

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы микропроцессорных программируемых средств автоматики и линейной телемеханики «ЭКТИВ»

Назначение средства измерений

Системы микропроцессорных программируемых средств автоматики и линейной телемеханики «ЭКТИВ» (далее системы «ЭКТИВ») предназначены для сбора, обработки и регистрации измерительной информации, поступающей от датчиков в виде аналоговых сигналов постоянного напряжения и тока стандартных диапазонов, термометров сопротивления, импульсной последовательности, их представления в значениях физического параметра датчика; выдачи управляющих воздействий в аналоговой и дискретной формах; реализации алгоритмов управления технологическими процессами, автоматического контроля и управления защитами технологических объектов, передачи данных как в пределах контролируемого объекта, так и в системы более высокого уровня.

Описание средства измерений

Системы «ЭКТИВ» 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 и др.

Системы «ЭКТИВ» относятся к агрегатным, проектно-компонуемым системам с переменным составом датчиков, модулей и блоков и состоят из:

- первичных измерительных преобразователей технологических параметров в сигналы постоянного тока стандартного диапазона (0-20 мА, 4-20 мА, напряжение милливольтового диапазона (термопар) или в электрическое сопротивление (термопреобразователей сопротивления);
- 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;
- модулей универсальных промышленных контроллеров серии PLC Modicon (Госреестр № 18649-09), Modicon M340 (Госреестр № 38403-08), Simatic S7-300 (Госреестр 15772-11), Simatic S7-400 (Госреестр № 15773-11). ACE3600 (Госреестр № 34217-10) и устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET200 (Госреестр № 22734-11), 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;
- АРМ операторов на базе компьютеров типа IBM PC для визуализации технологических параметров, выполнения расчетов, ведения протоколов и архивации данных.

Конструктивно аппаратура систем «ЭКТИВ» содержит:

- шкафы* приборные для размещения первичных измерительных преобразователей, приборов и оборудования;
- шкафы* УСО (ЛТМ)– комплектные устройства для размещения промежуточных измерительных преобразователей и программируемых логических контроллеров;

- шкафы* силовые для распределения электрической энергии, а также для коммутации цепей исполнительных механизмов;
 - шкафы* коммуникационные для организации информационного обмена между несколькими каналами связи с различными протоколами и интерфейсами;
 - программно-аппаратные средства (компьютеры, серверы, принтеры, вычислительная сеть);
 - сервисные средства и программное обеспечение.
- * - возможно исполнение в виде стоек и щитов.

Шкафы (стойки, щиты) УСО (ЛТМ) с промежуточными преобразователями и контроллерами снабжены системой регулирования температурного режима.

Программное обеспечение

Программное обеспечение систем «ЭКТИВ» состоит из программного обеспечения контроллеров и ПО верхнего уровня - SCADA-системы (конкретный тип SCADA-системы и типа контроллера определяется проектом), варианты используемого ПО приведены в таблице 1.

- Программные средства верхнего уровня - SCADA-система содержат:
- серверную часть (шлюзы) для сбора и передачи информации контроллеров;
 - архивную станцию для накопления и долговременного хранения различных видов информации;
 - клиентскую часть, устанавливаемую на АРМ, обеспечивающую визуализацию параметров;
 - инженерную станцию для изменения технологического программного обеспечения, конфигурирования ИК и оборудования системы.

Для конкретного объекта с выделенной инженерной 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 параметров, создается конфигурация систем «ЭКТИВ» (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.

Все метрологически значимые вычисления выполняются ПО контроллеров, метрологические характеристики которых нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в системы «ЭКТИВ» предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа:

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

к вторичной части системы - запираемые шкафы, доступ к которым требует авторизации в соответствии со спецификой объекта, на котором устанавливается система, и программный контроль доступа (шифрование данных и доступ по паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе) с уровнем «С» защиты ПО по МИ 3286-2010.

Таблица 1. Программное обеспечение систем «ЭКТИВ»

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Идентификаторы ПО | Алгоритм идентификации ПО |
|---------------------------------------|---|---|-------------------|---------------------------|
| SCADA-система | Sitex iFix Advantech Studio SIMATIC WinCC | 4.2a 3.5 5.0 7.0 | номер версии | не используется |
| ПО контроллеров | Concept Unity Step 7 PCS 7 ACE3600 | 2.2 4.0 5.4 7.1 15.02 | номер версии | не используется |

Программное обеспечение систем «ЭКТИВ» поддерживает синхронизацию внутренних часов реального времени с источником точного времени - сервером точного времени с привязкой к системе ГЛОНАС или GPS. Синхронизация обеспечивает привязку текущего времени полученных данных к национальной шкале координированного времени России UTC(SU) с погрешностью не более $\pm 0,5$ с/сут.

