

УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог

ОАО «Славнефть-ЯНОС»

С.И.Кравец С.И.Кравец

«18» апреля 2014г.

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
по проектированию части АТХ и на средства КИП и А
для объектов ОАО «СЛАВНЕФТЬ-ЯНОС»

Дата подготовки: апрель 2014г.

1. Область применения типовых условий

Настоящие типовые условия являются рекомендациями по проектированию систем управления для объектов ОАО «Славнефть-ЯНОС». Настоящие типовые условия подлежат пересмотру и актуализации 1 раз в год.

Данный документ должен рассматриваться совместно с документом «Основные технические решения. Границы проектирования и поставок КИП» и Типовыми техническими условиями по проектированию систем управления (часть АТХ) на установках ОАО «Славнефть-ЯНОС».

Настоящие типовые условия распространяются на следующие средства КИП и А и материалы:

- 1) Состав рабочей проектной документации по КИП и автоматике.
- 2) Датчики основных технологических переменных (давление, расход, уровень, температура).
- 3) Регулирующая и запорная арматура.
- 4) Датчики загазованности, аналитическое оборудование.
- 5) Барьеры искрозащиты.
- 6) Системы удаленного ввода-вывода, мультиплексорные системы.
- 7) Соединительные коробки, кабельная продукция, фитинги, вентильные блоки.
- 8) Шкафы, чехлы для монтажа / обогрева полевых приборов.

2. Состав рабочей проектной документации по КИП и автоматике.

- 1) Общие данные.
- 2) Технологическая схема совмещенная с функциональной схемой автоматизации.
- 3) Карта блокировок или причинно-следственных связей. Допускается выпуск документа в части ТХ.
- 4) Схемы электрические внешних соединений.
- 5) Схемы монтажные КИП.
- 6) План основных кабельных трасс КИП.
- 7) План расположения оборудования и проводок.

- 8) Перечень входных/выходных сигналов DCS, PLC (таблица обработки переменных).
- 9) Схемы mnemonic.
- 10) Границы проектирования и поставок КИП (основные технические решения).
- 11) Спецификация оборудования, изделий и материалов.
- 12) Задание на штудеры КИП аппаратов.*
- 13) Задание на обогрев импульсных линий.*
- 14) Задание на обогрев шкафов КИП.*
- 15) Совместные кабельные трассы. Задание на проектирование.*
- 16) Электроснабжение, заземление АСУ ТП и помещений. Задание на проектирование.
- 17) Запрос на техническое предложение Основной комплект КИП.
- 18) Требования к документации поставщика.
- 19) Расчетная записка Измерительный элемент расхода.
- 20) Опросные листы на оборудование КИП, АСУТП.
- 21) Описание специальных контуров.

*По отдельному запросу.

Вся документация предоставляется Заказчику в исходном редактируемом формате (.dwg, .doc, .xls, .vsd и т.д.) при выпуске каждой официальной ревизии. Форма документов - согласно Договору.

3. Общие требования к заказной документации на полевые средств КИП и А:

3.1 В документе «Запрос на техническое предложение» отразить следующие дополнительные требования:

- При подаче технического предложения поставщик обязан представить скан-копию действующего документа (сертификат, письмо) об авторизации, выданного заводом-изготовителем или его официальным дистрибьютором (дилером) в Российской Федерации. Данный документ должен определять права на поставку и сервисное обслуживание с сохранением всех гарантийных, постгарантийных обязательств, технического сопровождения продукции и наличие всей разрешительной документации в соответствии с действующим законодательством.

- При подаче технического предложения поставщик обязан предоставить электронные копии всех разрешительных документов на приборы и комплектующие (вентильные блоки, фитинги, кабельные вводы и т.д.).
- При подаче технического предложения поставщик обязан предоставить расчет расходомера, в котором обязательно указывается скорость потока, погрешность измерения и потеря давления, число Рейнольдса при минимальном, рабочем и максимальном расходе.
- При поставке продукции Поставщик обязан предоставить копию методики поверки средств измерений и оригинал свидетельства о первичной поверке.

3.2 Приборы должны иметь сертификат функциональной безопасности не ниже SIL2.

3.3 Приборы должны иметь русифицированный дисплей и меню.

3.4 В приборе должна быть предусмотрена самодиагностика всех его элементов.

3.5 Назначенный срок службы прибора не менее 10 лет (при условиях эксплуатации, указанных в ОЛ).

3.6 Прибор должен быть устойчив к промышленной вибрации (20-100Гц)

3.7 Корпус прибора: алюминий с покрытием или нержавеющая сталь.

3.8 Все полевые приборы поставляются со свидетельством о первичной поверке по стандарту РФ.

3.9 Преимущественно применяется вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь». Допускается применение взрывозащиты Exd (для зоны 1,2 по ГОСТ Р 51330), ExnA* (для зоны 2 по ГОСТ Р 51330).

*Для накладных ультразвуковых расходомеров и датчиков пламени.

3.10 Выходной сигнал аналоговых датчиков: 4-20мА+HART, дискретных датчиков: Namur (предпочтительно) или «сухой контакт» (преимущественно позолоченные контакты).

3.11 Климатическое исполнение средств КИП и А должно соответствовать условиям эксплуатации. Степень защиты от влаги и пыли не ниже IP54.

3.12 Все полевые приборы комплектуются герметичными кабельными вводами (никелированная латунь) для бронированного кабеля (если иное не указано в конкретном техническом задании). В опросном листе на прибор необходимо указать тип кабеля. В закрытых помещениях применяются небронированные кабели.

3.13 В комплекте с уровнемерами, расходомерами, регулирующей и отсечной арматурой должны поставляться ответные фланцы. Кромки ответных фланцев под

приварку должны соответствовать размерам труб, к которым они будут приварены согласно документу «Классы трубопроводов и арматуры» от ЗАО «Нефтехимпроект».

