AI-8UI, AI-3RTD, не более.....± 0,1 % диапазона

Типы входных аналоговых сигналов для различных модификаций измерительных модулей, диапазоны измерения, а также допустимые погрешности измерения приведены в таблице 2. Типы входных сигналов и датчиков устанавливается пользователем программно.

Таблица 2

Первичный преобразователь		Диапазоны измерений	Абсолютная погрешность
Тип	Условное обозначение НСХ		
MDS AI-8TC			
ТХА	ХА(К)	(-200...+1300) °С	± 1 °С
ТХК	ХК(L)	(-200...+800) °С	± 1 °С
ТПП	ПП(S)	(-50...+1700) °С	± 2 °С
ТПП	ПП(R)	(50...+1700) °С	± 2 °С
ТПР	ПР(В)	(300...1700) °С	± 2 °С
ТВР	ВР(А-1)	(0...2300) °С	± 3 °С
ТЖК	ЖК(J)	(-200...+1200) °С	± 1 °С
ТНН	НН(N)	(-200...+1300) °С	± 1 °С
MDS AI-8TC			
Напряжение		(0...50) мВ	± 50 мкВ
Напряжение		(0...150) мВ	± 150 мкВ
Напряжение		(0...500) мВ	± 500 мкВ
Напряжение		(0...1000) мВ	± 1000 мкВ
Ток		(0...20) мА	± 20 мкА
Ток		(4...20) мА	± 16 мкА
MDS AI-8UI			
Напряжение		(-150...+150) мВ	± 300 мкВ
Напряжение		(-250...+250) мВ	± 500 мкВ
Напряжение		(-500...+500) мВ	± 1 мВ
Напряжение		(-1...+1) В	± 2 мВ
Напряжение		(-2...+2) В	± 4 мВ
Напряжение		(-5...+5) В	± 10 мВ
Напряжение		(-10...+10) В	± 20 мВ
Напряжение		(0...1) В	± 1 мВ
Напряжение		(0...2) В	± 2 мВ
Напряжение		(0...5) В	± 5 мВ
Напряжение		(0...10) В	± 10 мВ
Ток		(-20...+20) мА	± 40 мкА
Ток		(0...20) мА	± 20 мкА

Ток		(4...20) мА	± 16 мкА
MDS AI-3RTD			
ТСМ	50М ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-180...200) °С	± 0,25 °С
ТСМ	100М ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-180...200) °С	± 0,25 °С
ТСП	Pt50 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-200...850) °С	± 1 °С
ТСП	Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-200...850) °С	± 1 °С
ТСП	Pt500 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-200...850) °С	± 1 °С
ТСП	50П ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-200... 850) °С	± 1 °С
ТСП	100П ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-200... 850) °С	± 1 °С
ТСН	100Н ($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-60...180) °С	± 0,3 °С
ТСН	500Н ($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-60...180) °С	± 0,3 °С
MDS AI-3RTD			
Сопротивление		(0...100) Ом	± 100 мОм
Сопротивление		(0...250) Ом	± 250 мОм
Сопротивление		(0...500) Ом	± 500 мОм
Сопротивление		(0...1000) Ом	± 1000 мОм
Сопротивление		(0...2000) Ом	± 2000 мОм

Для модулей вывода аналоговых сигналов модификации АО-2UI:

- вывод унифицированных аналоговых сигналов тока
в диапазонах..... (0...20), (4...20) мА.

- вывод унифицированных аналоговых сигналов напряжения
в диапазонах..... (0...5), (0...10) В.

Погрешность установки значения выходного тока и напряжения для модулей АО-2UI в рабочем диапазоне температур не должна превышать:

для токового выхода, не более ± 20 мкА.

для выхода по напряжению, не более ± 10 мВ.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения (для мод. AI-8ТС, AI-8UI, AI-3RTD), вызванные изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23 °С), в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С не более 0,25 предела допускаемой основной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения (для мод. AI-8ТС, AI-8UI, AI-3RTD), вызванные воздействием вибрации, не более 0,25 предела допускаемой основной погрешности.