Виды и состав измерительных каналов систем:

1 Каналы измерения давления, разности давлений, гидростатического давления (уровня), виброскорости, силы, напряжения и мощности переменного тока, температуры, расхода, концентраций в воздухе горючих газов:

Вида 1.1: первичный преобразователь – модуль ввода аналоговых сигналов

| Первичный измерительный преобразователь | Модуль ввода аналоговых сигналов |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • преобразователи давления измерительные JUMO 40.4382 (Госреестр №40494-09); • преобразователи давления измерительные EJX (Госреестр №28456-09), EJA (Госреестр №14495-09) • преобразователи давления измерительные Rosemount 3051 (Госреестр № 14061-10), 3051S (Госреестр №24116-08), 2088 (Госреестр №16825-08); • преобразователи давления измерительные FKP, FKH, FKS (Госреестр №53147-13); • датчики давления Метран-150 (Госреестр №32854-09); • датчики давления ТЖИУ 406 (Госреестр №18510-08); • термопреобразователи сопротивления платиновые серии 90, мод. 2820 (Госреестр №49521-12); • преобразователи измерительные (температуры) 3144P (Госреестр №14683-09); • преобразователи температуры Метран-280 (Госреестр 23410-08); • термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-274, Метран-276 (Госреестр 21968-11); • термопреобразователи сопротивления TR10-B, TR10-C | <ul style="list-style-type: none"> • 140-AVI-030-00, 140 ACI-030-00, 140 ACI-040-00 контроллеров Modicon TSX Quantum; • BMX AMI 0410, BMX AMI 0800, BMX AMI 0810 кон- троллеров Modicon M340; • 6ES7 331-1KF02-0AB0, 6ES7 331-7NF00-0AB0, 6ES7 331-7TF01-0AB0 контроллеров Simatic S7- 300; • 8AI, |

| Первичный измерительный преобразователь | Модуль ввода аналоговых сигналов |
|--|----------------------------------|
| <p>(Госреестр №47279-11);</p> <ul style="list-style-type: none"> • термопреобразователи сопротивления ТСМУ 014, ТСМУ 015, ТСПУ 014, ТСПУ 015 (Госреестр №46437-11); • термопреобразователи сопротивления микропроцессорные взрывозащищенные ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031 Госреестр №46611-11); • термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСПУ-055, ТСПУ-205 (Госреестр №15200-06), ТСМУ 0104, ТСПУ 0104 (Госреестр № 29336-05); • приборы контроля вибрации Аргус-М (Госреестр №18095-09) • системы контроля уровня загазованности СКЗ-12-Ех-01 (Госреестр №25713-03); • датчики контроля загазованности СГОЭС (Госреестр № 32808-11); • датчики оптические Polytron 2 IR (Госреестр №46044-10); • уровнемеры волноводные радарные Rosemount серии 3300 (Госреестр № 25547-12); • уровнемеры OPTIWAVE 7300 С (Госреестр №45407-10), OPTIFLEX 1300 С (Госреестр № 45408-10), OPTISOUND 3010 С (Госреестр №50180-12); • уровнемеры микроволновые VEGAFLEX серии 60 (Госреестр № 27284-09); • уровнемеры радарные VEGAPULS серии 60 (Госреестр №27283-12); • уровнемеры радиоволновые УЛМ (Госреестр №16861-08); • преобразователи магнитные поплавковые ПМП-062, ПМП-076 (Госреестр №24715-03); • расходомеры ультразвуковые UFM 500 (Госреестр №45410-10), 1010DV (Госреестр №18938-05); • преобразователь измерительный переменного тока короткого замыкания Омь-11 (Госреестр №19814-11); • преобразователи измерительные переменного тока ЭП8554М (Госреестр №44244-10); • преобразователи измерительные переменного напряжения ЭП8555М (Госреестр №44244-10); • преобразователи измерительные активной и реактивной мощности Е849ЭЛ (Госреестр №52535-13) • счетчик электрической энергии многофункциональный ION (Госреестр №22898-07); • многофункциональный счетчик электрической энергии КИПП - 2 (Госреестр №32497-11). | <p>16AI контроллеров АСЕ3600</p> |