- 3.14 Условный диаметр оборудования, встраиваемого в технологический трубопровод, не может быть меньше 0.5 условного диаметра трубопровода. Условный диаметр оборудования не может быть больше условного диаметра трубопровода.
- 3.15 Проектной спецификацией по каждому типу приборов и средств КИП должен быть предусмотрен резерв, но не менее одного прибора или устройства каждого типа. Объем и тип резерва согласовать с Заказчиком.
- 3.16 На все средства КИП и А выпускаются опросные листы.
- 3.17 Опросные листы на все средства КИП и А должны включать следующие требования: **«Положительный опыт применения (испытаний) на аналогичных позициях ОАО «Славнефть-ЯНОС». Требование излагается на листе ОЛ-00»**
- 3.18 Для средств измерение наличие первичной поверки и соответствующего свидетельства по стандартам РФ. Межповерочный интервал: не менее 3 лет.
- 3.19 Для всех средств КИП и А наличие технического паспорта на каждое средство.
- 3.20 Искробезопасные приборы должны иметь напряжение питания не более 15В, которое обеспечивается применяемыми барьерами искрозащиты.
- 3.21 Поддержка технологии FDT. Интеграция в ПО Pactware, PRM, AMS.
- 3.22 Опросные листы на оборудование КИП и А должны содержать требования к комплектности.
- 3.23 Указывать максимально возможную температуру среды, учитывая все особенности эксплуатации аппарата (трубопровода), например, его пропарку.
- 3.24 На одной установке рекомендуется унифицировать по PN номенклатуру фланцевого присоединения для измерения / сигнализации одного параметра. Например, для радарных уровнемеров с давлениями среды до 4МПа применять фланцы PN40.
- 3.25 На нефтепродуктах не применять фланцы с плоской уплотнительной поверхностью (исп. 1 по ГОСТ 12815-80).

4. Измерение и сигнализация давления

- 1) На датчики/сигнализаторы давления выпускается опросный лист (листы).
- 2) Применяются только микропроцессорные датчики.
- 3) Точность измерения не хуже 0.075%. Глубина перестройки не менее 100:1 с сохранением заявленной точности.
- 4) Предлагаемая измерительная ячейка должна обеспечивать возможность измерения давления (диф. давления) с 50% запасом по отношению к верхнему значению предела измерения.
- 5) Вентильный блок для датчиков перепада давления – трехвентильный, дренажные отверстия расположены снизу и снабжены заглушками.
- 6) Датчик должен быть откалиброван на заводе-изготовителе в соответствии с требованиями ОЛ.
- 7) Датчик должен иметь функцию диагностики работы измерительной ячейки и блока электроники.
- 8) Преобразователи дифференциального давления должны иметь функцию реверсирования «+» и «-» камер, наличие дренажей камер.
- 9) Комплектность: фитинги с обжимным кольцом (Swagelok или Parker) для трубки 12мм (если иное не указано в конкретных технических условиях), 3-х вентильный блок Swagelok или Parker для датчиков перепада давления с дренажными отверстиями, расположенными снизу, для прокачки импульсных линий и заглушками для них (Swagelok или Parker), 2-х вентильный блок Swagelok или Parker для датчиков давления с дренажным отверстием для прокачки импульсной линии и заглушкой для него. В опросном листе привести схему подключения импульсной линии по технологии «обжимное кольцо».

- 10) Применение мембранных разделителей допускается только по согласованию с Заказчиком.
- 11) Монтаж датчиков разрежения на печи выполнить без вентильного блока. Импульсная линия должна быть минимальной длины и иметь уклон 10°С (датчик выше отбора) с целью исключения накопления конденсата.
- 12) Для манометров применить тип присоединения – внешняя резьба М20х1.5 (манометрическая).
- 13) Тип коренной арматуры ЗКС (затворная клиновидная стальная). Необходимость обварки предусматривается разделом ТМ.

5. Измерение и сигнализация расхода

- 1) На расходомеры/сигнализаторы расхода выпускается опросный лист (листы).
- 2) В опросном листе необходимо отразить следующую дополнительную информацию:
 - 2.1) В опросном листе для каждой позиции необходимо обязательно указать мин, норм и макс. расход, а также максимально допустимую потерю давления на расходомере и точность.
 - 2.2) Для газов необходимо указать молярную массу.
 - 2.3) Рекомендуемые единицы измерения: для кориолисовых расходомеров, вихревых для пара, термально-массовых – кг/ч или т/ч, ультразвуковых кг/ч или м³/ч, – кг/ч, в остальных случаях – м³/ч.
 - 2.4) В ОЛ при необходимости, указать максимальные габаритные размеры и массу расходомера.
 - 2.5) В опросных листах на кориолисовые расходомеры для жидкостей при возможности указать процентное содержание газовой фазы.
 - 2.6) При подаче технического предложения поставщик обязан предоставить расчет расходомера, в котором обязательно указывается скорость потока, погрешность измерения и потеря давления, число Рейнольдса при минимальном, рабочем и максимальном расходе. Скорость среды для жидкостей не должна

превышать 10м/с, для газов и пара - не более половины скорости звука.

- 3) Измерение расхода на хозрасчетных позициях и на позициях, задействованных в расчете материальных балансов, применить расходомеры, сертифицированные для применения в учетно-расчетных операциях. Основным принцип измерения – массовый (кориолисовый). Для насыщенного водяного пара применить вихревые расходомеры со встроенным термометром сопротивления, для воды Ду200 и выше – накладные ультразвуковые с дополнительным входом от внешнего термометра сопротивления.

Допустимые погрешности измерения :

- Кориолисовые расходомеры – 0.15%отн. для жидкости, 0.35%отн. - для газа. Плотность: $\pm 10 \text{ кг/м}^3$.
- Вихревые со встроенным термометром сопротивления для насыщенного пара – 2%отн. по массе
- Ультразвуковые – 0.5%отн.

В проектной документации по монтажу массовых расходомеров для каждого прибора должна быть предусмотрена обводная (байпасная) линия (с дренажным вентилем) для настройки нулевой точки при рабочем давлении, а также монтажа-демонтажа прибора на режиме.

Для внутреннего учета объемного расхода допускается применение накладных ультразвуковых, вихревых, электромагнитных, термально-массовых расходомеров, а также расходомеров на базе трубки Пито.

- 4) Один из методов измерения расхода для позиций, не являющихся хозрасчетными и не участвующими в расчете материальных балансов, - **метод измерения переменного перепада давления на стандартных сужающих устройствах**. Применяются диафрагмы по ГОСТ.

Диафрагмы не применяются в следующих случаях:

- Диафрагму невозможно рассчитать при помощи сертифицированного программного

обеспечения*.

- При $Dy < 50$ *
- При $Dy \geq 300$ **.
- Если требуется допустимая погрешность измерения расхода $\leq 1\%$ от диапазона измерения*.
- Если отношение максимального измеряемого расхода к минимальному измеряемому расходу (turn down) с заданной точностью более 10^* .
- При измерении жидкостей с динамической вязкостью более 50 сП^{***}
- При наличии в измеряемой среде твердых частиц, абразива, забивающих импульсные линии. При измерении расхода суспензий****
- При измерении расхода газа, рабочие параметры которого меняются в широких пределах.***** Допускается применение при введении компенсации на изменение давления и температуры.
- Для измерения расхода коррозионных сред*****.
- При рабочем давлении измеряемой среды выше 6 МПа^* .
- Если отсутствуют необходимые прямые участки до и после сужающего устройства.
- В состав заказной документации обязательно включить расчет диафрагм по сертифицированной программе. Расчет диафрагмы производит проектный институт.

