

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
АО «НПО «Спецэлектромеханика»



Ю.М. Сарапулов

2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
ФГУП «ВНИИМС»
по производственной метрологии



М.П.

Н.В.Иванникова

« 04 » ноября 2016 г.

Комплексы программно-технические
микропроцессорной системы
автоматизации нефтеперекачивающей станции
"Шнейдер Электрик"

Методика поверки

ЯКДГ.42609.020 МП

Москва
2016

ЯКДГ.42609.020 МП

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	6
7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕРКЕ.....	6
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
8.1 Рассмотрение документации	6
8.2 Внешний осмотр	6
8.3 Проверка электрического сопротивления защитного заземления	6
8.4 Проверка электрического сопротивления изоляции	7
8.5 Опробование	7
8.6 Проверка (контроль) погрешностей ИК ПТК МПСА НПС	7
8.6.1 Проверка погрешности ИК аналого-цифрового преобразования сигналов постоянного тока	7
8.6.2 Проверка погрешности ИК сигналов термопреобразователей сопротивле- ния	9
8.6.3 Проверка погрешности ИК комплекса цифро-аналогового преобразования сигналов постоянного тока	10
9 ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА	11
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Комплексы программно-технические микропроцессорной си- стемы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик». Состав и характеристики измерительных каналов	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Форма документа «Перечень каналов ПТК МПСА НПС, подлежа- щих поверке».	16

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции "Шнейдер Электрик" (далее – комплексы, или ПТК МПСА НПС) и устанавливает объем, условия поверки комплексов, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик измерительных каналов комплекса (ИК) и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками - 2 года.

Комплексы входят в состав систем автоматизации нефтеперекачивающих станций и построены на базе универсальных промышленных контроллеров серии PLC Modicon (Госреестр № 18649-09), Modicon M340 (Госреестр № 38403-08). ПТК МПСА НПС являются агрегатными, проектно-компонруемыми, число и виды измерительных каналов (далее – ИК) которых определяются конкретным проектом и вносятся в формуляр комплекса.

Под измерительным каналом (далее – ИК) понимается тракт преобразования значения входного сигнала (силы постоянного тока, сопротивления от термопреобразователей сопротивления), поступающего с выхода датчиков, в отображаемое на верхнем уровне комплекса значение этой величины, т.е. тракт «выходной сигнал датчика - система отображения (визуализации) информации».

ИК выходных аналоговых сигналов преобразует входной код в соответствующее ему значение выходной силы постоянного тока.

Измерительные каналы (ИК) комплексов в общем случае состоят из:

1) промежуточных измерительных преобразователей (ИПП), осуществляющих нормализацию сигналов и гальваническую развязку цепей первичных измерительных преобразователей (исполнительных устройств) и входных цепей аналоговых модулей ввода/вывода;

2) аналоговых модулей ввода/вывода, реализующих аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования - модулей аналоговых серии ВМХ (Госреестр № 49662-12) и модули аналоговые из состава контроллеров программируемых логических PLCModicon серии ModiconQuantum (Госреестр № 18649-09). Модули предназначены для совместной работы по внешней шине с контроллерами программируемыми логическими ModiconQuantum и ModiconM340;

3) АРМ оператора, предназначенного для визуализации результатов измерений сигналов от датчиков технологического процесса, формирования отчетных документов и хранения архивов данных.

Перечень возможных промежуточных измерительных преобразователей в составе ИК комплексов приведен в таблице А.1. Перечень возможных модулей ввода аналоговых сигналов приведен в таблице А.2.

Перечень возможных модулей вывода аналоговых сигналов приведен в таблице А.3.

ПТК МПСА НПС подлежат первичной и периодической поверке в части измерительных каналов (ИК), используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Примечание – При выпуске из производства перед отгрузкой заказчику допускается проводить поверку комплексов, при этом результаты измерений могут оцениваться без применения SCADA-системы, в единицах электрических параметров либо инженерных единицах, без учета линий связи.