вида 1.2: первичный преобразователь – преобразователь измерительный с гальванической развязкой (либо барьер искробезопасности) – модуль ввода аналоговых сигналов

| Первичный измерительный преобразователь | Преобразователь измерительный (барьер искробезопасности) | Модуль ввода аналоговых сигналов |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • преобразователи давления измерительные 40.4382; • преобразователи давления измерительные ЕJX, ЕJA; • преобразователи давления измерительные 3051, 3051S, 2088; • преобразователи давления измерительные FKP, FKH, FKC; • датчики давления Метран-150; | <ul style="list-style-type: none"> • KFD2 STC-4 Ех (Госреестр №22153-08); • IM31, IM33 (Госреестр №49765-12); • MACX MCR-SL (Госреестр №41972-09); | <ul style="list-style-type: none"> • 140-AVI-030-00, 140 ACI-030-00, 140 ACI-040-00 контроллеров Modicon TSX Quantum; • BMX AMI 0410, BMX AMI 0800, |

| Первичный измерительный преобразователь | Преобразователь измерительный (барьер искробезопасности) | Модуль ввода аналоговых сигналов |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • датчики давления ТЖИУ 406; • термопреобразователи сопротивления платиновые серии 90, мод. 2820; • преобразователи измерительные 3144Р; • преобразователи температуры Метран-280; • термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-274, Метран-276; • термопреобразователи сопротивления TR10-B, TR10-C; • термопреобразователи сопротивления ТСМУ 014, ТСМУ 015, ТСПУ 014, ТСПУ 015; • термопреобразователи сопротивления микропроцессорные ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031; • термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСМУ 0104, ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТСПУ 0104 • приборы контроля вибрации Аргус-М; • системы контроля уровня загазованности СКЗ-12-Ех-01; • датчики контроля загазованности СГОЭС; • датчики оптические Polytron 2 IR; • уровнемеры волноводные радарные Rosemount серии 3300; • уровнемеры OPTIWAVE 7300 С, OPTIFLEX 1300 С, OPTISOUND 3010 С; • уровнемеры микроволновые VEGAFLEX серии 60; • уровнемеры радарные VEGAPULS серии 60; • уровнемеры радиоволновые УЛМ; • преобразователи магнитные поплавковые ПМП-062, ПМП-076; • расходомеры ультразвуковые UFM 500, 1010DV; • вибропреобразователи DVA 1213 (Госреестр №53433-13), 132, 141, 161, 171 (Госреестр №50630-12); • датчики перемещения – вихретоковый канал ИКВ-1-3-1, ИКВ-1-4-1 (Госреестр №43779-10); • канал виброизмерительный виброускорения ИКВ -1-2-1 (Госреестр №43779-10); • канал виброизмерительный виброускорения ИКВ -1-1-2 (Госреестр №43779-10). | <ul style="list-style-type: none"> • MINI MCR-SL (Госреестр №47645-11) | <p>BMX AMI 0810 контроллеров Modicon M340;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6ES7 331-1KF02-0AB0, 6ES7 331-7NF00-0AB0, 6ES7 331-7TF01-0AB0 контроллеров Simatic S7-300; • 8AI, 16AI контроллеров ACE3600 |

2 Каналы измерения температуры сред (нефти, масла, воздуха), подшипников двигателей, насосов и др.

вида 2.1: термопреобразователь сопротивления – модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления

| Первичный измерительный преобразователь | Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления контроллера |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • термопреобразователь сопротивления TCM 012, ТСП 012 (Госреестр №43587-10); • термопреобразователь сопротивления TCM-319М, TCM-320М, TCM-321М, TCM-323М, ТСП-319М, ТСП-320М, ТСП-321М 43586-10; • термопреобразователи сопротивления Метран TCM 203, 204, 243(Госреестр №26224-12), 253, 254 (Госреестр №21969-11); ТСП 206, 245 (Госреестр №50911-12), 226, 246, 256 (Госреестр №50911-12); • термопреобразователи сопротивления 0065 (Госреестр №53211-13); • термопреобразователи сопротивления TCM 9417; ТСП 9417 (Госреестр №42956-09); • термопреобразователи сопротивления TR10-В, TR10-С; • термопреобразователи сопротивления платиновые серии 90, мод. 2820 | <ul style="list-style-type: none"> • 140-ARI-030-10 контроллеров Modicon TSX Quantum; • BMX ART 0414, BMX ART 0814, контроллеров Modicon M340; • 6ES7 331-1KF02-0AB0, контроллеров Simatic S7-300 |

