

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные ИС-ЭМИКОН

Назначение средства измерений

Системы измерительные ИС-ЭМИКОН (далее ИС) предназначены для обеспечения непрерывного измерения и контроля параметров (давления, температуры, параметров вибрации, загазованности, уровня жидкости, силы, напряжения и мощности переменного тока), а также для формирования унифицированных аналоговых сигналов, используемых в каналах регулирования параметров технологических процессов.

Описание средства измерений

ИС-ЭМИКОН 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.

ИС-ЭМИКОН относятся к проектно-компоновемым 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 в ручном режиме регулирования параметров технологических процессов.

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

Измерительные каналы ИС-ЭМИКОН состоят из

- первичных приборов и преобразователей технологических параметров в силу постоянного тока стандартного диапазона (от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА), или в сопротивление постоянному току (в диапазонах от 40 до 90 Ом или от 80 до 180 Ом);
- модулей аналогового ввода и вывода в составе универсальных программируемых промышленных контроллеров серий ЭК-2000 (Госреестр № 15483-10) и DCS-2000 (Госреестр № 21926-15), а также контроллеров Modicon серии 140 (Госреестр № 18649-09), преобразующих аналоговые сигналы к цифровому виду;
- центрального контроллера ИС, осуществляющего обработку полученных сигналов и формирование сигналов автоматического управления по заданной программе, самодиагностику функционирования, резервирование и блокировку каналов измерения, управления и сигнализации;
- АРМ оператора для отображения (визуализации) технологических параметров, выполнения расчетов, ведения протоколов и архивации данных.

В качестве центрального контроллера ИС могут быть использованы программируемые логические контроллеры различных изготовителей (ЗАО «Эмикон», «Schneider Electric» и др.), сертифицированные для применения в автоматизированных системах управления технологическими процессами.

В качестве системы отображения (визуализации) на АРМ оператора могут использоваться SCADA-системы производства различных разработчиков: iFIX (фирма «Intellution», США), Сириус-СКАДА (НПП «Вира Реалтайм», Россия), Master SCADA (компания ИнСАТ, Россия) и др., установленные в компьютеры офисного или промышленного исполнения.

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.

Структурные схемы ИС-ЭМИКОН приведены на рисунках 1, 2.