На поверку представляется перечень ИК комплекса, подлежащих поверке, с указанием диапазонов измерений и отображения результатов, а также предел допускаемой погрешности при поверке. Рекомендуемая форма представления заявки на поверку приведена в

Приложении Б.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перечень операций, которые должны проводиться при первичной и периодической поверке комплексов, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта в методике	Проведение операции при	
		первичной поверке *	периодической поверке
1 Рассмотрение документации	8.1	Да	Да
2 Внешний осмотр	8.2	Да	Да
3 Проверка электрического сопротивления защитного заземления	8.3	Да Нет Да	Да
4 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.4	Да	Да
5 Опробование	8.5	Да	Да
6 Проверка (контроль) погрешностей ИК ПТК МПСА НПС	8.6	Да	Да
6.1 Проверка погрешности ИК аналого-цифрового преобразования сигналов постоянного тока	8.6.1	Да	Да
6.2 Проверка погрешности ИК сигналов от термопреобразователей сопротивления	8.6.2	Да	Да
6.3 Проверка погрешности ИК цифро-аналогового преобразования сигналов постоянного тока	8.6.3	Да	Да
7 Проверка защиты от несанкционированного доступа	9	Да	Да
<p>Примечания</p> <p>*Под первичной поверкой подразумевается поверка при выпуске из производства, после ремонта, при вводе нового ИК, при переустановке ПО, подлежащего метрологическому контролю.</p> <p>1) при первичной поверке комплексов после переустановки программного обеспечения, подлежащего метрологическому контролю, операции по пп.1-4 не выполняются.</p> <p>2) при вводе новых каналов в состав комплекса первичная поверка проводится по пп.1-2, 4-9 в объеме вносимых изменений.</p>			

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность ИК в условиях поверки не превышает предела допускаемых значений.

ИК комплекса, не используемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат первичной и периодической калибровке. Калибровка ИК может проводиться по методике поверки на аналогичные им ИК.

Далее в тексте применяется только термин "поверка", под которым подразумевается поверка или калибровка.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Эталоны и вспомогательные технические средства, используемые при выполнении операций, указанных в таблице 1, приведены в таблице 2

Таблица 2

Средство измерений	Тип	Основные характеристики
Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный	ИКСУ-260	Воспроизведение и измерение сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(10^{-4} \cdot I_{\text{воспр/изм}} + 1 \text{ мкА})$; Пределы допускаемой абсолютной погрешности термopеобразователей сопротивления типов 100П, Pt100, 100М, Cu100 $\pm 0,05 \text{ }^\circ\text{C}$.
Магазин сопротивлений	P4831	Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$
Мегаомметр	E6-16	Измерение электрического сопротивления в диапазонах: от 100 кОм до 20 МОм, от 1 МОм до 200 МОм $\pm (1 \% \text{ от } R_{\text{показ}} + 1,5\% \text{ от } R_{\text{диап}})$
Миллиомметр	E6-18/1	Измерение электрического сопротивления в диапазоне до 1 Ом $\pm 1,5 \% \text{ от диапазона}$

Примечания

1 Допускается использовать другие эталоны, с метрологическими характеристиками не хуже указанных в таблице 2.

2 Применяемые при поверке эталоны должны работать в условиях поверки, оговоренных в соответствующей эксплуатационной документации.

3 Все эталоны, используемые при поверке, должны быть поверены и иметь соответствующие свидетельства.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка комплексов должна выполняться специалистами, имеющими квалификацию поверителей, аттестованных в качестве поверителей средств измерений электрических величин в соответствии с ПР 50.2.012 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений", прошедшими инструктаж по технике безопасности и освоившими работу с системой.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны выполняться требования по безопасности, изложенные в эксплуатационной документации используемых средств поверки и комплекса и общих требований электробезопасности ("Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009, ГОСТ Р 51350-99).

