

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» ноября 2022 г. № 2793

Регистрационный № 71585-18

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные ИС-ЭМИКОН на базе контроллеров серии МКСО

Назначение средства измерений

Каналы измерительные ИС-ЭМИКОН на базе контроллеров серии МКСО (далее - каналы ИС-ЭМИКОН) предназначены для измерения сигналов от аналоговых измерительных преобразователей и датчиков технологических параметров нижнего уровня комплекса автоматизации, путем измерения сигналов напряжения и силы постоянного тока, измерения электрического сопротивления первичных измерительных преобразователей (ПИП), а также для генерации аналоговых сигналов силы постоянного тока, используемых в каналах регулирования параметров технологических процессов.

Описание средства измерений

Принцип действия каналов ИС-ЭМИКОН основан на приеме и преобразовании сигналов, поступающих от ПИП, с последующим вычислением, обработкой и архивированием значений параметров технологических процессов.

Каналы ИС-ЭМИКОН используются в составе АСУ ТП транспортирования и хранения нефти и нефтепродуктов, автоматического регулирования давления, АСУ ТП нефтепереработки, автоматизированных системах управления пожаротушением и др.

Каналы ИС-ЭМИКОН относятся к проектно-компонуемым изделиям и предусматривают возможность:

- автоматического измерения и отображения значений технологических параметров и документирования данных;
- предупредительной и аварийной сигнализации по уставкам, заданным программным путем;
- подключения к системам специальной аппаратуры: центров пожарной сигнализации, аппаратуры сигнализации концентрации взрывоопасных газов, ведущих самостоятельную обработку сигналов от датчиков и выполняющих отдельные управляющие функции защиты;
- автоматического и ручного режимов регулирования параметров технологических процессов.

В зависимости от назначения каналы ИС-ЭМИКОН могут включать в себя измерительные каналы двух типов: каналы измерения технологических параметров и каналы формирования управляющих унифицированных аналоговых сигналов.

В каналах формирования управляющих аналоговых сигналов информация, вводимая оператором или формируемая программным путем в центральном контроллере ИС посредством модулей вывода аналоговых сигналов, преобразуется в унифицированный сигнал силы постоянного тока.

Каналы ИС-ЭМИКОН являются проектно-компонуемым изделием. В зависимости от исполнения, в состав средства измерений входит следующее типовое оборудование:

1) первичные измерительные преобразователи технологических параметров в сигналы напряжения (диапазоны ± 5 В или от 0 до 10 В), силы постоянного тока «4 - 20 мА» или в электрическое сопротивление (диапазоны от 40 до 90 Ом, от 80 до 180 Ом, от 25 до 100 Ом или от 50 до 200 Ом). Основные метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей утвержденных типов приведены в таблице 1;

2) модули ввода-вывода измерительные серии МКСО утвержденного типа, производящие аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования и осуществляющие нормализацию сигналов и гальваническую развязку цепей первичных измерительных преобразователей (исполнительных устройств) и входных цепей;

3) контроллер центральный (КЦ) с прикладным программным обеспечением, осуществляющий обработку цифровых сигналов, полученных от модулей аналогового ввода и приведение их к единицам измеряемого физического параметра, а также формирование программы автоматического управления и выдачи управляющих команд на модули аналогового вывода;

4) автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора, предназначенное для визуализации технологического процесса, формирования отчетных документов и хранения архивов данных.



Рисунок 1 - Общий вид шкафов комплекса с каналами

Пломбирование каналов ИС-ЭМИКОН не предусмотрено. Нанесение знака поверки на СИ не предусмотрено. Механическая защита каналов ИС-ЭМИКОН основана на использовании встроенного механического замка на дверях шкафов, в которых монтируются компоненты каналов ИС-ЭМИКОН.

Заводской (серийный) номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на металлическую табличку с помощью металлографии, табличка с наименованием комплекса и серийным номером наклеена на обратной стороне дверцы шкафа, в верхней части. Номер имеет цифровое обозначение, состоящее из сочетания арабских цифр.

