

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Каналы измерительные «ИС-ЭМИКОН»

#### Назначение средства измерений

Каналы измерительные «ИС-ЭМИКОН» (далее - КИ «ИС-ЭМИКОН») служат для измерения и контроля параметров технологических процессов (давления, уровня жидкости, температуры, виброскорости, виброперемещения, виброускорения оборудования, до-взрывных концентраций горючих газов, силы, напряжения и мощности переменного тока), а также для формирования аналоговых сигналов регулирования параметров и используются совместно с другими измерительными каналами в составе систем измерительных ИС-ЭМИКОН (Госреестр № 43768-10).

#### Описание средства измерений

КИ «ИС-ЭМИКОН» интегрируются в системы измерительные «ИС-ЭМИКОН» в составе микропроцессорных систем автоматизации нефтеперекачивающих станций и используются в составе АСУ ТП транспортирования и хранения нефти и нефтепродуктов, резервуарных парках, нефтебазах, нефтеналивных причалах, системах автоматического регулирования давления, системах телемеханизации, системах нефтепереработки, автоматизированных системах управления пожаротушением.

КИ «ИС-ЭМИКОН» относятся к агрегатным, проектно-компоновым, поскольку возникают как законченное изделие непосредственно на объекте эксплуатации путем комплектации из средств измерений и программного обеспечения после соответствующего монтажа, осуществляемого в соответствии с проектной документацией.

КИ «ИС-ЭМИКОН» состоят из:

- первичных измерительных преобразователей технологических параметров в сигналы постоянного тока стандартного диапазона (4-20 мА, 0-5 мА с дополнительным шунтом), в электрическое сопротивление (в диапазоне 0-766,66 Ом);
- вторичных преобразователей для согласования уровней сигналов, гальванической развязки выходных цепей первичных преобразователей и входных цепей модулей аналого-цифрового преобразования сигналов из состава контроллеров, создания барьеров искробезопасности и питания первичных приборов и преобразователей;
- контроллеров программируемых логических Modicon M340 (Госреестр № 38403-08) с модулями ввода-вывода аналоговых сигналов, преобразующих аналоговые сигналы к цифровому виду в единицах измеряемого физического параметра, осуществляющих обработку полученных сигналов и формирование сигналов автоматического управления по заданной программе, самодиагностику функционирования, резервирование и блокировку каналов измерения, управления и сигнализации (средний уровень);
- АРМ операторов на базе компьютеров типа IBM PC для визуализации технологических параметров, выполнения расчетов, ведения протоколов и архивации данных (верхний уровень).

Структурная схема КИ «ИС-ЭМИКОН» приведена на рисунке 1.