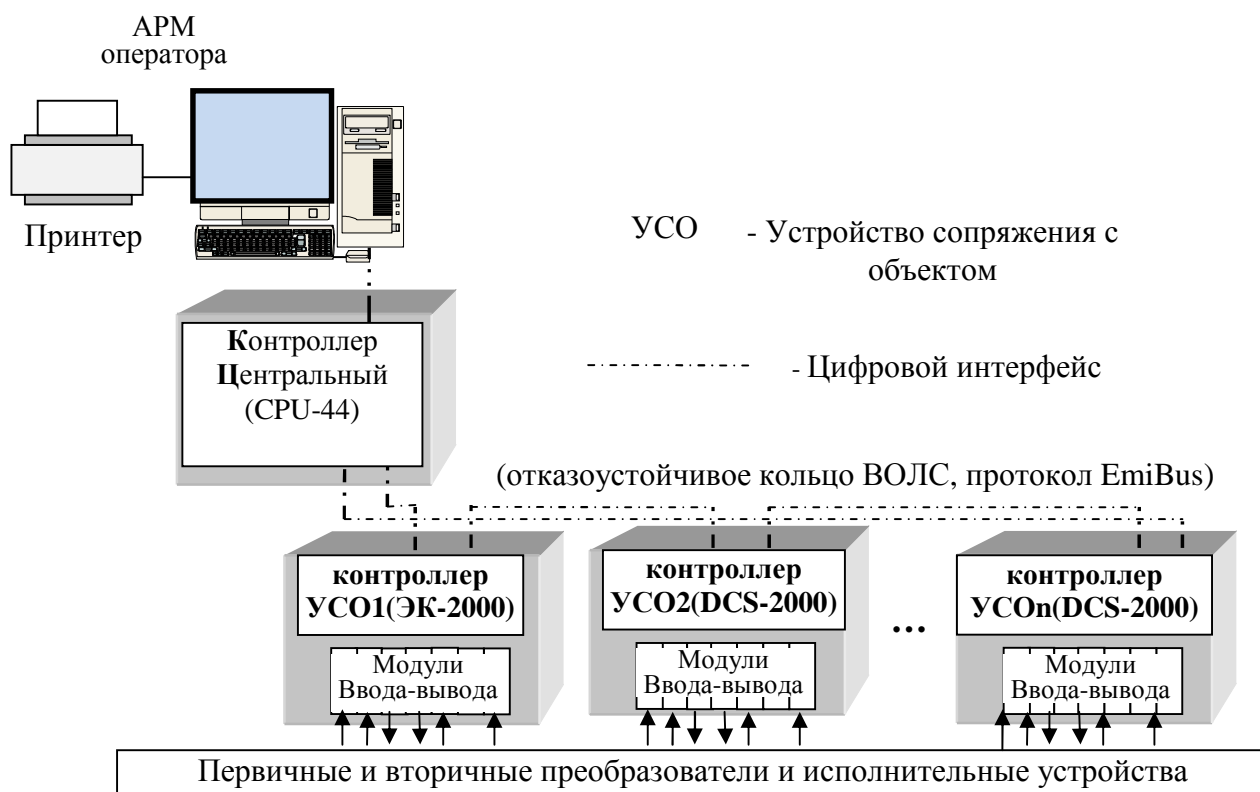


Рисунок 1 Структурная схема ИС-ЭМИКОН на базе контроллеров ЭК-2000 и DCS-2000

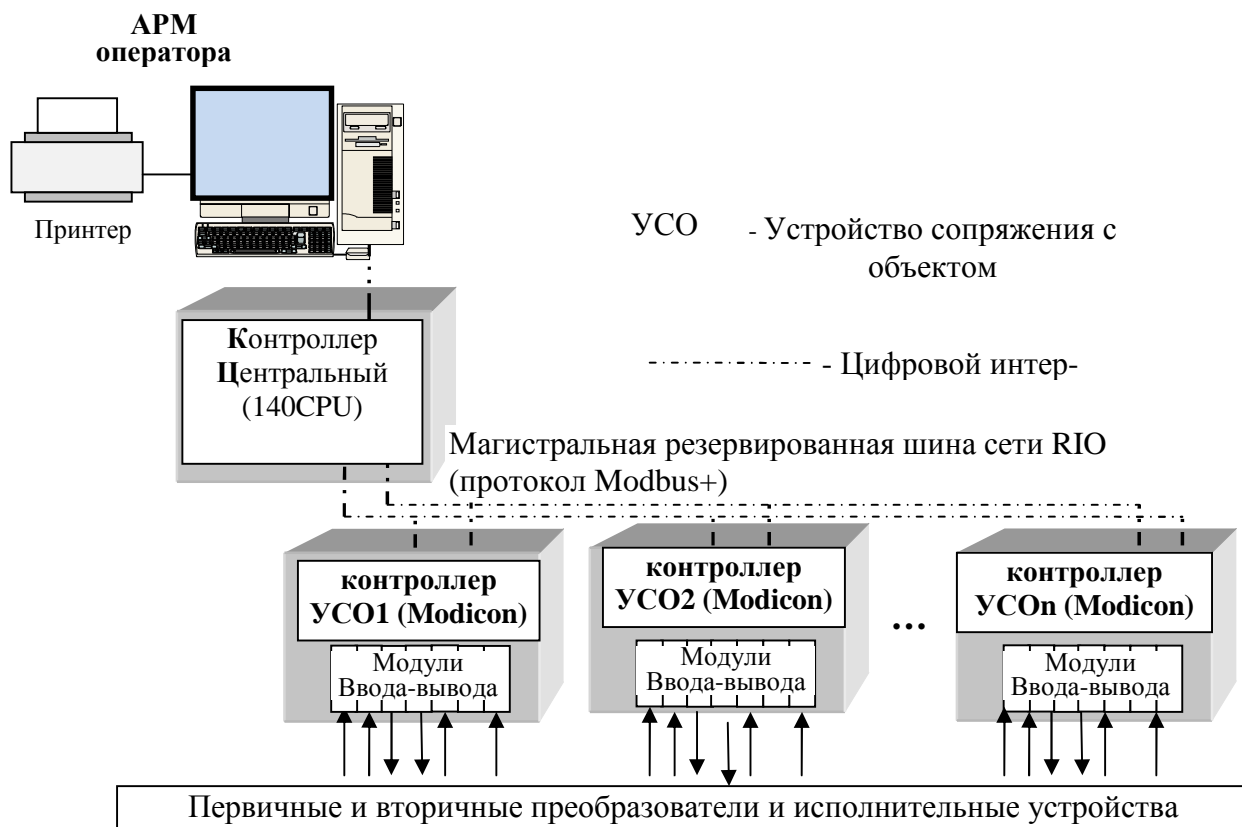


Рисунок 2 Структурная схема ИС-ЭМИКОН на базе контроллеров Modicon

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

Программное обеспечение (ПО) ИС-ЭМИКОН состоит из ПО контроллеров (программный модуль обработки аналоговых сигналов) и ПО верхнего уровня - SCADA-системы. 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 настройкам 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 ИС-ЭМИКОН

Идентификационные данные (признаки)	Значения			
Идентификационное наименование ПО	iFix	Master SCADA	Сириус-СКАДА	Unity
Номер версии ПО (идентификационный номер)	не ниже 7.0	1.0	не ниже 5.0	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 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;

к ЭИК - 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 давления, разности давлений, температуры, параметров виброскорости; силы, напряжения, мощности переменного тока; уровня жидкости; параметров загазованности вида: первичный преобразователь — модули ввода аналоговых сигналов AI-04B, EAI-04B, AI-20 (серии ЭК-2000), AI-12, AI-32A (серии DCS-2000), 140 ACI 030 00, 140 ACI 040 00 (контроллеров Modicon).

В качестве первичного преобразователя могут использоваться:

- преобразователи избыточного давления измерительные EJX530A (EJX630A) (Госреестр №28456-09);
- преобразователи разности давлений измерительные EJX110A (Госреестр №28456-09);
- преобразователи избыточного давления измерительные FKP (Госреестр №53147-13);
- преобразователи разности давлений измерительные FKC (Госреестр №53147-13);
- преобразователи избыточного давления измерительные 40.4385 (Госреестр №40494-09);