вида 2.2: термопреобразователь сопротивления – преобразователь измерительный искробезопасный с гальванической развязкой – модуль ввода сигналов

| Первичный измерительный преобразователь | Преобразователь измерительный | Модуль ввода аналоговых сигналов |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • термопреобразователь сопротивления TCM 012, ТСП 012; • термопреобразователь сопротивления TCM-319М, TCM-320М, TCM-321М, TCM-323М, ТСП-319М, ТСП-320М, ТСП-321М; • термопреобразователи сопротивления Метран TCM 203, 204, 243, 253, 254; ТСП 206, 226, 245, 246, 256; • термопреобразователи сопротивления 0065; • термопреобразователи сопротивления TCM 9417; ТСП 9417; • термопреобразователи сопротивления TR10-В, TR10-С; • термопреобразователи сопротивления платиновые серии 90, мод. 2820 | <ul style="list-style-type: none"> • KFD2 UT2 Ex; • IM34 ; • MACX MCR-RTD4 | <ul style="list-style-type: none"> • 140-AVI-030-00, 140 ACI-030-00, 140 ACI-040-00 контроллеров Modicon TSX Quantum; • BMX AMI 0410, • BMX AMI 0800, • BMX AMI 0810 контроллеров Modicon M340; • 6ES7 331-1KF02-0AB0, 6ES7 331-7NF00-0AB0, 6ES7 331-7TF01-0AB0 контроллеров Simatic S7-300; • 8AI, 16AI контроллеров ACE3600 |

вида 2.3: термопара – преобразователь измерительный искробезопасный с гальванической развязкой – модуль ввода сигналов

| Первичный измерительный преобразователь | Преобразователь измерительный | Модуль ввода аналоговых сигналов |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • преобразователи термоэлектрические 185 (Госреестр № 22259-08); • преобразователи термоэлектрические Метран ТХА 201, ТХК 202 (Госреестр № 19985-00, 19984-00); • преобразователи термоэлектрические ТП-2088 (Госреестр № 18524-10) | <ul style="list-style-type: none"> • KFD2 UT2 Ex; • IM34 ; • MACX MCR-TC | <ul style="list-style-type: none"> • 140-AVI-030-00, 140 ACI-030-00, 140 ACI-040-00 контроллеров Modicon TSX Quantum; • BMX AMI 0410, • BMX AMI 0800, • BMX AMI 0810 контроллеров Modicon M340; • 6ES7 331-1KF02-0AB0, 6ES7 331-7NF00-0AB0, 6ES7 331-7TF01-0AB0 контроллеров Simatic S7-300; • 8AI 16AI контроллеров ACE3600 |

3 Каналы цифро-аналогового преобразования вида:

Вида 3.1: модуль вывода аналоговых сигналов

| Модуль вывода аналоговых сигналов |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 140-ACO-020-00, 140 ACO-130-00 контроллеров Modicon TSX Quantum; • BMX AMO 0210, BMX AMO 0410, BMX AMO 0802 контроллеров Modicon M340; • 6ES7 5HF00-0AB0 контроллеров Simatic S7-300; • 4AO контроллеров ACE3600 |

Вида 3.2: модуль вывода аналоговых сигналов – барьер искробезопасности

| Модуль вывода аналоговых сигналов | барьер искробезопасности |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 140-ACO-020-00, 140 ACO-130-00, контроллеров Modicon TSX Quantum; • BMX AMO 0210, BMX AMO 0410, BMX AMO 0802 контроллеров Modicon M340; • 6ES7 5HF00-0AB0, контроллеров Simatic S7-300; • 4AO контроллеров ACE3600 | <ul style="list-style-type: none"> • IM35; • MINI MCR-SL-RPS |

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

Метрологические и технические характеристики
определяются входящими в состав систем и приведены в таблицах 2-6.

Таблица 2 Метрологические и технические характеристики ИК вида 1.1 систем

| Первичный преобразователь ИК, диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика, % | Границы интервала основной приведенной погрешности ИК (P=0,95), %, с модулями ввода аналоговых сигналов контроллеров | | | | |
|--|---|--|---|--|---|---|
| | | 140-AVI-030-00, 6ES7 331-7NF00-0AB0 | 140 ACI-030-00, 6ES7 331-7TF01-0AB0 | 140 ACI-040-00, BMX AMI 0410, BMX AMI 0800, BMX AMI 0810 | 8AI, 16AI | 6ES7 331-1KF02-0AB0 |
| Силы и напряжения переменного тока, мощности 0-5 А, 0-500 В, 0-800 кВт, 0-2500 кВт, электроэнергия | ±1,0 ±0,5 | ±1,2 ±0,60 | ±1,2 ±0,61 | ±1,2 ±0,63 | ±1,25 ±0,68 | ±1,25 ±0,71 |
| 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 | ±0,09 ±0,11 ±0,13 ±0,19 ±0,25 ±0,31 ±0,61 | ±0,14 ±0,15 ±0,17 ±0,22 ±0,27 ±0,32 ±0,61 | ±0,19 ±0,2 ±0,22 ±0,26 ±0,30 ±0,35 ±0,63 | ±0,31 ±0,32 ±0,33 ±0,35 ±0,39 ±0,43 ±0,68 | ±0,37 ±0,37 ±0,38 ±0,40 ±0,43 ±0,47 ±0,71 |
| Виброперемещение 0-250 мкм; СКЗ виброскорости 0-30 мм/с, осевой сдвиг 0,5-2,5 мм, виброперемещение 0-120 мкм, виброускорение 0,2-30 м/с ² | ±5,0 в частотном диапазоне 10-1000 Гц в частотном диапазоне 10-10000 Гц | ±5,0 | | | | |
| Измеритель дозрывных концентраций горючих газов ДГО, СГОЭС, СКЗ-12-Ех-01, Polytron 2IR в диапазоне 0-100% НКПР | ±5,0 % НКПР | ±5,0% НКПР (НКПР - нижний концентрационный предел распространения) | | | | |