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Условия проведения поверки

- | | |
|---|--------------|
| - температура окружающего воздуха, °С
(температура нормальных условий 25 °С) | от 15 до 25 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 30 до 75 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |

Перед проведением поверки средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями в эксплуатационной документации.

7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕРКЕ

7.1 Перед поверкой ИК комплекса следует убедиться в том, что число выводимых на экран АРМ оператора цифр индицируемого параметра достаточно для оценки погрешности ИК.

7.2 Перед проведением поверки проводится обследование фактических условий и сети питания в помещениях, где размещены измерительные компоненты ИК комплекса. Обследование условий работы ИК проводится непосредственно перед проведением экспериментальной проверки погрешности, и в течение ее выполнения контролируется их сохранность (стабильность).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРКИ

8.1 Рассмотрение документации

Проверяют наличие следующих документов:

- перечня ИК, входящих в состав комплекса (по форме приложения Б), подлежащих поверке, с указанием заводских номеров комплектующих их измерительных компонентов;
- эксплуатационной документации на измерительные компоненты в составе ИК и на комплекс в целом;
- протоколов предыдущей поверки (при первичной поверке не требуются);
- технической документации и свидетельств о поверке эталонов, используемых при поверке ПТК МПСА НПС.

8.2 Внешний осмотр

Проводят осмотр ПТК МПСА НПС. Комплекс не допускается к дальнейшей поверке ИК, если у его составных частей обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, штепселей, гнезд, зажимов для подключения внешних цепей, следы обугливания изоляции внешних токоведущих частей, грубые механические повреждения наружных частей устройств и прочие повреждения.

Следует убедиться в том, что надписи и обозначения нанесены на компоненты комплекса четко и соответствуют требованиям проектной документации.

8.3 Проверка электрического сопротивления защитного заземления

Электрическое сопротивление между болтом (клеммой) заземления и корпусом проверяется у каждого шкафа, входящего в комплект комплекса.

Проверка электрического сопротивления выполняется с помощью миллиомметра.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение электрического сопротивления не более 0,1 Ом.

8.4 Проверка электрического сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции между цепями питания и корпусом проверяется у каждого типа ИК, ПК автоматизированного рабочего места (АРМ), входящего в комплект комплекса.

Электрическое сопротивление изоляции измеряется мегаомметром с номинальным напряжением 500 В между каждой из клемм (контактов) разъема сетевого питания, клеммами ПТК и клеммой защитного заземления. Отсчет показаний проводят по истечении 1 минуты после начала измерения.

Результаты проверки считаются положительными, если все измеренные значения электрического сопротивления составили не менее 20 МОм.

8.5 Опробование

Опробование комплекса осуществляется по методике, изложенной в соответствующем разделе его руководства по эксплуатации. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешностей измерительных каналов в соответствии с настоящей методикой.

Результаты проверки считаются положительными, если ПТК МПСА НПС функционирует в полном соответствии с руководством по эксплуатации.

Проверку программного обеспечения ПТК МПСА НПС осуществляют в соответствии с документацией. Идентификационные данные используемого в комплексе ПО не должны противоречить данным таблицы 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	OPC Factory Server -[Server Status]
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Не ниже V3.50.2905.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Номер версии

8.6 Проверка (контроль) погрешностей ИК ПТК МПСА НПС

При отклонении условий проведения поверки от нормальных для средств измерений, входящих в состав комплекса, оценивают предел допускаемых значений погрешности каждого ИК в этих условиях.

Для каждого средства измерений, входящего в состав ПТК МПСА НПС рассчитывают пределы допускаемых значений погрешностей в условиях поверки путем учета основной и дополнительной погрешностей в соответствии с условиями эксплуатации на момент поверки.