Пределы абсолютной погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая, не более..... ± 1 °С.

Модули ввода дискретных сигналов работают с сигналами постоянного тока напряжением от 5 до 35 В

Номинальное напряжение питания модулей..... 24 В

Диапазон напряжений питания модулей от 10 до 30 В

Потребляемая мощность преобразователей, не более..... 5 В·А

Прочность изоляции:

- сигнальные цепи - клеммы питания 1500 В

- клеммы питания - интерфейс RS-485 900 В

Время установления рабочего режима, не более 15 мин.

Масса, не более..... 500 г

Время непрерывной работы круглосуточно

Габаритные размеры модулей:

AI-8TC, AI-8UI, DIO-16BD, DIO-4/4RST, не более (105 × 90 × 58) мм

AI-3RTD, AO-2UI, не более..... (70 × 90 × 58) мм

Рабочие условия эксплуатации (модификация С4)

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность 95 % при температуре 35 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Условия транспортирования по ГОСТ Р 52931..... от минус 55 до плюс 70 °С.

Устойчивость и прочность к механическим воздействиям по группе исполнения L3 и N2 по ГОСТ Р 52931

Средняя наработка на отказ преобразователя, не менее45 000 ч.

Средний срок службы, не менее 10 лет.

По способу защиты от поражения электрическим током модули соответствуют III классу по ГОСТ 12.2.007.0.

Уровень помех в сеть питания, уровень излучения, уровень устойчивости к воздействию ЭМП по ГОСТ 30804.4.4, ГОСТ Р 51317.4.5, ГОСТ 30804.6.4.

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию и на лицевую панель преобразователя типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки модулей входят модули и документация, в соответствии с таблицей 3:

Таблица 3

Состав комплекта	Количество, шт.
Модуль серии MDS ПИМФ.426439.001 (002...006)	1
Паспорт ПИМФ.426439.001 (002...006) ПС	1
Компакт-диск с РЭ и инструментальным программным обеспечением	1
Упаковка	1

Поверка

осуществляется по документу ПИМФ.426439.001 МП «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS». Методика поверки» (Приложение 3 к РЭ), утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 20 декабря 2007 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке, приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень эталонов, применяемых при поверке.

Наименование и тип СИ	Используемые основные технические характеристики
Калибратор электрических сигналов СА71	диапазон генерации и измерения тока от минус 20 до плюс 25 мА; диапазон генерации и измерения напряжения от минус 10 до плюс 10 В; основная погрешность ± 0,02 %
Магазин сопротивлений Р4381	диапазон установки сопротивления от 0 до 2000 Ом; основная погрешность ± 0,02 %

Продолжение таблицы 4

Наименование и тип СИ	Используемые основные технические характеристики
Термометр лабораторный ТЛ-4	диапазон измерения температуры от 0 до 50 °С основная погрешность $\pm 0,2$ °С
Термопара ХА (К)	(0...50) °С 1-го класса
Мультиметр МУ 64	диапазон измеряемого напряжения от 0 до 36 В основная погрешность ± 1 %
Гигрометр психрометрический ВИТ-2	относительная влажность до 95 % основная погрешность ± 7 %

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документах «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS». Руководство по эксплуатации. ПИМФ.426439.002 (004...006) РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к модулям серии MDS

ПИМФ.426439.001 ТУ Технические условия. «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Нучно-производственная фирма «КонтрАвт» (ООО НПФ «КонтрАвт»)
603106, г. Нижний Новгород, ул. Б. Корнилова, д. 3, кор. 1/27.
тел./факс: (831) 260-03-08 (многоканальный), 466-16-04, 466-16-94.
E-mail: contravt@contravt.nnov.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Аттестат аккредитации в области обеспечения единства измерений № 30011-13 по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа действителен до 27.11.2018.

603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.
тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, E-mail: mail@nncsm.ru.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф. Б. Булыгин _____

м.п. «_____» _____ 2014 г.