Продолжение таблицы 2

| Первичный преобразователь ИК, диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчика, % | Границы интервала основной погрешности ИК (P=0,95), %, с модулями ввода аналоговых сигналов контроллеров | | | | |
|--|---|---|-------------------------------------|--|----------------------|----------------------|
| | | 140-AVI-030-00, 6ES7 331-7NF00-0AB0 | 140 ACI-030-00, 6ES7 331-7TF01-0AB0 | 140 ACI-040-00, BMX AMI 0410, BMX AMI 0800, BMX AMI 0810 | 8AI, 16AI | 6ES7 331-1KF02-0AB0 |
| Расходомеры ультразвуковые UFM 500, с верх. гр. измерений от 50 до 6000 м ³ /ч | ±0,5 | ±0,6 | ±0,61 | ±0,63 | ±0,68 | ±0,71 |
| Расходомер «Система 1010DV | ±0,25 (относит.) | $d_{ИК} = \pm \left(d_{дат} + \frac{Q_{max} \cdot (\gamma_1)}{Q} \right)$, где $d_{дат}$ - предел основной относительной погрешности датчика, %; Q_{max} – максимальное значение диапазона измерений расхода, м ³ /ч; γ_1 – предел основной приведенной погрешности модуля контроллера, %; Q – измеренное значение расхода, м ³ /ч. | | | | |
| Уровнемеры ПМП в диапазоне 0,3-6 м | ±10,0 мм | ±12,5 мм | ±14,0 мм | ±16,1 мм | ±21,5 мм | ±24,7 мм |
| OPTISOUND 3010 C в диапазоне 0,25-5 м | ±4,0 мм | ±5,6 мм | ±7,7 мм | ±10,2 мм | ±18,5 мм | ±18,5 мм |
| VEGAFLEX с. 60 в диапазоне 0,3-6 м | ±3,0 мм | ±5,1 мм | ±8 мм | ±11,5 мм | ±18,4 мм | ±22 мм |
| Уровнемер УЛМ, VEGAFLEX с. 60; VEGAPULS с. 60 | ±3,0 мм | ±12,5 мм | ±24,5 мм | ±36 мм | ±60 мм | ±60 мм |
| OPTIWAVE 7300 C, OPTIFLEX 1300 C, 3300 в диапазоне от 0,5 до 20 м | ±6,0 мм | ±14 мм | ±25 мм | ±36,7 мм | ±60 мм | ±60 мм |
| Термопреобразователь сопротивления с унифицированным выходным сигналом в диапазонах: -50 - +100 °С 0 - 200 °С | ±0,25% диап. (привед.) | ±0,45 °С ±0,62 °С | ±0,5 °С ±0,65 °С | ±0,53 °С ±0,71 °С | ±0,64 °С ±0,84 °С | ±0,71 °С ±0,95 °С |

Таблица 3 Метрологические и технические характеристики ИК вида 1.2 систем с барьерами KFD2 STC4, IM31, IM33; MACX MCR-SL, MINI MCR-SL