Диафрагмы (FOR) на базе ИГСУ не применяются.

* Применить вихревой, ультразвуковой накладной, массовый или электромагнитный расходомер преимущественно компактного исполнения.

** Для жидкостей – применить накладной ультразвуковой расходомер, для газов – расходомер на базе трубки Пито или термально-массовый расходомер (газы с постоянным составом (в основном, азот, воздух)).

*** Применить для электропроводных жидкостей – электромагнитный расходомер, для неэлектропроводных – накладной ультразвуковой или массовый расходомер.

**** Применить для электропроводных жидкостей – электромагнитный расходомер, для неэлектропроводных – накладной ультразвуковой или массовый расходомер.

***** Применить вихревой расходомер или реализовать компенсацию изменения рабочих параметров.

***** Применить для электропроводных жидкостей – электромагнитный расходомер, для неэлектропроводных – накладной ультразвуковой расходомер.

По возможности избегать применения мембранных разделителей и капилляров.

- 5) При монтаже диафрагм руководствоваться следующим:
- Монтаж только на горизонтальных участках.
 - Тип арматуры коренных вентилях – ЗКС.
 - При Тизм.среды $\geq 200^{\circ}\text{C}$ применить приварную коренную арматуру с обваркой при монтаже.
 - При Ризм.среды $\geq 6,3$ МПа применить приварную коренную арматуру.
 - Диафрагма должна поставляться в сборе, быть испытана и готова к установке на трубопровод.
- 5) Не применять вихревые расходомеры для измерения расхода жидкостей с расходом менее $0,1\text{ м}^3/\text{ч}$. Перед применением вихревых расходомеров необходимо произвести предварительную проверку (расчет) возможности применения при помощи специализированного программного обеспечения или запросить ЯНОС или включить в опросный лист «Расходомер проточный». Погрешность при минимально возможном, рабочем и максимально возможном расходе не должна превышать допустимую.
- 6) Ограничения по применению **электромагнитных расходомеров**: не применять для измерения расхода газа, пара, неэлектропроводных (проводимость менее 50 мкСм/см) жидкостей, при $T > 200^{\circ}\text{C}$, при $D_u > 300$, в условиях сильных электромагнитных полей. Основное применение: коррозионные и абразивные электропроводные жидкости. Остальные применения по согласованию с ЯНОС.
- 7) Особые требования к применению **ротаметров**. Применять только в исключительных случаях и только по согласованию с ЯНОС. Применение на загрязненных средах не допускается. Монтаж только на вертикальном восходящем потоке.
- 8) Особые требования к применению **накладных ультразвуковых расходомеров**. Применять для измерения расхода жидкостей. Применение на газу – только по письменному согласованию с ЯНОС.

Основные возможные применения:

- Измерение расхода вязких жидкостей.
- Измерение расхода абразивных сред.
- Измерение расхода коррозионных сред
- Измерение расхода жидкостей $D_u > 300$.
- Измерение расхода жидкостей с $P_{\text{раб}}$ более 6,0 МПа и $T_{\text{раб}}$ более 300°C (до +400°C) (одновременно).
- Если требуется широкий диапазон измерения расхода за пределами работы стандартных врезных расходомеров. Для ультразвуковых расходомеров скорость жидкости д.б. от 0.01 м/с (заявленная точность от 0.5 м/с, чувствительность от 0.01 м/с) до 25 м/с.
- Для применения вместо диафрагм на трубопроводах $D_u < 50$, где невозможно применение вихревого и электромагнитного расходомера.
- Если требуется установка на действующий трубопровод без врезки.

Ограничения по применению: суммарное кол-во примесей до 10% об, Температура трубопровода выше +400°C.

Дополнительные требования к опросному листу на накладные ультразвуковые расходомеры:

- Время импульсный и доплеровский метод измерения в одном приборе (для обеспечения надежности измерения).
- В комплекте с расходомером поставляется шкаф для вторичного прибора.
- При монтаже ультразвуковых расходомеров предусмотреть замену участка трубопровода, на который будет монтироваться расходомер.

9) При невозможности определить предпочтительный тип врезного расходомера рекомендуется выпустить опросный лист «Расходомер проточный» без указания конкретного метода измерения.

10) Для сигнализации расхода газа на факел применить термодифференциальные сигнализаторы расхода с фланцевым присоединением, взрывозащита Exd. Ответный фланец, прокладку и крепеж

включить в поставку прибора.

- 11) Для измерения расхода газа на факел применить врезные многолучевые ультразвуковые расходомеры или термодифференциальные расходомеры с фланцевым присоединением к процессу. Принцип измерения согласовать с Заказчиком.

6. Измерение и сигнализация уровня

- 1) На уровнемеры/сигнализаторы уровня выпускается опросный лист (листы).
- 2) Уровнемеры должны монтироваться на выносных колонках, для заглубленных емкостей – в направляющих цельнотянутых металлических трубах. При монтаже дублированных приборов для каждого прибора предусмотреть отдельные штуцеры.
- 3) Основной метод измерения уровня – рефлекс-радарный.
 - 3.1) Требования к уровнемеру: до 4000мм – со стержневым зондом, более 4000м – с тросовым или составным стержневым зондом. Зонд должен центрироваться в уровнемерной колонке, быть съемным (отсоединяться от фланца) и иметь возможность укорачивания. Центрирующее устройство д.б. преимущественно из непроводящего материала (РЕЕК), допустить возможность монтажа в любой части зонда. Уровнемеры должны быть только фланцевого исполнения. Уровнемерная колонка должна быть постоянного диаметра DN100, для длин колонок менее 4000мм (при температуре среды не выше +250°C) допускается сужение до монтажного фланца Ду80.
 - 3.2) В опросном листе на рефлекс-радарный уровнемер необходимо указать четкую длину, равную расстоянию от уплотнительной поверхности монтажного фланца до нижнего отбора плюс 100мм. Касание зонда дна колонки не допускается.
 - 3.3) Рекомендация к опросному листу на рефлекс-радарный уровнемер – возможность поверки без демонтажа фланца уровнемера.
 - 3.4) Рефлекс-радарный уровнемер должен иметь возможность программной компенсации ложных эхо-помех.
 - 3.5) Наличие пены, кипения необходимо дополнительно указать в ОЛ.