- преобразователи разности давлений 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, 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 №53507-13);
- датчики загазованности универсальные ДЗУ-ГЕРДА (Госреестр №51505-12);
- газоанализатор СГОЭС (Госреестр №32808-11);
- 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 и др.вида: Первичный преобразователь — модули ввода аналоговых сигналов АИ-03А, модули расширения ввода аналоговых сигналов ЕАИ-03А, АИ-07А, АИ-21 (серии ЭК-2000), АИ-10, АИ-11, АИ-31А (серии DCS-2000), 140 АRI 030 00 (контроллеров Modicon).

В качестве первичного преобразователя могут использоваться термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012 (Госреестр № 43587-10).

3 Каналы измерения температуры сред (нефти, масла, воздуха), подшипников двигателей, насосов и др.вида: Первичный преобразователь — вторичный преобразователь температуры в стандартный токовый сигнал - модули ввода аналоговых сигналов АИ-04В, ЕАИ-04В, АИ-20 (серии ЭК-2000) , АИ-12, АИ-32А (серии DCS-2000), модуль 140 АСI 040, 140 АСI 030 (контроллеров Modicon)

В качестве первичного преобразователя могут использоваться термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012 (Госреестр № 43587-10).

В качестве вторичного преобразователя могут использоваться измерительный преобразователь температуры типа:

МАСХ MCR-EX-SL-RTD-I-SP-NC (для искробезопасных цепей) (Госреестр 41972-09),

MINI MCR-SL-PT100-UI (Госреестр №55662-13) фирмы Phoenix Contact.

Примечания: 1. Для каналов видов 1, 2 первичные преобразователи которых имеют вид взрывозащиты «искробезопасная цепь» в состав каналов могут дополнительно включаться барьеры искробезопасности серии ВI (Госреестр № 40670-09) или MTL4500, MTL4600, MTL5500 (Госреестр № 39587-14).