8.6.1 Проверка погрешности ИК аналого-цифрового преобразования сигналов постоянного тока

Оценивание погрешности ИК с линейной зависимостью выходного кодового сигнала от входного аналогового сигнала постоянного тока проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 1 (для ИК сопротивления постоянно-му току – согласно рисунку 2);

- выбирают 5 проверяемых точек Z_i , $i = 1, 2, 3, 4, 5$, равномерно распределенных по диапазону измеряемого параметра ИК (5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95-100 % от диапазона измерения);

- назначают пределы допускаемой основной или рассчитывают пределы допускаемой приведенной погрешности $\gamma_{\text{доп}}$ ИК в условиях поверки;

- на вход ИК через линию связи подают от калибратора значение сигнала X_i , соответствующее значению Z_i ;

- считывают значение выходного сигнала Y_i ИК в единицах измеряемого физического параметра.

Если при неизменном значении входного сигнала показания на мониторе АРМ не изменяются в течение 1 минуты, то в протокол заносят это значение Y_i . Если наблюдается изменение младшего разряда, то в протокол заносят минимальное и максимальное значения показаний, отмеченные на интервале времени 1 мин, и за результат измерений принимается одно из указанных выше значений, наиболее отстоящее от соответствующего заданному на калибраторе значению измеряемой величины. Единица младшего разряда числа, считываемого на мониторе в качестве результата измерений при поверке должна быть не более 1/5 от предела допускаемых значений основной погрешности ИК.

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение приведенной погрешности:

$$\gamma_i = \frac{(Y_i - X_i)}{(Y_{\text{В}} - Y_{\text{Н}})} \times 100 \%$$

$Y_{\text{Н}}$ и $Y_{\text{В}}$ – нижняя и верхняя граница измеряемого диапазона соответственно.

Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство

$$|\gamma_i| \leq |\gamma_{\text{доп}}|,$$

где $\gamma_{\text{доп}}$ - пределы допускаемой приведенной погрешности $\gamma_{\text{доп}}$ ИК основной или в условиях поверки),

ИК признают годным по результатам поверки.

Результаты проверки погрешности ИК заносят в таблицу, составленную по форме таблицы 4.

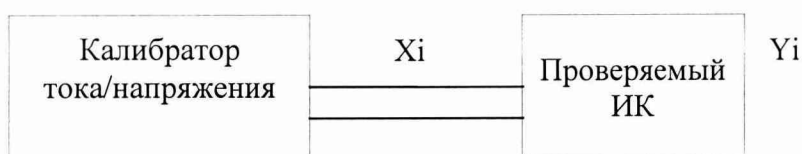


Рисунок 1 - Электрическая схема поверки ИК комплексов с линейной зависимостью кода от входного аналогового сигнала

Таблица 4.

Диапазон измерений $Y_H = \underline{\hspace{2cm}}$ $Y_B = \underline{\hspace{2cm}}$

Наименов. ИК, тип и № модуля	Проверяемая точка, % диап.	Проверяемая точка, ед. физ. параметра $Y(X_i)$	Задано на входе X_i , мА	Измерено на АРМ, Y_i	Погрешность ИК, γ_i , %	Предел допускаемой приведенной погрешности ИК, γ_{dop} , %

* Форма таблицы – рекомендуемая

8.6.2 Проверка погрешности ИК сигналов термопреобразователей сопротивления

Оценивание погрешности ИК приема сигналов от термопреобразователей сопротивления проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 2;
- выбирают 5 проверяемых точек $T_{вх.i}$, равномерно распределенных по диапазону измерения ИК (температуры), например, 5, 25, 50, 75 и 95 % диапазона;
- назначают пределы допускаемой основной или рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_{dop} ИК в реальных условиях поверки,
- находят для используемого типа термопреобразователей сопротивления по таблицам НСХ значения сопротивлений X_i в Ом для каждой проверяемой точки $T_{вх.i}$;
- на вход ИК для каждой проверяемой точки подают от магазина сопротивления значение сигнала X_i ;
- считывают значение выходного сигнала $T_{вых.i}$ ИК, выраженное в °С.