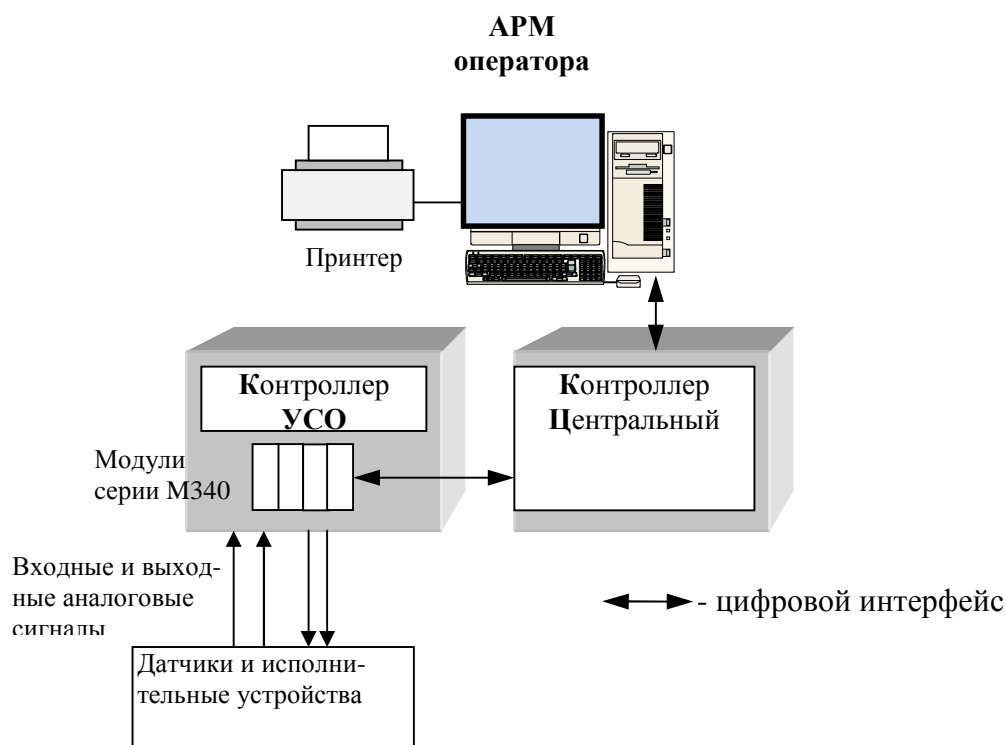


Рисунок 1. Структурная схема КИ «ИС-ЭМИКОН»

Вторичные электрические преобразователи и модули контроллеров КИ «ИС - ЭМИКОН» монтируются в шкафах управления и образуют вместе с линиями связи вторичную, электрическую часть измерительных каналов – ЭИК.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) КИ «ИС -ЭМИКОН» состоит из ПО контроллеров (программный модуль обработки аналоговых сигналов) и ПО верхнего уровня - SCADA-системы (iFIX 7.0 фирмы «Intellution», Master SCADA компании ИнСАТ или Genesys компании Iconics, конкретный тип SCADA-системы определяется проектом), варианты используемого ПО приведены в таблице 1.

Программные средства верхнего уровня (SCADA-система) содержат клиентскую часть, устанавливаемую на АРМ, обеспечивающую визуализацию параметров.

Для конкретного объекта с выделенной рабочей станцией верхнего уровня системы, доступ к которой защищен как административными мерами (установка в отдельном помещении), так и многоуровневой защитой по паролю доступа к операционной системе, SCADA и настройным параметрам, создается конфигурация измерительной системы ИС-ЭМИКОН (количество каналов, типы датчиков, диапазоны измерений и т.д.) путем настройки программы в контроллере на этом объекте, конфигурация хранится в памяти контроллера. По завершении настройки ПО на объекте создается ПО проекта, дата и объем его фиксируются в формуляре, идентичность указанного ПО контролируется периодической проверкой:

- даты последних санкционированных изменений проекта в контроллере;
- даты изменения файлов проекта SCADA системы.

Таблица 1 Идентификационные данные ПО КИ «ИС-ЭМИКОН»

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
Идентификационное наименование ПО	iFix	Master SCADA	Genesys
Номер версии ПО (идентификационный номер)	не ниже 7.0	1.0	не ниже 5.0
Цифровой идентификатор ПО	Номер версии и дата последнего изменения ПО		Номер версии
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	<p>Окно «О программе», согласно документации на SCADA-систему</p> <p>Сравнение записи в главе «Сведения об изменениях» в формуляре на конкретный проект и даты последнего изменения основных файлов проекта.</p>		<p>Сравнение записи в главе «Сведения об изменениях» в формуляре на конкретный проект и даты загрузки проекта в контроллере, проверенной согласно документации на среду программирования контроллера</p>

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в каналах измерительных «ИС-ЭМИКОН» предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа:

к датчикам – недоступны порты конфигурирования датчиков (при наличии у датчиков такой возможности), при обрыве или коротком замыкании канала выдается оперативное сообщение о недостоверности сигнала;

ко вторичной части КИ - запираемые шкафы, доступ к которым требует авторизации в соответствии со спецификой объекта, на котором устанавливается система, а также - программный контроль доступа (шифрование данных и доступ по паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе) с уровнем защиты ПО «средний» согласно п.4.5 рекомендаций Р 50.2.077-2014.

