

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры МКСА

#### **Назначение средства измерений**

Контроллеры МКСА предназначены для измерения и обработки сигналов, поступающих от датчиков и сигнализаторов, установленных на технологическом оборудовании, формирования команд и воздействий на объекты управления, а также для связи с системами вышестоящего уровня. Основная область применения контроллеров – автоматизация технологических процессов на объектах различных отраслей промышленности.

#### **Описание средства измерений**

Контроллеры МКСА представляют собой функционально законченные изделия. Контроллеры МКСА выполнены на печатной плате, установленной в корпус. Разъёмы для подключения питания, интерфейсного кабеля и входных/выходных сигналов располагаются непосредственно на плате контроллера.

Варианты исполнения измерительных контроллеров серии МКСА и выполняемые ими функции:

МКСА-01М НБКГ.421411.011 - контроллер ввода дискретных сигналов предназначен для регистрации дискретных состояний или счета импульсов по 16 входам, разделенных на 2 группы по 8 входов, с групповой гальванической развязкой;

МКСА-03М НБКГ.421411.013 - контроллер ввода аналоговых сигналов, предназначен для измерения аналоговых непрерывных электрических сигналов по 8 входам при питании датчиков от внешнего источника;

МКСА-06М НБКГ.421411.015 - контроллер ввода аналоговых сигналов, предназначен для измерения сигналов от термоэлектрических преобразователей по 8 входам;

МКСА-07М НБКГ.421411.017 - контроллер ввода аналоговых сигналов, предназначен для измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления по 8 входам;

МКСА-08М НБКГ.421411.017 - контроллер ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, предназначен для измерения аналоговых непрерывных электрических сигналов по 2 входам, для регистрации дискретных состояний по 4 входам, для счета импульсов по 1 входу, для подключения внешней нагрузки к внешнему источнику питания по 2 гальванически развязанным выходам;

В состав серии контроллеров МКСА также входят:

МКСА-02М НБКГ.421411.016 - контроллер ввода/вывода дискретных сигналов предназначен для регистрации дискретных состояний по 8 входам, объединенных в группу, и для подключения внешней нагрузки к внешнему источнику питания постоянного тока по 8 выходам, объединенных в группу;

МКСА-04М НБКГ.421411.014 - контроллер сбора и индикации информации предназначен для опроса внешних устройств, индикации их состояния на встроенном жидкокристаллическом индикаторе, регистрации дискретных состояний по 4 входам, объединенных в группу, и для подключения внешней нагрузки к внешнему источнику питания постоянного тока по 12 выходам, объединенных в группу;

МКСА-05М НБКГ.421411.012 - контроллер вывода дискретных сигналов предназначен для подключения внешней нагрузки к внешнему источнику питания постоянного тока по 16 выходам, разделенных на 2 группы по 8 выходов с групповой гальванической развязкой;

МКСА-РТИ 12М НБКГ.426489.001 – контроллер преобразования интерфейсов, предназначен для усиления, преобразования и повторения трех интерфейсов: 1 – RS232, 2 – RS485;

МКСА-РТИ 21М НБКГ.426489.001-01 – контроллер преобразования интерфейсов, предназначен для усиления, преобразования и повторения трех интерфейсов: 2 – RS232, 1 – RS485;

МКСА-РТИ 03М НБКГ.426489.001-02 – контроллер преобразования интерфейсов, предназначен для усиления, преобразования и повторения трех интерфейсов RS485;

МКСА-РТИ 30М НБКГ.426489.001-03 – контроллер преобразования интерфейсов, предназначен для усиления, преобразования и повторения трех интерфейсов RS232;

Контроллеры МКСА выполнены на базе микроконтроллеров RISK архитектуры, осуществляют поддержку протоколов обмена по коммуникационным портам RS-485. Тактовая частота процессоров 14,7456 МГц. Программное обеспечение записывается во флэш-память микроконтроллера через специальный интерфейс.