- 3.6) Прибор должен иметь встроенный модуль памяти для хранения данных (параметры настройки, измеренные значения, эхо-кривые).
- 3.7) Прибор должен обеспечивать возможность работы от конца зонда и автоматически переключаться на этот режим работы при потере «эхо-сигнала» от поверхности отраженного продукта.
- 3.8) При работе на углеводородах датчик должен иметь дополнительный газонепроницаемый ввод.
- 3.9) Прибор должен иметь фланцы из нержавеющей стали.
- 3.10) Прибор должен иметь погрешность измерения уровня не более 3мм.
- 3.11) Прибор должен иметь диагностику состояния зонда.
- 3.12) Для измерения уровня в котлах должна быть предусмотрена возможность автоматической корректировки dk верхнего продукта

- 4) Основной метод измерения уровня раздела фаз нефтепродукт-вода в технологических аппаратах и емкостях – буйковый. *В опросном листе на буйковый уровнемер не предусматривать необходимость наличия торсионной трубки.* Присоединение буйковых уровнемеров - Dn80.

Допускается по согласованию с Заказчиком применять рефлекс-радарные уровнемеры для измерения уровня раздела фаз (если толщина слоя эмульсии не превышает 50-100мм, а разница диэлектрических постоянных верхнего и нижнего продукта не менее 10).

- 5) Основной метод измерения уровня раздела фаз в парковом хозяйстве – рефлекс-радарный, при наличии большого слоя эмульсии (более 100мм) и отсутствии четкого раздела фаз - буйковый или магнитострикционный (при диапазонах измерения более 2м или в емкостях, в которых продукт отсутствует большую часть времени). Применение буйковых уровнемеров в емкостях, в которых продукт отсутствует большую часть времени, не допускается.
- 6) Для измерения уровня раздела фаз в цилиндрических электродегидраторах применяются емкостные и буйковые уровнемеры, которые монтируются в уровнемерные колонки. При этом в зависимости от конструкции электродегидратора для четкого измерения уровня раздела фаз применяется 3-5 отборов для каждой уровнемерной колонки.

- 7) Для измерения веса в резервуарах преимущественно применяется гидростатический принцип измерения. С промывочным кольцом.
- 8) Для сигнализации уровня продукта с температурой до $+270^{\circ}\text{C}$ и плотностью ≥ 400 кг/м³ применяются вибрационные контакторы уровня с выходным сигналом Namur EN50227, вид взрывозащиты «искробезопасная цепь». При монтаже сигнализаторов на резервуар применяется присоединение внешняя резьба 1" NPT, на бачок торцевого уплотнения – внешняя резьба 3/4" NPT, в остальных случаях применяется фланцевое присоединение (для центрирования лопаток).

В опросном листе на вибрационный контактор уровня обязательно указывается следующая информация и требования:

- плотность продукта при рабочих условиях.
 - прибор должен иметь дополнительный газонепроницаемый ввод (за исключением бачков торцевого уплотнения насосов и применений на воде).
 - прибор должен иметь функцию самодиагностики повреждения вилки.
 - прибор должен иметь функцию самодиагностики блока электроники.
 - прибор должен иметь настройку чувствительности в зависимости от плотности среды.
 - прибор должен иметь переключатели на режим работы: обнаружение среды или обнаружение отсутствия среды.
 - прибор должен иметь индикаторы питания, состояния переключения и неисправностей.
- 9) Для сигнализации уровня продукта с температурой выше $+270^{\circ}\text{C}$ применяются термодифференциальные сигнализаторы уровня со взрывозащитой Exd или ультразвуковые сигнализаторы уровня со взрывозащитой Exi, присоединение фланцевое.
- 10) В исключительных случаях по согласованию с Заказчиком допускается применение емкостных сигнализаторов уровня.

- 11) Для магнитных указателей уровня LG (уровнемеров) применить фланцевый тип присоединения, фланцы прибора поставляются неприваренными, привариваются по месту установки. Ответные фланцы, прокладки и крепеж заказываются в части ТМ. Приварка фланца уровнемера осмечивается в части ТМ.
- 12) Если для магнитного указателя уровня требуется выходной сигнал 4-20мА, то в качестве уровнемера применяется встроенный рефлекс-радарный уровнемер. Преобразователи на основе герконовой линейки (потенциометры) не применять.
- 13) Применение других методов измерения/сигнализации уровня производится только по согласованию с ЯНОС.

7. Измерение температуры

- 1) Для измерения применяются термопары с гильзами калибровки хромель-алюмель (тип ХА по ГОСТ Р 8.585-2001) с фланцевым присоединением по классу точности 1 или 2, с изолированным рабочим спаем. Присоединение термопары к гильзе – резьба М20х1.5.
- 2) Измерение температур подшипников насосов, если иное не будет предложено поставщиком насосов, - виброустойчивые термометры сопротивления градуировки Pt100 (Альфа = $0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ по ГОСТ Р 8.625-2006г), присоединение М8х1, длина гильзы - 20мм, прижимная пружина. Данное требование должно быть отражено в технических формулярах на насосы. Исполнение датчиков должно обеспечивать надежную защиту от пыли и влаги, а так же корпус датчика и узел его крепления должны обладать достаточной механической прочностью при случайных воздействиях. Необходимо обеспечить надежную механическую защиту подвода соединительных проводов к датчику.
- 3) Для измерения температуры в СБТУ применяется присоединение гильзы – резьба М20х1.5, шкала преобразования -50...+100°C.
- 4) Для особых случаев при использовании термометров сопротивления предусматривать градуировку Pt100. Соединение термосопротивления с преобразователем производить по 4-х проводной схеме.
- 5) Линеаризация сигнала и компенсация температуры холодного спая осуществляется

в барьере искрозащиты или системе удаленного ввода-вывода. При этом в одном проекте применяется не более четырех разных шкал преобразования. Минимальный размах шкалы: 100°C.

Типовой ряд шкал:

-50...+100°C (в основном СБТУ и температура подшипников насосов), 0-200°C, 0...400 °C, 0...1200°C.

- 6) В качестве местных термометров применить биметаллические термометры с вращающимся индикатором. Присоединение местных термометров - M20x1.5.
- 7) В опросных листах на термопары, встраиваемые в трубопроводы, указать скорости потоков.
- 8) Интеллектуальные датчики с преобразователями в токовый сигнал 4-20 мА, устанавливаемые в “голове” термопары применять только по особому требованию.
- 9) На многозонные термопары выпускается опросный лист. В обязательном порядке прикладывается детальный чертеж аппарата, в котором будет смонтирована термопара.