Виды и состав измерительных каналов:

1 Каналы измерения избыточного давления, разности давлений, гидростатического давления (уровня), виброскорости, силы, напряжения и мощности переменного тока, температуры, загазованности:

вида 1.1: первичный преобразователь – модуль ввода аналоговых сигналов ВМХ АМІ 0810 контроллеров Modicon M340.

В качестве первичного преобразователя могут использоваться:

- преобразователи давления измерительные EJX530A (EJX630A) (Госреестр №28456-09)
- преобразователи давления измерительные EJX110A (Госреестр №28456-09);
- преобразователи давления измерительные FKP (Госреестр №53147-13);
- преобразователи давления измерительные FKC (Госреестр №53147-13);
- преобразователи давления измерительные 40.4385 (Госреестр №40494-09);
- преобразователи давления измерительные 40.4382 (Госреестр №40494-09);
- уровнемеры волноводные Eclipse 705 и Eclipse Aurora (Госреестр №51508-12);
- уровнемеры OPTIFLEX 1300 C (Госреестр №45408-10);

- уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 6\*, мод. VEGAPULS 61, VEGAPULS WL61, VEGAPULS 62, VEGAPULS 63, VEGAPULS 65, VEGAPULS 66, VEGAPULS 67, VEGAPULS SR68, VEGAPULS 68 (Госреестр № 27283-12);
- термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ 014, ТСПУ 015 (Госреестр № 46437-11);
- Каналы виброизмерительные ИКВ-1-xx ООО НПП ТИК (Госреестр №43779-10);
- аппаратура виброконтроля СВКА 1, исп. СВКА 1-02, СВКА 1-02.06, СВКА 1-03 (Госреестр №41153-09);
- датчики виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1, мод. ДВСТ-1-10-Х-Р, ДВСТ-1-10-Х-К, ДВСТ-1 -20-Х-Р, ДВСТ-1-20-Х-К, ДВСТ-1-30-Х-Р, ДВСТ-1-30-Х-К, ДВСТ-1-50-Х-Р, ДВСТ-1-50-Х-К (Госреестр №26756-08);
- системы контроля уровня загазованности СКЗ-12-Ех-01.М (Госреестр №25713-03);
- системы газоаналитические СГАЭС-ТГ (Госреестр №28041-08);
- датчики загазованности универсальные ДЗУ-ГЕРДА (Госреестр №51505-12);
- газоанализаторы СГОЭС (Госреестр №32808-09);
- преобразователи измерительные Е855А, Е855В, Е855С, Е854А, Е854В, Е854С (Госреестр №22144-12);
- преобразователи измерительные мощности трехфазного тока Е849, Е859, Е860, Е1849, Е1859, Е1860 (Госреестр №24137-12)
- счетчики электрической энергии многофункциональные ION 6200 (Госреестр №22898-07);

вида 1.2: первичный преобразователь –барьеры искрозащиты VI, либо MTL 4000/5000, либо MACX MCR-EX-SL-RPSS- модуль ввода аналоговых сигналов ВМХ АМІ 0810 контроллеров Modicon M340.

В качестве первичного преобразователя могут использоваться:

- каналы виброизмерительные ИКВ-1-xx ООО НПП ТИК (Госреестр №43779-10);
- аппаратура виброконтроля СВКА 1, исп. СВКА 1-02, СВКА 1-02.06, СВКА 1-03 (Госреестр №41153-09);
- датчики виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1, мод. ДВСТ-1-10-Х-Р, ДВСТ-1-10-Х-К, ДВСТ-1 -20-Х-Р, ДВСТ-1-20-Х-К, ДВСТ-1-30-Х-Р, ДВСТ-1-30-Х-К, ДВСТ-1-50-Х-Р, ДВСТ-1-50-Х-К (Госреестр №26756-08);
- преобразователи измерительные Е855А, Е855В, Е855С, Е854А, Е854В, Е854С (Госреестр №22144-12)
- преобразователи измерительные мощности трехфазного тока Е849, Е859, Е860, Е1849, Е1859, Е1860 (Госреестр №24137-12);
- счетчики электрической энергии многофункциональные ION 6200 (Госреестр №22898-07).