Таблица 1 – Метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей

| Функциональное назначение первичного измерительного преобразователя | Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона измерений | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |
|---|---|--|
| ПИП избыточного давления нефти/нефтепродукта | $\pm 0,1$ | - |
| ПИП избыточного давления жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта | $\pm 0,2$ | - |
| ПИП избыточного давления/разрежения газа | $\pm 0,4$ | - |
| ПИП перепада давления нефти/нефтепродуктов | $\pm 0,4$ | - |
| ПИП перепада давления сред вспомогательных систем | $\pm 0,4$ | - |
| ПИП силы тока, напряжения, мощности | $\pm 1,0$ | - |
| ПИП виброскорости | $\pm 10,0$ | - |
| ПИП загазованности воздуха парами углеводородов, % НКПРП* | $\pm 5,0$ | - |
| ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров поверенных имитационным (беспроливным) методом | $\pm 1,0$ | - |
| ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров, поверенных проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном | $\pm 0,5$ | - |
| ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров, поверенных имитационным (беспроливным) методом | $\pm 0,5$ | - |
| ПИП измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров поверенных проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном | $\pm 0,3$ | - |
| ПИП измерения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА | $\pm 0,1$ | - |
| ПИП осевого смещения ротора | - | $\pm 0,1$ мм |
| ПИП измерения уровня нефти/нефтепродуктов в резервуаре РП | - | $\pm 3,0$ мм |
| ПИП уровня жидкости во вспомогательных емкостях | - | $\pm 10,0$ мм |
| ПИП температуры нефти/нефтепродуктов в трубопроводах | - | $\pm 0,5$ °C |
| ПИП температуры стенки трубы накладной | - | $\pm 1,0$ °C |
| ПИП температуры других сред | - | $\pm 2,0$ °C |
| ПИП многоточечный температуры нефти/нефтепродукта в резервуаре | - | $\pm 0,2$ °C |
| частотный преобразователь | $\pm 1,0$ | - |
| * НКПРП – Нижний концентрационный предел распространения пламени | | |

Программное обеспечение

Программное обеспечение каналов ИС-ЭМИКОН (далее – ПО ИС-ЭМИКОН), можно разделить на 3 группы – встроенное ПО модулей ввода-вывода измерительных серии МКСО (далее – ВПО модулей МКСО), прикладное ПО центрального контроллера, включающее в себя программный модуль OIP (ПО среднего уровня) и внешнее ПО (ПО верхнего уровня), устанавливаемое на персональный компьютер в качестве системы отображения (визуализации) на АРМ оператора – SCADA-системы производства различных разработчиков: iFIX (фирма «Intellution», США), Сириус-ИС (НПП «Вира Реалтайм», Россия), Альфа Платформа («Атомик Софт», Россия) и др.

ВПО модулей МКСО устанавливается в энергонезависимую память модулей в производственном цикле на предприятии-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Метрологические характеристики модулей нормированы с учетом влияния программного обеспечения. Текущие значения идентификационных признаков конкретного экземпляра модуля определяются при выпуске, заносятся в паспорт модуля и подтверждаются в процессе первичной и периодической поверки.

В программном модуле ОИР в составе прикладного ПО центрального контроллера реализовано:

- приведение кодов АЦП к физическим величинам;
- обработка «имитации» измеряемого параметра;
- сглаживание измеряемого параметра;
- проверка достоверности измеряемого параметра (выход за верхний или нижний предел диапазона измерения, неисправность модуля);
- проверка достижения измеряемым параметром одного из минимальных или одного из максимальных предельных значений, и установка соответствующих флагов предельных значений в регистре состояния.

К метрологически значимому ПО относятся ВПО модулей МКСО и программный модуль ОИР в составе прикладного ПО центрального контроллера. Остальные структуры ПО ИС-ЭМИКОН являются метрологически незначимыми.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО ИС-ЭМИКОН приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИС-ЭМИКОН