| Первичный преобразователь, диапазоны измерений | Пределы до- пуск. осн. прив. погреш- ности датчи- ка, % | Границы интервала основной погрешности ИК (P=0,95) с модулями ввода аналоговых сигналов контроллеров | | | | |
|---|---|---|--|--|-----------------|-------------------------|
| | | 140-AVI-030-00, 6ES7 331- 7NF00-0AB0 | 140 ACI-030-00, 6ES7 331-7TF01- 0AB0 | 140 ACI-040-00 BMX AMI 0410 BMX AMI 0800 BMX AMI 0810 | 8AI 16AI | 6ES7 331- 1KF02-0AB0 |
| разности давлений, давления- разрежения от (0-0,16) кПа до (0-4000) кПа, гидростати- ческого давления от (0- 0,4) МПа до (0- 16,0) МПа с барьерами KFD2 STC4, MACX MCR-SL, MINI MCR-SL | ±0,055 | ±0,15 | ±0,18 | ±0,23 | ±0,33 | ±0,39 |
| | ±0,075 | ±0,16 | ±0,19 | ±0,24 | ±0,34 | ±0,39 |
| | ±0,1 | ±0,18 | ±0,21 | ±0,25 | ±0,35 | ±0,40 |
| | ±0,15 | ±0,23 | ±0,25 | ±0,28 | ±0,37 | ±0,42 |
| | ±0,2 | ±0,28 | ±0,30 | ±0,33 | ±0,41 | ±0,45 |
| ±0,25 | ±0,33 | ±0,35 | ±0,37 | ±0,45 | ±0,49 | |
| ±0,5 | ±0,62 | ±0,63 | ±0,64 | ±0,69 | ±0,72 | |
| разности давлений, давления- разрежения от (0-0,16) кПа до (0-4000) кПа, гидростати- ческого давления от (0-0,4) МПа до (0-16,0) МПа с барьерами IM31, IM33 | ±0,055 | ±0,26 | ±0,28 | ±0,31 | ±0,39 | ±0,44 |
| | ±0,075 | ±0,27 | ±0,29 | ±0,32 | ±0,40 | ±0,45 |
| | ±0,1 | ±0,28 | ±0,30 | ±0,33 | ±0,41 | ±0,45 |
| | ±0,15 | ±0,31 | ±0,33 | ±0,35 | ±0,43 | ±0,47 |
| | ±0,2 | ±0,35 | ±0,36 | ±0,39 | ±0,46 | ±0,50 |
| ±0,25 | ±0,39 | ±0,41 | ±0,43 | ±0,49 | ±0,53 | |
| ±0,5 | ±0,65 | ±0,66 | ±0,68 | ±0,72 | ±0,75 | |
| Уровнемеры ПМП, в диапазоне 0,3-6 м OPTISOUND 3010 C в диапазоне 0,25-5 м VEGAFLEX с. 60 в диапазоне 0,3-6 м с барьерами KFD2 STC4, MACX MCR-SL, MINI MCR-SL | ±10,0 мм | ±15 мм | ±16 мм | ±18 мм | ±23 мм | ±26 мм |
| | ±4,0 мм | ±8,2 мм | ±9,7 мм | ±12 мм | ±16 мм | ±19 мм |
| | ±3,0 мм | ±8,8 мм | ±11 мм | ±14 мм | ±20 мм | ±23 мм |

Продолжение таблицы 3

| Первичный преобразователь, диапазоны измерений | Пределы до- пуск. осн. прив. погрешности датчика, % | Границы интервала основной абсолютной погрешности ИК (P=0,95) с модулями ввода аналоговых сигналов контроллеров | | | | |
|--|--|--|--|--|-------------|-------------------------|
| | | 140-AVI-030-00, 6ES7 331- 7NF00-0AB0 | 140 ACI-030-00, 6ES7 331-7TF01- 0AB0 | 140 ACI-040-00 BMX AMI 0410 BMX AMI 0800 BMX AMI 0810 | 8AI 16AI | 6ES7 331- 1KF02-0AB0 |
| Уровнемеры ПМП, в диапазоне 0,3-6 м | ±10,0 мм | ±19 мм | ±20 мм | ±22 мм | ±22 мм | ±29 мм |
| OPTISOUND 3010 C в диапазоне 0,25-5 м | ±4,0 мм | ±13 мм | ±14 мм | ±15 мм | ±15 мм | ±22 мм |
| VEGAFLEX с. 60 диапазоне 0,3-6 м с барьерами IM31, IM33 | ±3,0 мм | ±15 мм | ±17 мм | ±18 мм | ±24 мм | ±26 мм |
| Уровнемер УЛМ, VEGAFLEX с. 60; VEGAPULS с. 60 | ±3,0 мм | ±27 мм | ±34 мм | ±43 мм | ±60 мм | |
| OPTIWAVE 7300 C, OPTIFLEX 1300 C, 3300 в диапазоне от 0,5 до 20 м с барьерами KFD2 STC4, MACX MCR-SL, MINI MCR-SL | ±6,0 мм | ±28 мм | ±35 мм | ±44 мм | ±60 мм | |
| Уровнемеры УЛМ, VEGAFLEX с. 60; VEGAPULS с. 60 | ±3,0 мм | ±49 мм | ±54 мм | ±60 мм | | |
| OPTIWAVE 7300 C, OPTIFLEX 1300 C, 3300 в диапазоне от 0,5 до 20 м с барьерами IM31, IM33 | ±6,0 мм | ±50 мм | ±54 мм | ±60 мм | | |
| Расходомер UFM 500 в диапазо- нах от 0,5 до 5040 м ³ /ч с барье- рами KFD2 STC4, MACX MCR- SL, MINI MCR-SL | ±0,5 | ±0,62 | ±0,63 | ±0,64 | ±0,69 | ±0,71 |