2 Каналы измерения температуры сред (нефти, масла, воздуха), подшипников двигателей, насосов в составе:

термопреобразователь сопротивления – преобразователь измерительный искробезопасный с гальванической развязкой MACX MCR-EX-SL-RTD-I-SP-NC, MINI MCR-SL-RT100-UI - модуль ввода сигналов ВМХ АМІ 0810 контроллеров Modicon M340.

В качестве первичного преобразователя могут использоваться:

- термометры сопротивления ТСП 012 взрывозащищенные (Госреестр №43587-10);
- термометры сопротивления ТСП 012 Оп (Госреестр №43587-10).

3 Каналы цифро-аналогового преобразования вида: модуль вывода аналоговых сигналов контроллеров ВМХ АМО 0410 Modicon М340.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики КИ «ИС-ЭМИКОН» определяются входящими в их состав измерительными компонентами и приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2 Метрологические и технические характеристики КИ вида 1.1

Первичный преобразователь, диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика, %	Границы интервала приведенной погрешности ИК (P=0,95), с модулями ввода ВМХ АМІ 0810 аналоговых сигналов контроллеров	
		основной	в рабочих условиях применения
Силы и напряжения переменного тока, мощности 0-5 А, 0-500 В, 0-800 кВт, 0-2500 кВт, электроэнергия	±0,5	±0,63 %	±1,8 %
Разности давлений, давления-разрежения от (0-0,16) кПа до (0-4000) кПа, гидростатического давления от (0- 0,4) МПа до (0- 16,0) МПа	±0,055 ±0,075 ±0,1 ±0,15 ±0,2 ±0,25 ±0,5	±0,19 % ±0,2 % ±0,22 % ±0,26 % ±0,30 % ±0,35 % ±0,63 %	±0,63 % ±0,82 % ±0,87 % ±1,1 % ±1,5 % ±0,35 % ±2,5 %
СКЗ виброскорости 0-30 мм/с, осевого сдвига 0,5-2,5 мм (в частотном диапазоне 10-1000 Гц)	±5,0 (относит.) ±50,0 мкм (абс.)	±(5,0 % показ.+ +0,03 мм/с) ±2,5%	±(6,0 % показ. + +0,03 мм/с) ±4,0 %
Измеритель дозрывных концентраций горючих газов в диапазоне 0-100% НКПР	±5,0 % НКПР	±5,1 % НКПР (НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени)	±8,8 % НКПР
Уровнемер OPTIFLEX 1300, 3300, VEGA-PULS 6*, в диапазоне от 0,5 до (30-40) м Eclipse 705 и Eclipse Augora в диапазоне 0,15-6,1 м	±3,0 мм (абс.)	от 3,6 до ±36 мм  ±10 мм	
Термопреобразователь сопротивления с унифицированным выходным сигналом в диапазонах: -50 - +100 °С 0 - 200 °С	±0,25	±0,53 °С ±0,71 °С	±1,4 °С ±1,8 °С

Таблица 3 Метрологические и технические характеристики КИ вида 1.2 с барьерами искрозащиты

Первичный преобразователь, диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика, %	Границы интервала приведенной погрешности ИК (P=0,95) с модулями ввода ВМХ АМІ 0810 аналоговых сигналов контроллеров	
		основной	в рабочих условиях применения
СКЗ виброскорости 0-30 мм/с,  осевого сдвига 0,5-2,5 мм (в частотном диапазоне 10-1000 Гц)	±5,0 (относит.)  ±50,0 мкм (абс.)	±(5,0 % показ. +0,05 мм/с)  ±2,5 %	±(6,0 % показ. + +0,1 мм/с)  ±4,0 %
Силы и напряжения переменного тока, мощности 0-5 А, 0-500 В, 0-800 кВт, 0-2500 кВт, электроэнергии	±0,5	±0,64 %	±1,9 %

Примечание к таблицам 2-3

Границы интервала основной приведенной погрешности ИК мощности, напряжения и силы переменного тока приведены без учета погрешностей измерительных трансформаторов напряжения и тока.