8. Контроль горения

- 1) Для контроля пламени применяются интегрированные микропроцессорные сканеры пламени:
 - Любое топливо, в том числе жидкое, водород до 100%: Fireye Insight DS.
 - Газовое топливо (водорода менее 70%об.), светлое жидкое топливо – Fireye Phoenix 85UV, Durag D-LX 100 UA (в комплекте со шкафом индикации типа Сафлор).
 - Выходной сигнал наличия пламени: «сухой контакт», интенсивности пламени – 4-20мА. Необходимость подключения сигнала «интенсивность пламени» определяется индивидуально для каждого проекта.
 - Наличие юстировочного устройства, защитного стекла, аксессуаров для продувки.
 - Выбранные типы и перечень аксессуаров подлежат согласованию с Заказчиком.

- 2) Для охлаждения датчика, а также для предотвращения механического засорения в визирный канал подается сухой очищенный технический воздух расходом не менее 120 нормальных л/мин. Использования воздуха КИП не допускается.

9. Датчики загазованности

1. На датчики загазованности выпускается опросный лист/листы.
 2. Предпочтительные типы сигнализаторов для формирования требований ОЛ:
- **Пары углеводородов / взрывоопасные газы.** Датчик детекции горючих газов, НКПР (0-100% LEL) инфракрасной технологии в комплекте: с соединительной коробкой, сенсором, защитой от влияния ветра, попадания капель и пыли, интегрированным калибровочным портом, калибровочным магнитом, выходным активным сигналом 4-20 мА (трехпроводная схема) и Modbus RS-485, кабельным вводом, сертификатом о первичной поверке.
 - **Водород.** Датчик детекции горючих газов, НКПР (0-100% LEL) каталитической технологии в комплекте: с соединительной коробкой, сенсором, защитой от влияния ветра, попадания капель и пыли, интегрированным калибровочным портом, калибровочным магнитом, выходным активным сигналом 4-20 мА (трехпроводная схема) и Modbus RS-485, кабельным вводом, сертификатом о первичной поверке.
 - **Сероводород (ПДК).** Датчик детекции токсичных газов, ПДК (0-25ppm) электрохимической технологии в комплекте: с соединительной коробкой, сенсором, защитой от влияния ветра, попадания капель и пыли, интегрированным калибровочным портом, калибровочным магнитом, выходным активным сигналом 4-20 мА (трехпроводная схема) и Modbus RS-485, кабельным вводом, свидетельством о первичной поверке.
 - Приборы должны иметь сертификат TUV на соответствие класса SIL2 или аналогичный, действующее на момент ввода в эксплуатацию свидетельство о первичной поверке.
 - Межповерочный интервал для средств измерений должен быть не менее 1 года.
 - Применяемое оборудование должно быть унифицировано с применённым ранее на ЯНОС.

- Блок электроники должен быть выполнен из нержавеющей стали единым модулем с сенсором и иметь возможность подключения к системе управления без промежуточных устройств.
- Газоанализаторы должны иметь функцию самодиагностики и возможность замены чувствительного элемента (сенсора)
- Газоанализаторы должны иметь буквенно-цифровой дисплей и управление магнитом.

3. При количестве приборов ≥ 7 шт предусмотреть:

Комплект для поверки газосигнализаторов (Пары углеводородов).

- Вентиль точной регулировки ВТР-1;
- Ротаметр РМА-1-0,063 ГУЗ;
- Поверочная смесь - 2 баллона (метан-воздух);
- трубка ПВХ 1 м.

Комплект для поверки газосигнализаторов (датчики на сероводород):

- Вентиль точной регулировки ВТР-1;
- Ротаметр РМА-1-0,063 ГУЗ ;
- Поверочная смесь - 1 баллон (H₂S-азот) ;
- трубка ПВХ 1 м.

Комплект для поверки газосигнализаторов (датчики на водород):

- Вентиль точной регулировки ВТР-1 ;
- Ротаметр РМА-1-0,063 ГУЗ ;
- Поверочная смесь - 2 баллона (H₂-воздух) ;
- трубка ПВХ 1 м.

4. Обработка сигнала 4-20мА от датчика производится в системе РСУ или ПАЗ.

10. Системы удаленного ввода-вывода, мультиплексорные системы

На новых установках, объектах крупной реконструкции, крупных технологических блоков (количество позиций ≥ 100 шт.) для подключения к PCY позиций, не задействованных в регулировании и блокировке, применяется система удаленного ввода-вывода Excom. Типы сигналов, подключаемых через систему Excom: 4-20мА, 4-20мА+HART, mV, сигналы термопар и термометров сопротивления, «сухой контакт», Namur, Ом, частотный сигнал.

Электрические параметры по электрооборудованию (с шифрами ХА, XL, ZL, ZL1, ZL2, XS, ХА, ZAH, ZAL, ZL и аналогичные), не задействованные в логике системы ПАЗ, передаются в PCY через систему Excom. Типы сигналов: «неисправность», «состояние», «сигнализация конечных положений», «положение ключей: местн / дистанц» между РУ (0,4 кВ, 6кВ).

Сигналы конечных выключателей арматуры, не задействованные в логике системы ПАЗ, передаются в PCY через систему Excom.

Требования к системе Excom:

- Система устанавливается в Зоне 1, Зоне 2, безопасной зоне по ГОСТ Р 51330.
- Удаленные корзины монтируются в «поле» в шкафах EG-VA6555/BV670545 со взрывозащитой Exe. В шкафу предусмотрен обогреватель мощностью 250Вт.
- В РУ корзины монтируются в шкафах типа ШВК. Подключение сигналов производится через промежуточный клеммник.
- В качестве интерфейса между системой Excom и PCY применяется дублированный цифровой канал Profibus DP-V1 по технологии «системное резервирование». К одной паре модулей Profibus PCY подключается до 10 удаленных корзин (узлов).
- Для питания каждого удаленного узла системы Excom применяется дублированное питание 220VAC по особой группе электроприемников I категории.
- Применяются следующие типовые модули ввода-вывода:

Функция	Модуль	Примечание
Аналоговый вход 4-20мА, Аналоговый вход 4-20мА + HART	АИН40Ex – 4 канала	Поддержка HART обязательна

Функция	Модуль	Примечание
Аналоговый вход 4-20мА, питание от датчика Аналоговый вход 4-20мА + HART, питание от датчика	AIH41Ex – 4 канала	Поддержка HART обязательна
Температурный	TI40Ex – 4 канала Для термопар – дополнительный внешний компенсатор TI-CJC-1 на каждый канал.	К одному модулю подключаются термометры с одной градуировкой и одинаковой схемой подключения.
Аналоговый выход 4-20мА, Аналоговый выход 4-20мА + HART	AOH40Ex – 4 канала	Поддержка HART обязательна
Дискретный вход, Namur	DM80Ex – 8 каналов	