4 Каналы формирования управляющих унифицированных аналоговых сигналов к регулятору (угла поворота регулирующей заслонки, величины открытия регулирующего клапана и др.) вида:

Модули вывода аналоговых сигналов АО-01В, АО-03В, С (серии ЭК-2000) , АО-11, АО-31А (серии DCS-2000), 140 АСО 020 00 (контроллеров Modicon).

Остальные каналы служат для подключения пороговых устройств (реле давления, реле уровня и др.).

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИС-ЭМИКОН приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2 Метрологические и технические характеристики измерительных каналов ИС-ЭМИКОН вида 1:

Первичный преобразователь со стандартным токовым выходным сигналом, диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика	Границы интервала основной приведенной погрешности ИК (с P=0,95), % диапазона, с модулями			
		AI-12-00. AI-04B	AI-12-10.01	AI-20	140ACI 030 00 140ACI 040 00, AI-12-10.02, AI-32A
избыточного давления, разности давлений, давления-разрежения, 0-0,16 кПа; 0-400 кПа 0-1,6 МПа; 0-4,0 МПа; 0-6,0 МПа; 0-10 МПа; 0-16 МПа	±0,5 %	±0,71	±0,65	±0,63	±0,62
	±0,25 %;	±0,47	±0,39	±0,35	±0,33
	±0,15 %;	±0,41	±0,30	±0,26	±0,22
	±0,1 %;	±0,38	±0,27	±0,22	±0,17
	±0,075%	±0,37	±0,26	±0,20	±0,15
Силы, напряжения и мощности переменного тока, *) 0-5 А, 0-500 В, 0-800 кВт, 0-2500 кВт,	0,5 % (без учета погрешностей измерительных трансформаторов)	±0,71	±0,65	±0,63	±0,62
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%			
Измеритель дозрывных концентраций горючих газов в диапазоне 0-100% НКПР	±5,0 % НКПР	±5,1 % НКПР (НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени)			
Уровнемер OPTIFLEX 1300, 3300, VEGA-PULS 6*, в диапазоне от 0,5 до (30-40) м Eclipse 705 и Eclipse Aurora в диапазоне 0,15-6,1 м	±3,0 мм (абс.)	от 3,6 до ±36 мм (абс.) ±10 мм (абс.)			
Термопреобразователь сопротивления с токовым выходным сигналом в диапазонах от -50 °С - +100 °С 0 - 200 °С	± 0,25 °С (абс.)	±0,62 °С ±0,86 °С (абс.)	±0,57 °С ±0,76 °С (абс.)	±0,51 °С ±0,68 °С (абс.)	±0,49 °С ±0,66 °С (абс.)

Таблица 3 Метрологические и технические характеристики измерительных каналов ИС-ЭМИКОН вида 2:

Первичный преобразователь, диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчика, °С	Границы интервала основной абсолютной погрешности ИК (с P=0,95), °С, с модулями		
		AI-03A, AI-07A-Ex, AI-11	AI-10, AI-21, AI-31A, AI-31A-01	AI-31A-02, AI-31A-03, 140ARI 030 00
Термопреобразователи сопротивления типов 100П и 50М в диапазоне от -50 °С до +150 °С	от ±0,6 до ±1,1 от ±0,4 до ±0,8	от ±1 до ±1,4 от ±0,6 до 1,2	от ±0,9 до ±1,3 от ±0,6 до ±1,1	от ±0,8 до ±1,1 от ±0,5 до 1,0

Таблица 4 Метрологические и технические характеристики измерительных каналов ИС-ЭМИКОН вида 3:

Первичный и вторичный преобразователи, диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчика / вторичного преобразователя,	Границы интервала основной абсолютной погрешности ИК (с P=0,95), °С, с модулями			
		AI-04B, AI-12-00	AI-12-10.01	AI-20	140ACI 030 00, 140ACI 040 00, AI-12-10.02, AI-32A
Термопреобразователи сопротивления типов 100П и 50М в диапазоне от -50 до +150 °С Вторичный преобразователь сопротивления в стандартный ток-вый сигнал	от ±0,6 до ±1,1 от ±0,4 до ±0,8 ±0,3	от ±1,0 до ±1,4 от ±0,8 до ±1,2	от ±0,9 до ±1,3 от ±0,8 до ±1,1	от ±0,9 до ±1,3 от ±0,7 до ±1,1	от ±0,8 до ±1,3 от ±0,6 до ±1,1