Примечание –допускается задавать на вход ИК сигналы от калибратора электрических сигналов в режиме имитации сигналов термопреобразователей сопротивления.

Если при неизменном значении входного сигнала показания на мониторе АРМ не изменяются в течение 1 минуты, то в протокол заносят это значение $T_{вых. i}$. Если наблюдается изменение младшего разряда, то в протокол заносят минимальное и максимальное значения показаний, отмеченные на интервале времени 1 мин, и за результат измерений принимается одно из указанных выше значений, наиболее отстоящее от соответствующего заданному на магазине сопротивлений значению измеряемой величины. Единица младшего разряда числа, считываемого на мониторе в качестве результата измерений при поверке должна быть не более 1/5 от предела допускаемых значений основной погрешности ИК.

- для каждой проверяемой точки диапазона изменения входного сигнала рассчитывают значение абсолютной погрешности:

$$\Delta_i = T_{вых.i} - T_{вх.i};$$

если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство

$$|\Delta_i| \leq |\Delta_{dop}|,$$

ИК признают годным по результатам проверки.

наиболее отстоящее от соответствующего сгенерированного (установленного) значения измеряемой величины. Единица младшего разряда числа, считываемого на мультиметре в качестве результата измерений при поверке должна быть не более 1/5 от предела допускаемых значений основной погрешности ИК.

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение приведенной погрешности:

$$\gamma_i = \frac{(Y_i - X_i)}{(Y_B - Y_H)} \times 100 \%$$

Y_H и Y_B – нижняя и верхняя граница диапазона выходных сигналов, соответственно.

Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство

$$|\gamma_i| \leq |\gamma_{доп}|,$$

ИК признают годным по результатам проверки.

Результаты проверки погрешности ИК заносят в таблицу, составленную по форме таблицы 6.

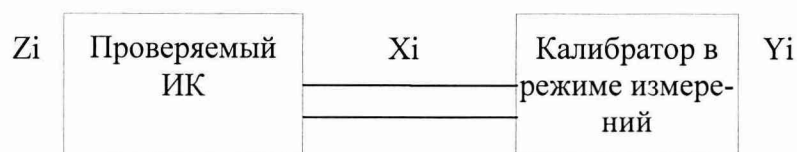


Рисунок 4 - Электрическая схема поверки ИК комплекса с линейной зависимостью выходного аналогового сигнала от входного кода

Таблица 7.

Диапазон воспроизведения $Y_H = \underline{\hspace{2cm}}$ $Y_B = \underline{\hspace{2cm}}$

Наименов. ИК, тип и № модуля	Проверяемая точка, % диап. или знач. кода	Номинальное значение тока на выходе, X_i , мА	Измерено на выходе Y_i , мА	Погрешность ИК, γ_i , %	Предел допускаемой приведенной погрешности ИК, $\gamma_{доп}$, %

* Форма таблицы – рекомендуемая

9 ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

Испытания по данному пункту проводят на произвольно выбранном автоматизированном рабочем месте (АРМ) оперативно-диспетчерского и управленческого персонала, входящем в состав проверяемого комплекса.

Пользуясь указаниями руководства по эксплуатации на комплекс, осуществить выход всех пользователей и в этом режиме осуществить попытку несанкционированного доступа к АРМ, например, путём изменения показаний измеренных данных, настроечных коэффициентов и т.п.

Результаты проверки являются положительными, если любые несанкционированные действия пользователя на испытуемом АРМ блокируются в порядке, регламентированном в руководстве по эксплуатации на комплекс.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 При положительных результатах поверки ПТК МПСА НПС оформляется Свидетельство о поверке по форме приложения 1 к документу «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом №1815 Минпромторга от 2.07.2015г.

К свидетельству прилагаются протоколы с результатами поверки по всем измерительным каналам комплекса согласно Приложению Б.