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | Ai001 | Ai004 | Ai005 | Ai006 | Ai008 | Ai107 | Ai901 | Ai904 | Ao001 | Ao002 | OIP |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 1.XX(.Y)*, не ниже 1.14 | 1.XX(.Y)*, не ниже 1.14 | 1.XX(.Y)*, не ниже 1.14 | 1.XX(.Y)*, не ниже 1.14 | 1.XX(.Y)*, не ниже 1.14 | 1.XX(.Y)*, не ниже 1.14 | 1.XX(.Y)*, не ниже 1.14 | 1.XX(.Y)*, не ниже 1.14 | 1.XX(.Y)*, не ниже 1.14 | 1.XX(.Y)*, не ниже 1.14 | X.X.X.X.1, не ниже 1.1.0.0.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | CRC-32 | | | | | | | | | | по номеру версии |
| Примечание: * – номер версии метрологической значимой части ВПО модулей определяют одной цифрой, в качестве букв «X» и «Y» могут использоваться любые символы. Символ «Y» обозначает номер релиза и может отсутствовать в | | | | | | | | | | | |

идентификационном номере ПО

ПО ИС-ЭМИКОН, предназначенное для управления работой модулей и предоставления измерительной информации по стандартным протоколам, не влияет на метрологические характеристики средства измерений (метрологические характеристики комплекса нормированы с учетом ПО). Программная защита ПО и результатов измерений реализована на основе системы паролей и разграничения прав доступа. Механическая защита ПО основана на использовании встроенного механического замка на дверях шкафов, в которых монтируются компонента комплекса.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики входных измерительных каналов с учетом погрешности первичных измерительных преобразователей

| Наименование характеристики | Пределы допускаемой погрешности |
|---|-----------------------------------|
| 1 | 2 |
| - канал измерения избыточного давления нефти/нефтепродуктов | $\pm 0,15$ % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения избыточного давления жидких сред, за исключением нефти/нефтепродукта | $\pm 0,3$ % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения избыточного давления/разрежения газа | $\pm 0,6$ % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения перепада давления нефти/нефтепродукта | $\pm 0,6$ % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения перепада давления сред вспомогательных систем | $\pm 0,6$ % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения силы тока, напряжения, мощности | $\pm 1,5$ % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения виброскорости | ± 15 % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения загазованности воздуха парами углеводородов, % НКППП* | $\pm 7,5$ % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров, поверенных имитационным (беспроливным) методом | $\pm 1,5$ % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью накладных ультразвуковых расходомеров, поверенных проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном | $\pm 0,75$ % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров, поверенных имитационным (беспроливным) методом | $\pm 0,75$ % от диапазона (прив.) |
| - канал измерения расхода при измерении объемного расхода с помощью врезных ультразвуковых расходомеров, поверенных проливным методом со сличением показаний расходомера с эталоном | $\pm 0,45$ % от диапазона (прив.) |

| | |
|--|--------------------------------------|
| - канал измерения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА | $\pm 0,15$ % от диапазона (прив.) |
|--|--------------------------------------|

| 1 | 2 |
|---|----------------------------------|
| - канал измерения осевого смещения ротора | $\pm 0,15$ мм (абс.) |
| - канал измерения уровня нефти/нефтепродукта в резервуаре резервуарного парка | $\pm 4,5$ мм (абс.) |
| - канал измерения уровня жидкости во вспомогательных емкостях | ± 15 мм (абс.) |
| - канал измерения температуры нефти/нефтепродукта в трубопроводах | $\pm 0,75$ °С (абс.) |
| - канал измерения температуры стенки трубы накладной | $\pm 1,5$ °С (абс.) |
| - канал измерения температуры других сред | ± 3 °С (абс.) |
| - канал многоточечный измерения температуры нефти/нефтепродукта в резервуаре | $\pm 0,3$ °С (абс.) |
| - канал измерения параметров автоматического регулирования частотного преобразователя | $\pm 1,5$ % от диапазона (прив.) |
| * НКППР – Нижний концентрационный предел распространения пламени | |

Таблица 4 - Метрологические характеристики выходных измерительных каналов типа «4– 20 мА униполярный»:

| Наименование характеристики | Пределы допускаемой погрешности |
|--|----------------------------------|
| - канал цифро-аналогового преобразования силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА | $\pm 0,1$ % от диапазона (прив.) |