Таблица 4 Метрологические и технические характеристики КИ температуры вида 2

Первичный преобразователь, диапазоны измерений	Метрологические характеристики датчика	Границы интервала абсолютной погрешности ИК (P=0,95), с модулями ввода аналоговых сигналов контроллеров, °С	
		основной	в рабочих условиях применения
Термометры сопротивления типов 100П и 50М от минус 50 °С до плюс 150 °С	Класс В	±0,7	±2,1

Примечания к таблице 4

1 Границы интервала основной приведенной погрешности ИК с термопреобразователями сопротивления указаны для верхней точки диапазонов измерений.

Таблица 5 Метрологические и технические характеристики КИ вида 3

Диапазон преобразования, мА.	Границы интервала приведенной погрешности ИК (P=0,95), %, с модулями вывода ВМХ АМО 0410 аналоговых сигналов контроллеров в рабочих условиях применения
4-20	±0,10

Рабочие условия применения компонентов каналов измерительных «ИС-ЭМИКОН»:

для первичных измерительных преобразователей:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс 45 °С (при более низких температурах применяется установка датчиков в обогреваемых шкафах или кожухах), для преобразователей, устанавливаемых в помещениях НПС - от плюс 10 до плюс 35 °С;
- относительная влажность от 30 до 95 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- магнитное поле напряженностью не более 400 А/м;
- наличие низкочастотных вибраций от работающих механизмов до 500 Гц, 0,5 g.

для вторичных (электрических) преобразователей, модулей универсальных промышленных контроллеров и компьютеров:

- температура окружающего воздуха для контроллеров, устанавливаемых в помещениях НПС от плюс 10 до плюс 35 °С;
- относительная влажность, без конденсации от 30 до 90 %;
- напряжение питания 220 В ±20 % частотой (50 ± 1) Гц;
- магнитное поле напряженностью не более 400 А/м.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта на системы измерительные ИС-ЭМИКОН.

### Комплектность средств измерений

В комплект поставки входят:

- измерительные преобразователи, входящие в состав КИ «ИС-ЭМИКОН», в соответствии с конкретной реализацией на объекте согласно проектной и конструкторской документации;
- аппаратно-программные средства контроллеров КИ «ИС-ЭМИКОН» согласно проекту;
- система отображения информации;
- компьютер типа IBM PC,

- программное обеспечение верхнего уровня (SCADA-программы),
- устройства пожарной сигнализации - пороговые устройства, не выполняющие измерительных функций (сигнализаторы, выключатели, реле);
- проектная, техническая и эксплуатационная документация на систему,
- Система измерительная «ИС-ЭМИКОН». Методика поверки (калибровки) АЛГВ.420609.010 ИМ.

## Поверка

осуществляется в соответствии с документом АЛГВ.420609.010 ИМ1 «Каналы измерительные «ИС-ЭМИКОН». Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2014 г.

Таблица 6 Перечень основного оборудования для поверки:

Средство измерений	Тип	Основные характеристики
Магазин сопротивлений	P4831	Класс точности 0,02/2·10 <sup>-6</sup>
Калибратор-измеритель	ИКСУ-260	воспроизведение и измерение сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(10^{-4} \cdot I_{\text{воспр/изм}} + 1 \text{ мкА})$ ; воспроизведение сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 180 Ом, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,015 \text{ Ом}$ .
Калибратор-вольтметр универсальный	B1-28	Диапазон входного/выходного сигнала от 0 до 20 мА Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm (0,01 \% I + 0,0015 \% I_d)$ — в режиме измерения; $\pm (0,006 \% I + 0,002 \% I_d)$ — в режиме воспроизведения.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в документе «Система измерительная ИС-ЭМИКОН. Руководство по эксплуатации» АЛГВ.420609.018 РЭ.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительным «ИС-ЭМИКОН»

ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ТУ 4252-003-11361066-09. Система измерительная ИС-ЭМИКОН. 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** ЗАО «ЭМИКОН», г. Москва  
Юридический адрес: 107497 г. Москва, Щелковское шоссе, 77  
тел. (495) 460-40-59, 460-38-44, e-mail: [emicon@dol.ru](mailto:emicon@dol.ru)

**Испытательный центр** Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2015 г.