Фотография общего вида контроллеров МКСА



Фотография контроллеров МКСА с нижней стороны



Рисунок 1

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) контроллеров серии МКСА по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти (Flash). Программная среда постоянна. Пользовательская оболочка (сервисная программа) не содержит функций влияющих на изменение ПО. Сервисная программа не предназначена для программирования контроллеров серии МКСА. Доступ к аппаратной части с энергонезависимой памятью закрыт конструкцией корпуса, на которой предусмотрены места для пломбирования. Недопустимое влияние на метрологически значимое ПО контроллеров серии МКСА через пользовательскую оболочку защищено паролем. Пароль и пломбирование в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычислительных) данных. Контроллеры серии МКСА имеет ПО с уровнем защиты С по МИ 3286-2010 и идентификационными данными в соответствии с таблицей:

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер версии) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма метрологически значимой части)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
МКСА-01М	МКСА-01М	1.0	0xBCE9	CRC 16
МКСА-03М	МКСА-03М	1.0	0xA385	CRC 16
МКСА-06М	МКСА-06М	1.0	0xBB20	CRC 16

МКСА-07М	МКСА-07М	1.0	0xA385	CRC 16
МКСА-08М	МКСА-08М	1.0	0x85A3	CRC 16

## Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерения аналоговых непрерывных электрических сигналов от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения аналоговых непрерывных электрических сигналов  $\pm 0,01$  мА.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения аналоговых непрерывных электрических сигналов при изменении температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне рабочих температур  $\pm 0,01$  мА.

Диапазоны измерения температуры по сигналам термоэлектрических преобразователей с НСХ типа J от минус 50 до плюс 800 °C, с НСХ типа K от минус 50 до плюс 1050 °C.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры по сигналам от термоэлектрических преобразователей  $\pm 1,5$  °C.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения температуры по сигналам от термоэлектрических преобразователей при изменении температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне рабочих температур  $\pm 0,3$  °C.

Диапазоны измерения температуры «холодного спая» от минус 40 до плюс 50 °C.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры «холодного спая»  $\pm 0,4$  °C.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения температуры «холодного спая» при изменении температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне рабочих температур  $\pm 0,1$  °C.

Диапазоны измерения температур по сигналам термопреобразователей сопротивления с НСХ типа 50М от минус 50 до плюс 150 °C, с НСХ типа 100П от минус 50 до плюс 400 °C.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры по сигналам от термопреобразователей сопротивления  $\pm 0,4$  °C.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения температуры по сигналам от термопреобразователей сопротивления с НСХ типа 50М при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °C от нормальной в диапазоне рабочих температур  $\pm 0,1$  °C.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения температуры по сигналам от термопреобразователей сопротивления с НСХ типа 100П при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °C от нормальной в диапазоне рабочих температур  $\pm 0,225$  °C.

Контроллеры обеспечивают прием, регистрацию и обработку дискретных входных сигналов, запитываемых от источника постоянного тока напряжением  $24^{+30\%}_{-25\%}$  В.

Контроллеры обеспечивают подключение внешней нагрузки к внешнему источнику питания постоянного тока с максимальным напряжением 32 В при токе нагрузки до 100 мА на каждый выход.

Контроллеры обеспечивают усиление, преобразование и повторение различных комбинаций трех интерфейсов RS232, RS485;

Питание контроллеров МКСА (за исключением контроллера МКСА-08М) осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $24^{+30\%}_{-25\%}$  В.

Питание контроллера МКСА-08М осуществляется от сети переменного тока (основное питание) напряжением  $220^{+10\%}_{-15\%}$  В, частотой  $(50\pm1)$  Гц или от внешнего аккумулятора (резервное питание) с номинальным напряжением 12 В и емкостью 8,5 А·ч.

Мощность, потребляемая контроллером МКСА (за исключением контроллера МКСА-08М) при питании от источника постоянного тока не более 3 Вт.

Мощность, потребляемая контроллером МКСА-08М от сети переменного тока при номинальном напряжении питания, не более 60 ВА.

Контроллеры МКСА, за исключением контроллера МКСА-04М, устойчивы к воздействию температуры в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °С (группа исполнения С4 по ГОСТ 52931 с расширением диапазона в сторону отрицательных температур) и относительной влажности 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги. Контроллер МКСА-04М устойчив к воздействию температуры в диапазоне от 0 до плюс 50 °С (Группа исполнения В4 по ГОСТ 52931 с расширением диапазона в сторону отрицательных температур) и относительной влажности 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Контроллеры МКСА устойчивы и прочны к воздействию атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (Группа исполнения Р1 по ГОСТ 52931).