- В одной корзине удаленного ввода-вывода допускается сочетать различные типы модулей ввода-вывода. Для каждого узла системы Excom необходимо указать перечень входных сигналов полевого КИП, в скобках с 20% запасом. В каждой корзине предусматривается 20% резерв по модулям ввода-вывода. Резерв рассчитывается следующим образом: количество сигналов определенного типа $\times 1.2$ (резерв) = количество сигналов с резервом 20%. Количество 4-х канальных модулей = Количество сигналов с резервом / 4. Округляется до целого числа. Количество 8-х канальных модулей = количество сигналов с резервом / 8. Округляется до целого числа. В неиспользуемые слоты устанавливаются заглушки типа BM1. Резервные модули устанавливаются в корзины.
- В каждой корзине предусматривается 1 канал для измерения температуры окружающей среды.
- При разработке проекта АСУТП для системы Excom применяется диагностика состояния ее элементов (блок питания, модули связи GPD-IS, модули ввода-вывода, цепи полевых приборов), индикация и сигнализация температуры окружающей среды.

- Для вывода диагностических данных, а также значений температур в шкафах в составе рабочего проекта АСУТП разрабатывается мнемосхема:
- «Состояние системы удаленного ввода-вывода Ехsom».
- Для системы Ехsom предусматривается ЗИП в размере 10% по каждому примененному типу оборудования, но не менее 1 шт. по каждому типу. Окончательный перечень ЗИП подлежит согласованию с Заказчиком.

Для единичных замен температурных мультиплексоров MTL830 (по факту выхода из строя) по обязательному согласованию с Заказчиком применяются аналогичные модули MTL830. В новых проектах систему MTL830 не применять.

11. Барьеры искрозащиты

Для подключения к РСУ и ПАЗ искробезопасных дискретных сигналов, всех аналоговых сигналов (например, датчиков загазованности), за исключением, подключаемых через систему Ехsom, применяются барьеры искрозащиты.

- 1) При выборе барьеров искрозащиты руководствоваться письмом №503/028 от 16.01.2012г. (Приложение 1).
- 2) Для ПАЗ должны быть предусмотрены одноканальные барьеры искрозащиты, аналоговые барьеры должны быть с поддержкой протокола HART.
- 3) Температурный барьер должен всегда быть одноканальным.
- 4) Не использовать без предварительного согласования с Заказчиком барьеры серии MTL4500 на платах MTL4000, специализированных для конкретных систем управления.
- 5) Для РСУ допускается применение двухканальных барьеров с поддержкой протокола HART, кроме температурных барьеров.

12. Исполнительные устройства

- 1) На исполнительные устройства выпускаются опросные листы.
- 2) На трубопроводах для транспортирования взрывопожароопасных продуктов должна устанавливаться арматура с металлическим уплотнением в затворе. В технологических системах с блоками всех категорий взрывоопасности должна применяться стальная арматура, стойкая к коррозионному воздействию рабочей среды в условиях эксплуатации.
- 3) Оборудование КИП, подверженное воздействию сероводорода, должно быть изготовлено в соответствии с рекомендациями стандарта NACE MR 0103 в редакции 2003 года.
- 4) Арматура для сред, содержащих сероводород, водород, метанол и другие вещества контакт которых с обслуживающим персоналом, согласно действующим нормам необходимо исключать, должна иметь самоподтягивающийся сальник повышенной герметичности. Данное свойство сальникового уплотнения должно быть подтверждено соответствующим сертификатом.
- 5) Корпуса клапанов должны быть не менее DN25 PN25. Условный диаметр оборудования будет не менее 0,5 Ду трубопровода и не более Ду трубопровода.
- 6) Клапаны диаметром до DN100 (включительно) будут с фланцевым присоединением. Клапаны диаметром более DN100 будут с фланцевым или стяжным (межфланцевым) присоединением. Арматура со стяжным (межфланцевым) присоединением будет иметь 4 проушины под шпильки для облегчения монтажа.
- 7) Для отсечных клапанов, задвижек, заслонок, запорно-регулирующих клапанов применяются соленоидные клапаны со взрывозащитой вида «d», 24VDC*. Датчики конечных положений имеют выходной сигнал Namur или «сухой контакт», вид взрывозащиты Exi или Exd (24VDC). Блоки конечных выключателей Exd должны иметь преимущественно позолоченные контакты для обеспечения коммутации

минимальных токов подключенной к ним нагрузки (как правило, мини реле фирмы Phoenix Contact, встроенные в клеммную колодку с соединителем Push-in).

* В единичных обоснованных случаях допускается применение соленоидов Exi на установках, где основная масса соленоидов уже имеет взрывозащиту Exi.

- 8) В качестве регулирующих клапанов предусмотреть клапаны с пневматическим приводом, в комплекте с цифровым интеллектуальным электропневмопозиционером, фильтром-редуктором воздуха, фланцами, прокладками, шпильками в сборе.

Требования к электропневматическим позиционерам:

- цифровой, интеллектуальный с поддержкой полнофункциональной диагностики клапана;
- встроенная энергонезависимая память для сохранения конфигурации и архива;
- выходной сигнал (4...20) мА с HART-протоколом;
- материал кожуха – металл с антикоррозионным покрытием;
- калибровка автоматическая или ручная; Электропневмопозиционер должен иметь возможность локальной настройки по месту с помощью кнопок
- встроенный датчик положения с выходным сигналом (4...20) мА в обоснованных случаях;
- контроль состояния клапана без снятия с технологического трубопровода;
- расширенная диагностика состояния клапана, позволяющая диагностировать техническое состояние клапана;
- искробезопасное исполнение.

В опросном листе для регулирующих клапанов должна быть указана требуемая расходная характеристика.

- 9) В качестве отсечных клапанов предусмотреть арматуру с малым гидравлическим сопротивлением. Предпочтительный тип арматуры: сегментная, дисковая или шаровая. Клиновую арматуру применять, если это оговорено в техническом задании. Арматура должна поставляться в комплекте с пневматическим приводом, фильтр-редуктором воздуха, фланцами, прокладками и крепежом (если иное не оговорено в заказной документации).