Таблица 5 Метрологические и технические характеристики измерительных каналов ИС-ЭМИКОН вида 4:

Диапазон преобразования, мА.	Границы интервала основной приведенной погрешности ИК (с P=0,95), % диапазона, для канала с модулями	
	АО-01В, АО-03В, АО-03С, АО-11	АО-31А-01, 140 АСО 020 00
4-20	± 0,15	± 0,10

Рабочие условия применения компонентов ИС-ЭМИКОН:
для датчиков и первичных измерительных преобразователей:

- температура окружающей среды – исполнением УХЛ1 по ГОСТ 15150-69 от минус 60 °С до плюс 40 °С,
для преобразователей, устанавливаемых в помещениях НПС - исполнением УХЛ4 от плюс 1 °С до плюс 35 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 30 - 80 %;
- атмосферное давление 84 - 106 кПа;

- магнитное поле напряженностью не более 400 А/м;
 - наличие низкочастотных вибраций от работающих механизмов до 500 Гц, 0.5 g;
 - синусоидальные вибрации амплитудой 0.1 мм и частотой 5 - 25 Гц;
- для модулей промышленных контроллеров и компьютеров:
- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 60 °С (нормальная температура 25 °С);
 - относительная влажность до 30...80 % во всем диапазоне рабочих температур;
 - напряжение питания 220 В +20 % частотой 50 ± 2 Гц;
 - магнитное поле напряженностью не более 400 А/м;
 - синусоидальные вибрации амплитудой 0.1 мм и частотой 5 - 25 Гц.

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 ИС-ЭМИКОН, в соответствии с конкретной реализацией на объекте согласно проектной и конструкторской документации;
- аппаратно-программные средства контроллеров ИС-ЭМИКОН» согласно проекту;
- система отображения информации;
- компьютер типа IBM PC,
- программное обеспечение верхнего уровня (SCADA-программы),
- система отображения информации;
- компьютер типа IBM PC с характеристиками не хуже требуемых применяемой SCADA-программой;
- программное обеспечение верхнего уровня (SCADA-программы),
- 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 ИМ «Системы измерительные ИС-ЭМИКОН. Методика поверки», согласованной с ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2015 г.

Таблица 6 Перечень основного оборудования для поверки:

Средство измерений	Тип	Основные характеристики
Магазин сопротивлений	P4831	Класс точности 0,02/2·10 ⁻⁶
Калибратор-измеритель	ИКСУ-260	Воспроизведение и измерение сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности ±(10 ⁻⁴ ·I _{воспр/изм} + 1 мкА); воспроизведение сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 180 Ом, пределы допускаемой основной погрешности ±0,015 Ом

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 системам 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.

Изготовители

ЗАО «ЭМИКОН»

ИНН 7726037300

Юридический адрес: 107497 г. Москва, Щелковское шоссе, 77
тел. (495) 460-40-59, 460-38-44, e-mail: emicon@dol.ru

ООО «Синтек»

ИНН5261066968

603105, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д.77А, п.8;

тел.: +7 (831) 422-11-33, ф.+7 (831) 422-11-34 e-mail: info@sintek-nn.ru

web: <https://www.sintek-nn.ru>

ОАО «Нефтеавтоматика»

ИНН 0278005403

450005, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. 50 лет Октября, д.24.

тел.: (347) 279-88-99, 8-800-700-78-68, ф.: (347) 228-80-98, (347) 228-44-11

nefteavtomatika@nefteavtomatika.ru

Заявитель

ЗАО «ЭМИКОН»

ИНН 7726037300

Юридический адрес: 107497 г. Москва, Щелковское шоссе, 77
тел. (495) 460-40-59, 460-38-44, e-mail: emicon@dol.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»),

Адрес: Москва, 119361, Россия,

ул. Озерная, д.46,

тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

e-mail: office@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.