Окончание таблицы 3

| Первичный преобразователь, диапазоны измерений | Пределы допуск. осн. прив. погрешности датчика, % | Границы интервала основной абсолютной погрешности ИК (P=0,95) с модулями ввода аналоговых сигналов контроллеров | | | | |
|---|---|--|--|--|-------------|---------------------|
| | | 140-AVI-030-00, 6ES7 331-7NF00-0AB0 | 140 ACI-030-00, 6ES7 331-7TF01-0AB0 | 140 ACI-040-00 BMX AMI 0410 BMX AMI 0800 BMX AMI 0810 | 8AI 16AI | 6ES7 331-1KF02-0AB0 |
| Расходомер UFM 500 в диапазонах от 0,5 до 5040 м ³ /ч с барьерами IM31, IM33 | ±0,5 | ±0,65 | ±0,66 | ±0,67 | ±0,72 | ±0,74 |
| Расходомер «Система 1010DV» с барьерами KFD2 STC4, MACX MCR-SL, MINI MCR-SL | ±0,25 (относит.) | $d_{ИК} = \pm \left(d_{дат} + \frac{Q_{max} \cdot (\gamma_1 + \gamma_2)}{Q} \right),$ где $\delta_{дат}$ - предел основной относительной погрешности датчика, %; Q_{max} – максимальное значение диапазона измерений расхода, м ³ /ч; γ_1 – предел основной приведенной погрешности барьера, %; γ_2 – предел основной приведенной погрешности модуля контроллера, %; Q – измеренное значение расхода, м ³ /ч. | | | | |
| Расходомер «Система 1010DV» с барьерами IM31, IM33 | | | | | | |
| Вибропреобразователи DVA 131, 132, 141, 161, 171, 233 | | ±4,0 | | | | |
| Вибропреобразователи АНС 260, АНС 066, 066-02, АНС 202 | | ±5,0 | | | | |

Примечания к таблицам 2-3

- 1 Границы интервала основной приведенной погрешности ИК с уровнемерами (датчиками уровня) и с расходомером UFM 500 указаны для верхней точки диапазонов измерений.
- 2 Границы интервала основной приведенной погрешности ИК мощности, напряжения и силы переменного тока приведены без учета погрешностей измерительных трансформаторов напряжения и тока.
- 3 В таблицах 2-3 указаны границы интервала основной приведенной погрешности в %, если значение погрешности указано без размерности, и значения основной абсолютной погрешности при указании размерности измеряемого параметра.

Таблица 4 Метрологические и технические характеристики ИК температуры вида 2.1

| | | | | |
|---|--|---|-------------------------------|--------------------------------|
| Первичный преобразователь ИК, диапазон измерений | Метрологические характеристики датчика | Границы интервала основной абсолютной погрешности ИК (P=0,95) с модулями ввода аналоговых сигналов контроллеров, °C | | |
| | | 140-ARI-030-00 | BMX ART 0414, BMX ART 0814 | 6ES7 331-7KF02-0AB0, 8AI, 16AI |
| Термометры сопротивления типов 100П и 100М в диапазоне (-50-150) °C | Класс В | ±1,3 | ±1,6 | ±1,7 |

Таблица 5 Метрологические и технические характеристики ИК температуры вида 2.2 и 2.3

| | | | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Первичный преобразователь (тип) | Метрологические характеристики датчика | Границы интервала основной абсолютной погрешности ИК (P=0,95), % с модулями ввода аналоговых сигналов контроллеров, °C | | | |
| | | 140-AVI-030-00, 6ES7 331-7NF00-0AB0 | 140 ACI-030-00, 6ES7 331-7TF01-0AB0 | 140 ACI-040-00 BMX AMI 0410, BMX AMI 0800, BMX AMI 0810 | 6ES7 331-1KF02-0AB0, 8AI, 16AI |
| ИК вида 2.2 с барьерами KFD2 UT2 Ex | | | | | |
| Термометры сопротивления типов 100П и 100М от -50 °C до 150 °C | Класс В | ±1,3 | ±1,3 | ±1,4 | ±1,5 |
| ИК вида 2.2 с барьерами IM34 | | | | | |
| Термопреобразователи сопротивления типов 100П и 100М от -50 °C до 150 °C | Класс В | ±1,2 | ±1,3 | ±1,4 | ±1,5 |
| ИК вида 2.2 с барьерами MACX MCR-RTD4 | | | | | |
| Термопреобразователи сопротивления типов 100П и 100М от -50 °C до 150 °C | Класс В | ±1,4 | ±1,4 | ±1,4 | ±1,5 |
| ИК вида 2.3 с барьерами KFD2 UT2 Ex | | | | | |
| Термопара типов К, L от -40 до 400 °C | Класс 1 | ±2,7 | ±2,7 | ±2,8 | ±3,1 |
| ИК вида 2.3 с барьерами IM34 | | | | | |
| Термопара типов К, L от -40 до 400 °C | Класс 1 | ±3,3 | ±3,4 | ±3,4 | ±3,7 |
| • ИК вида 2.3 с барьерами MACX MCR-TC (Phoenix Contact) | | | | | |
| Термопара типа К от -40 до 400 °C | Класс 1 | ±3,1 | ±3,1 | ±3,2 | ±3,4 |

Примечание к таблицам 4-5 -

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

Таблица 6 Метрологические и технические характеристики ИК вида 3

| Выходной диапазон преобразования, мА. | Границы интервала основной приведенной погрешности ИК (P=0,95), %, с модулями вывода аналоговых сигналов контроллеров | | | |
|---|---|----------------|----------------|-------|
| | | BMX АМО0210 | 140-АСО-020-00 | 4АО |
| | BMX АМО0410 | 140-АСО-130-00 | | |
| | BMX АМО0802 | | | |
| Метрологические характеристики ИК вида 3.1 систем | | | | |
| 4-20 | ±0,1 | ±0,2 | ±0,125 | ±0,5 |
| Метрологические характеристики ИК вида 3.2 систем с барьерами IM35, MINI MCR-SL | | | | |
| 4-20 | ±0,27 | ±0,34 | ±0,28 | ±0,65 |

Рабочие условия применения компонентов систем:

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 - 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 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 микропроцессорных программируемых средств автоматики и линейной телемеханики «ЭКТИВ» типографским способом.

Комплектность средств измерений

В комплект поставки входят:

- измерительные преобразователи, входящие в состав измерительных каналов системы, в соответствии с конкретной ее реализацией на объекте согласно проектной и конструкторской документации;
- аппаратно-программные средства контроллеров 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,
- инструкция «Системы измерительные микропроцессорных программируемых средств автоматики и линейной телемеханики «ЭКТИВ». Методика поверки» ТКПБ. 421457.001И.

Поверка

осуществляется по документу ТКПБ. 421457.001И «Системы измерительные микропроцессорных программируемых средств автоматики и линейной телемеханики «ЭКТИВ». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июне 2013 г.

Поверка первичных преобразователей – по нормативно-технической документации на них.

Перечень основного оборудования для поверки вторичной, электрической части систем:

| Средство измерений | Тип | Основные характеристики |
|---|-------------------------|--|
| Магазин сопротивлений | P4831 | Класс точности 0,02/2·10 ⁻⁶ |
| калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный | ИКСУ-260, ИКСУ-260Ех | Пределы допускаемой основной погрешности: ±(0,01% I + 1 мкА) — в режиме измерения /воспроизведения силы тока I в диапазоне (0 – 25 мА); ±(0,007% U+3 мкА) — в режиме воспроизведения напряжения U постоянного тока в диапазоне от -10 до 100 мВ; ± 0,05 °С в режиме имитации термопреобразователей сопротивления типов 100П, Pt100, 100М в диапазоне от минус 50 до 200 °С; ± 0,3 °С в режиме имитации сигналов терморпар типа К в диапазоне от минус 210 до 1300 °С |
| Примечание I, U –измеренное либо установленное значение тока или напряжения, соответственно | | |

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в документе «Системы микропроцессорных программируемых средств автоматики и линейной телемеханики «ЭКТИВ». Руководство по эксплуатации» ТКПБ. 421457.001РЭ

Нормативные документы, устанавливающие требования к системам микропроцессорных программируемых средств автоматики и линейной телемеханики «ЭКТИВ»

1. РД-35.240.00-КТН-207-08 «Автоматизация и телемеханизация магистральных нефтепроводов. Основные положения
2. ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

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 «Эктив Телеком»,
Адрес: 127137, г. Москва, Россия, ул. Правды, д. 26,
тел. +7 (495) 648-24-90, факс: +7 (495) 648-24-91
e-mail: info@activetelecom.ru, <http://www.activetelecom.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»),
аттестат аккредитации № 30004-013.
Адрес: 119361, Москва, 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>

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.