10) В опросных листах необходимо указать следующие требования:

- a. схема обвязки и расчет арматуры должны быть согласованы с Заказчиком. Клапаны будут осуществлять регулирование в пределах 20%-80% хода клапана, при этом ход клапана в указанных пределах должен быть не менее 10% (кроме поворотных заслонок). Поворотные заслонки будут осуществлять регулирование при угле поворота не более 70° , при этом диапазон регулирования должен быть не менее 10° ;
- b. Для исполнительных устройств рабочее давление питания воздуха КИП 0,4 МПа, минимальное 0,35 МПа.
- c. поставщик обязан провести проверку на кавитацию и несет ответственность за принятие решения о необходимости применения антикавитационного исполнения арматуры;
- d. уровень звукового давления не должен превышать 85 дБ на расстоянии 1 м. перпендикулярно оси клапана (для легкого режима работы не более 95 дБ). В случае превышения указанной величины звукового давления Поставщик предусмотрит устройства для его снижения до допустимых значений;
- e. напряжение питания для искробезопасных приборов: от 15В до 30В;
- f. На корпусе арматуры необходимо предусмотреть съемную пластину размером 80 мм. x 100 мм. x 2 мм. из нержавеющей стали для нанесения маркировки на предприятии Заказчика.
- g. назначенный срок службы: не менее 10 лет. На протяжении этого срока Поставщик обеспечит техническую поддержку на основании предоставления серийного номера клапана.
- h. Габаритные чертежи арматуры в сборе с пневмоприводом, указанной в предложении, должны быть предоставлены не позднее 14 календарных дней с момента проведения процедуры выбора.

11) Для отсечных клапанов будут применяться ручные дублеры с устройством пломбирования.

12) Для воздуха КИП в качестве отсечной арматуры использовать шаровые краны DN15 PN16 с муфтовым присоединением Rc1/2. После крана предусмотреть дополнительный фильтр-стабилизатор со степенью очистки 5мкм. Конструкция

фильтра должна учитывать климатические особенности установки.

- 13) Обвязка клапанов воздухом КИП будет выполнена из трубки диаметром не менее 8х1 мм. и фитингов с обжимными кольцами. Трубка и фитинги будут из нержавеющей стали.
- 14) Допускается (по согласованию с Заказчиком) совмещение функций регулирования и отсечки для регулирующих клапанов. При этом, в опросном листе должна быть приведена требуемая схема обвязки.
- 15) В конструкции дисковых затворов должна быть предусмотрена возможность монтажа с вертикальной ориентацией штока.
- 16) Задвижки клиновые должны поставляться с цельным клином, если иное не оговорено в заказной документации. Способ крепления седла: запрессовка или ввинчивание, другие способы крепления только по согласованию с Заказчиком.
- 17) Конструкция клапанов должна позволять демонтировать внутренние детали и дроссельный узел в сборе (для дискового затвора – диск и седло) для замены или технического обслуживания.
- 18) Предпочтительный тип пневмопривода регулирующих клапанов – мембранный. Применение поршневых приводов для регулирующих клапанов необходимо дополнительно согласовать с Заказчиком.
- 19) Задвижки клиновые должны поставляться в комплекте с пневмоприводом LP Rotork, другие типы пневмоприводов только по согласованию с Заказчиком.
- 20) Электрические подключения навесного оборудования арматуры (электропневматический позиционер, электромагнитный клапан, сигнализаторы конечных положений и др.) будут выполнены от соединительных коробок, предусмотренных в рабочей документации. Коробки в комплект поставки клапанов или пневмоприводов входить не будут.

13. Монтаж полевого оборудования:

- 1) На вновь строящихся объектах и объектах капитальной реконструкции импульсные линии должны быть спроектированы из трубных пучков ОСНАЛАЙН с трубками из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т (или аналогичной) размерами 12х1,5 или 12х1 и с саморегулирующимся греющим кабелем. В остальных случаях импульсные линии должны быть выполнены из бесшовной нержавеющей трубки из стали марки 12Х18Н10Т (или аналогичной) размерами 12х1,5 или 12х1. (Если иное не указано в конкретном техническом задании).
- 2) Монтаж импульсных линий всех позиций КИП выполнять с применением беспрокладочных соединений с обжимным кольцом (Swagelok, Parker) Ду 10 мм (если иное не указано в конкретном техническом задании).
- 3) На вновь строящихся объектах и объектах капитальной реконструкции для обогрева импульсных линий применять только электрообогрев саморегулирующимся греющим кабелем.
- 4) Сужающее устройство (диафрагма) с приваренными отборами должно поставляться с установленными штуцерами и отсечными вентилями, полностью испытанное и готовое к установке на трубопровод.
- 5) По соединительным коробкам должен быть выпущен опросный лист. Соединительные коробки обязательно комплектуются клеммниками с пружинно-зажимными контактами Wago (CAGE CLAMP) или Phoenix Contact (тип ST), смонтированных на DIN-рейках. Тип взрывозащиты коробок: Exe, для искробезопасных цепей Exia.
- 6) При проектировании трасс КИП использовать оцинкованные или алюминиевые короба.
- 7) Для возможности обслуживания средств КИПиА в монтажной части предусмотреть площадки обслуживания.
- 8) Для подключения приборов на участке «соединительная коробка - прибор», «соединительная коробка - клапан» применить бронированный кабель и

соответствующие кабельные вводы со стороны прибора и соединительной коробки (если иное не указано в конкретном техническом задании). Металлорукав на этом участке не предусматривать. В закрытых помещениях применяются небронированные кабели, прокладываемые в металлорукаве.

- 9) Применить гибкие термокомпенсационные провода.
- 10) Обеспечить совместимость кабельных вводов, поставляемых в комплекте с приборами, навесным оборудованием для арматуры, соединительными коробками с типом выбранного кабеля.
- 11) Приборы по наружной установке разместить в стеклопластиковых термошкафах с электрообогревом. На обогреваемый шкаф выпустить опросный лист.
- 12) Толщина стенки термошкафа должна быть не менее 34 мм. Нагревательный элемент устанавливаемый в шкаф КИП должен быть оснащен встроенным термостатом. Тип взрывозащиты – ЕExd IIC T3. Взрывозащищенные кабельные вводы должны быть изготовлены из никелированной латуни. Степень защиты – не ниже IP65.
- 13) По термочехлам должен быть выпущен опросный лист. Термочехлы ТЕРМОТЕК должны быть применены в следующих случаях:
 - установка оборудования КИПиА в термошкаф невозможна ввиду больших размеров оборудования
 - установка оборудования КИПиА в термошкаф невозможна ввиду отсутствия свободного пространства для монтажа шкафаОбогрев оборудования в термочехлах осуществлять либо греющим кабелем, либо конвективным теплом.
- 14) Толщина термоизоляции термочехла должна быть не менее 35 мм. Материал внешнего и внутреннего слоя термочехла должны быть выполнены из антистатического материала с сопротивлением менее 10^{-9} Ом, и обладать повышенной стойкостью к истиранию, воздействию УФ-излучения и нефтепродуктов.