Контроллеры МКСА устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм. (Группа исполнения Н2 по ГОСТ 52931).

Степень защиты контроллеров МКСА (за исключением контроллера МКСА-08М) от проникновения воды и пыли посторонних твердых частиц IP30 по ГОСТ 14254.

Средняя наработка на отказ не менее 100000 часов.

Средний срок службы не менее 12 лет.

Среднее время восстановления работоспособности при наличии ЗИП не более 40 мин.

Гамма процентный срок сохраняемости контроллера не менее 5 лет для отапливаемых хранилищ при  $\gamma = 90\%$ .

Габаритные размеры контроллеров МКСА (за исключением контроллеров МКСА-04М и МКСА-08М) с установленными присоединительными пружинами не более 120 мм × 94 мм × 45 мм. Габаритные размеры контроллера МКСА-04М с установленными присоединительными кронштейнами не более 165 мм × 141 мм × 67 мм, контроллера МКСА-08М с установленными стойками не более 230 мм × 210 мм × 100 мм.

Масса контроллера МКСА не более 1 кг.

Контроллеры МКСА предназначены для использования вне взрывоопасных зон промышленных объектов. Связь с электротехническими устройствами и датчиками, установленными во взрывоопасных зонах, осуществляется через искробезопасные цепи.

Рабочие условия эксплуатации контроллеров МКСА:

- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С (для варианта исполнения МКСА-04М от 0 до плюс 50 °С);
- относительная влажность от 15 до 90 %;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм.рт.ст..

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится фотохимическим способом на табличке лицевой панели контроллера и типографским способом в центре страницы на титульном листе руководства по эксплуатации НБКГ.424316.001 РЭ.

### Комплектность средства измерений

1	Контроллер МКСА-nnn НБКГ.424316.001 ТУ	1 шт. *;
2	Формуляр НБКГ.424316.001 ФО	1 экз. *;
3	Руководство по эксплуатации НБКГ.424316.001 РЭ (на CD)	1 экз. **;
4	Руководство оператора НБКГ.424316.001 РО (на CD)	1 экз. **;
5	Тестовое программное обеспечение НБКГ.424316.001 ПО (на CD)	1 экз. **;

**Примечания:**

- \* – в соответствии с вариантом исполнения контроллера МКСА;
- \*\* – на комплект поставки, если иное не оговорено при заказе.

**Проверка**

осуществляется в соответствии с методикой, изложенной в руководстве по эксплуатации НБКГ.424316.001 РЭ "Контроллер МКСА. Методика поверки НБКГ.424316.001 РЭ1" и утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ "Нижегородский ЦСМ" в марте 2014 г.

Основные средства поверки:

Калибратор многофункциональный модели "TRX-II-R" производства фирмы «Druck»/«Unomat Instruments B.V.», Голландия – измерение постоянного тока 0...52 мА с погрешностью  $\pm (0,01\% \text{ от показ.} + 0,01\% \text{ от диап.})$ ; воспроизведение постоянного тока 0...24 мА с погрешностью  $\pm (0,01\% \text{ от показ.} + 0,02\% \text{ от диап.})$ ; воспроизведение сопротивления 0...400 Ом с погрешностью  $\pm (0,005\% \text{ от показ.} + 0,02\% \text{ от диап.})$ ; воспроизведение сигналов термоэлектрических преобразователей типов J, K, E, T с погрешностью  $\pm 0,4^\circ\text{C}$ ; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивлений типов Pt100, 100П с погрешностью  $\pm 0,3^\circ\text{C}$ .

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений содержатся в руководстве по эксплуатации НБКГ.424316.001 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам загазованности ДЗК-04**

ГОСТ 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

НБКГ.424316.001 ТУ Контроллеры МКСА Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

ООО "НПП "Системотехника НН" 603057, г. Нижний Новгород,  
пер. Нартова, д.2в., тел. /факс. (8-831-2) 12-26-88, (8-831-2) 12-26-89

**Испытательный центр**

ФБУ "Нижегородский ЦСМ", 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республикан-ская, 1,  
Телефон/факс: (831) 428-78-78, e-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний  
средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

---

Ф.В. Булыгин

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.