Таблица 5 - Основные технические характеристики комплексов

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-----------------------------|
| Диапазоны измерения физических величин: | |
| - избыточного давления, МПа | от 0 до 16 |
| - разрежения, МПа | от 0 до 0,1 |
| - перепада давления, МПа | от 0 до 14 |
| - температуры, °С | от -120 до +260 |
| - расхода, м ³ /ч | от 0,1 до 20000 |
| - уровня, мм | от 0 до 23000 |
| - загазованности, % НКППР | от 0 до 100 |
| - виброскорости, мм/с | от 0 до 30 |
| - осевого смещения ротора, мм | от 0 до 10 |
| - силы тока, потребляемого нагрузкой (с учетом понижения токовым трансформатором) , А | от 0 до 5 |
| - напряжения нагрузки, В | от 0 до 12000 |
| - сопротивления, Ом | от 20 до 200 |
| - напряжения, В | от -5 до 10 |
| - силы тока, мА | от 4 до 20 |
| - мощность, Вт/В·А | от 0 до 40000000 |
| Рабочие условия эксплуатации промежуточных измерительных преобразователей и модулей ввода-вывода: | |
| - температура окружающего воздуха, °С | от 0 до +50 |
| - относительная влажность при температуре 25 °С, % | до 85 без конденсации влаги |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 107 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------|
| Параметры электропитания от сети переменного тока: | |
| - напряжение, В | от 187 до 264 |
| - частота, Гц | 50±0,4 |
| Назначенный срок службы, лет, не менее | 20 |
| Масса одного шкафа, кг, не более | 350 |
| Габаритные размеры одного шкафа, мм, не более | 2000×1200×800 |
| Максимальное количество ИК для одного шкафа | 192 |

Знак утверждения типа наносится

на табличку шкафа методом наклейки или трафаретной печати и на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество (шт.) |
|---|----------------------|-------------------------------------|
| Каналы измерительные ИС-ЭМИКОН на базе контроллеров серии МКСО: | - | количество в соответствии с заказом |
| Первичные измерительные преобразователи (тип и количество в соответствии с заказом) | - | |
| Модули ввода-вывода измерительные серии МКСО, в т. ч.: | | |
| модули ввода аналоговых сигналов Ai001(-xx) (по заказу); | АЛГВ.426431.084(-xx) | |
| модули ввода аналоговых сигналов Ai004(-xx) (по заказу); | АЛГВ.426431.085(-xx) | |
| модули ввода аналоговых сигналов Ai005(-xx) (по заказу); | АЛГВ.426431.089(-xx) | |
| модули ввода аналоговых сигналов Ai006(-xx) (по заказу); | АЛГВ.426431.090(-xx) | |
| модули ввода аналоговых сигналов Ai008(-xx) (по заказу); | АЛГВ.426431.095(-xx) | |
| модули ввода аналоговых сигналов Ai107(-xx) (по заказу); | АЛГВ.426431.094(-xx) | |
| модули ввода аналоговых сигналов Ai901(-xx) (по заказу); | АЛГВ.426431.086(-xx) | |
| модули ввода аналоговых сигналов Ai904(-xx) (по заказу); | АЛГВ.426431.087(-xx) | |
| модули вывода аналоговых сигналов Ao001(-xx) (по заказу); | АЛГВ.426435.023(-xx) | |
| модули вывода аналоговых сигналов Ao002(-xx) (по заказу) | АЛГВ.426435.025(-xx) | |
| Комплект ЗИП | - | 1 |
| Комплект эксплуатационных документов: | | |
| Руководство по эксплуатации | АЛГВ.420609.038 РЭ | 1 |
| Формуляр | АЛГВ.420609.038 ФО | 1 |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Устройство и работа МКСО» Руководства по эксплуатации АЛГВ.420609.038 РЭ на каналы ИС-ЭМИКОН.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительным ИС-ЭМИКОН на базе контроллеров серии МКСО

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

АЛГВ.420609.038 ТУ. Каналы измерительные ИС-ЭМИКОН на базе контроллеров серии МКСО. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «ЭМИКОН»

АО «ЭМИКОН»

ИНН 7726037300

Адрес: 107207, г. Москва, Щелковское шоссе, д.77

Телефон/факс: +7 (499) 707-16-45

E-mail: emicon@emicon.ru

Web-сайт: www.emicon.ru

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Башкортостан»

(ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан»)

ИНН 0278002498

Адрес: 450006, г. Уфа, бульвар Ибрагимов, д. 55/59

Телефон/факс: 8 (347) 276-78-74

E-mail: info@bashtest.ru

Web-сайт: <http://www.bashtest.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311406.