14. Особенности подключения сигналов от полевых средств КИП и А к РСУ и ПАЗ.

- 1) Подключение к шкафам с барьерами искрозащиты, релейным шкафам выполнить через кроссовые шкафы (РСУ/ПАЗ). В кроссовых шкафах применить клеммники с пружинно-зажимными контактами Wago (CAGE CLAMP) или Phoenix Contact (тип ST).
- 2) Подключение сигналов 4-20мА (в том числе для приборов с 3-х и 4-х проводной схемой подключения), сигналов термопар и термометров сопротивления производится через барьеры искрозащиты или систему удаленного ввода-вывода.
- 3) Для новых объектов, а также объектов крупной реконструкции, крупных технологических блоков (с числом позиций ≥ 100 шт.) для подключения к РСУ сигналов, не задействованных в схемах регулирования и блокировки, применяется система удаленного ввода-вывода Excom. Особенности применения приведены в разделе 10 настоящих технических условий.
- 4) Для питания внешних входных и выходных цепей дискретных сигналов и барьеров должны быть предусмотрены отдельные дублированные источники питания 24В постоянного тока (питание барьеров, питание внешних цепей 24VDC (полевых приборов и соленоидов exd)). Рекомендации по оборудованию фирмы QUINT Phoenix Contact или 1606-XL...R фирмы Allen-Bradley. Сигналы состояния блоков питания должны быть подключены к системе управления, для чего в ней должно быть предусмотрено соответствующее количество дискретных входов.
- 5) Неискробезопасные дискретные входные и выходные сигналы должны подключаться к системе управления через разделительные реле (с позолоченными контактами для входных сигналов, для выходных - мощность контактов не менее 10А). Преимущественно применять реле производства фирмы Phoenix Contact.
- 6) Для питания цепей дискретных входных сигналов учитывать минимальную коммутационную способность контактов.
- 7) Для входных дискретных цепей преимущественно применять напряжение 24VDC

Если контакты датчика не позволяют коммутировать токи ниже 10мА при напряжении 24В, то использовать напряжение 220В. При использовании напряжения 220В необходимо принять меры защиты от наводок напряжения для исключения ложного срабатывания слаботочных реле (экранирование кабелей, применение специальных помехоустойчивых реле с встроенными RCZ-фильтрами, применение реле с мощностью катушки более 2Вт и т.п.).

- 8) Питание каждой входной дискретной цепи производить через отдельный предохранитель, смонтированный в клеммнике с размыкателем.
- 9) Для новых объектов, объектов крупной реконструкции, а также при замене системы управления, в составе РСУ предусматривается станция инженера КИП, которая подключается к HART-оборудованию через HART-мультиплексоры и преобразователи РВ-ХЕРІ (для сигналов через систему Excom).

Начальник цеха №15

Начальник службы АСУТП и ПАЗ

Ведущий инженер-метролог ОПНР

Ведущий инженер-электроник цеха №15

А.В.Григорьев

А.Г.Поляков

Д.М.Веденеев

П.Н.Душанин



Славнефть



Открытое акционерное общество

"Славнефть-



Ярославнефтеоргсинтез"



Московский пр-т, д. 130
г. Ярославль, ГП, 150000
ОКПО 00149755 ОГРН 1027800788544
ИНН 7601001107 КПП 760401001



Справочное: тел. (4852) 44-03-57
Факс: тел. (4852) 47-18-74
E-mail: post@yorp.yaroslavl.ru

ИСО 9001,
ИСО 14001
OHSAS 18001

№ 503/1288

ООО «Промхимпроект»

Генеральному директору

Куколу А.Н.

150054, г.Ярославль, ул.Павлика

Морозова, 14А

Тел.: 58-99-92

Факс: 58-99-93

О применении барьеров искрозащиты в проектах

Уважаемый Андрей Николаевич!

С целью повышения надежности и унификации оборудования прошу при проектировании разделов АТХ для ОАО «Славнефть-ЯНОС» применять следующие варианты монтажа и типы барьеров искрозащиты:

1. Монтаж на объединительную плату применять в случае использования специализированных плат для конкретных систем управления (подключение к модулю ввода-вывода системы управления производится одним кабелем или одним резервированным кабелем).

Барьеры серии 4500 производства компании MTL (Великобритания)

- Аналоговый вход 4-20мА одноканальный: MTL4541, MTL4541B.
- Аналоговый вход двухканальный: MTL4544, MTL4544B.
- Аналоговый выход одноканальный: MTL4546C, MTL4546Y.
- Аналоговый выход двухканальный: MTL4549C, MTL4549Y.
- Температурный: MTL4575.
- Дискретный вход одноканальный: MTL4511, MTL4514.
- Дискретный вход двухканальный: MTL4516, MTL4516C, MTL4517.
- Дискретный выход одноканальный*: MTL4521, MTL4524.

2. В остальных случаях применять монтаж на DIN-рейку.

Барьеры серии IM производства компании Haps Turck (Германия)

- Аналоговый вход одноканальный: IM33-11EX-III/24VDC.

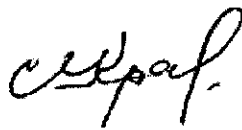
- Аналоговый вход двухканальный: IM33-22EX-HI/24VDC.
- Аналоговый выход одноканальный: IM35-11EX-HI/24VDC.
- Аналоговый выход двухканальный: IM35-22EX-HI/24VDC.
- Температурный: IM34-12EX-CRI/K63, внешний компенсатор холодного спая: IM3-CJT.
- Дискретный вход одноканальный: IM1-12Ex-R.
- Дискретный вход двухканальный: IM1-22Ex-R, IM12-22Ex-R.
- Дискретный выход одноканальный (преимущественно)*: IM72-11Ex/L.
- Дискретный выход двухканальный*: IM72-22Ex/L.

*Не использовать барьеры дискретного выхода с опцией контроля состояния искробезопасной цепи.

В качестве барьера с функцией «1 вход 4-20мА – 2 выхода 4-20мА», использовать барьер IM33-12Ex-HI/24VDC.

Применение других типов барьеров искрозащиты прошу письменно согласовывать с ОАО «Славнефть-ЯНОС». В случае же применения барьеров искрозащиты для управления соленоидами типы барьеров прошу всегда согласовывать с ОАО «Славнефть-ЯНОС».

Главный метролог



С.И.Кравец

Исп. Душанин П.Н.
тел. (4852) 49-85-54