10.2 При отрицательных результатах поверки комплекса в целом, или по части его измерительных каналов, оформляется извещение о непригодности, в этом случае комплекс или забракованная группа ИК не допускаются к дальнейшему использованию.

Разработал:

Зам. нач. отдела ФГУП «ВНИИМС»



И.Г. Средина

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик»
Состав и характеристики измерительных каналов

Таблица А.1 - Промежуточные измерительные преобразователи

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи измерительные	IM, IMS	Фирма "Hans Turck GmbH & Co. KG", Германия	49765-12
Преобразователи измерительные	MCR-FL	Фирма "Phoenix Contact GmbH & Co. KG", Германия	56372-14
Преобразователи измерительные	MACX MCR-SL		64832-16
Преобразователи измерительные	MACX		55661-13
Преобразователи сигналов измерительные	MACX MCR(-EX)-SL		54711-13
Преобразователи измерительные	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-2I-1S(-SP)		64617-16
Преобразователи измерительные входных и выходных унифицированных сигналов	PI-EX		62041-15
Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К	KFD2-**,**	Фирма "Pepperl + Fuchs GmbH", Германия	22153-14
Преобразователи измерительные ввода-вывода	ACT20X	Фирма "Weidmuller Interface GmbH & Co. KG", Германия	50677-12

Таблица А.2 - Модули ввода аналоговых сигналов

Тип модуля	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
BMXAMI0410	Модули аналоговые серии BMX	Фирма "Schneider Electric Industries SAS", Франция	49662-12
BMXAMI0410H			
BMXAMI0810			
BMXAMI0800			
140ACI03000	Контроллеры программируемые логические PLC Modicon		18649-09
140AVI03000			
140ACI04000			

Таблица А.3 - Модули вывода аналоговых сигналов

Тип модуля	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
ВМХАМО0210	Модули аналоговые серии ВМХ	Фирма "Schneider Electric Industries SAS", Франция	49662-12
ВМХАМО0210Н			
ВМХАМО0410			
ВМХАМО0802			
140АСО02000	Контроллеры программируемые логические PLC Modicon		18649-09
140АВО02000			
140АСО13000			

Таблица А.4 Основные метрологические характеристики ИК входных сигналов комплексов

Наименование ИК комплексов ¹	Диапазоны ² отображения технологических параметров	Диапазоны измерений ИК комплексов	Пределы допускаемой погрешности ИК комплексов ³ γ – приведённой ⁴ , %; Δ – абсолютной	
			с ИПП	без ИПП
- избыточного давления нефти/нефтепродуктов, избыточного давления других сред (кроме воздуха), МПа	0 - 16	0-20 мА; 4-20 мА, 0-10 В 2-10 В 0-5 В 1-5 В	$\pm 0,13$ (γ)	$\pm 0,1$ (γ)
- разрежения, МПа	0 - 0,1		$\pm 0,16$ (γ)	$\pm 0,1$ (γ)
избыточного давления воздуха, МПа	0 - 16		$\pm 0,25$ (γ)	$\pm 0,1$ (γ)
- перепада давления нефти/нефтепродуктов, перепада давления других сред, МПа	0 - 10		$\pm 0,25$ (γ)	$\pm 0,1$ (γ)
- температуры нефти/ нефтепродуктов в трубопроводах, °С	от -20 до +40	Сигнал ТС типа Pt100	$\pm 0,4$ °С (Δ)	-
температуры других сред, °С	от -100 до +200	0-20 мА; 4-20 мА	-	$\pm 0,3$ °С (Δ)
		Сигнал ТС типа Pt100	$\pm 0,5$ °С (Δ)	$\pm 0,3$ °С (Δ)
- расхода нефти/ нефтепродукта, расхода других сред, м ³ /ч	0,1 - 10000	0-20 мА; 4-20 мА	$\pm 0,25$ (γ)	$\pm 0,1$ (γ)
- уровня нефти/ нефтепродуктов в резервуаре, мм	0 - 23000	цифровой код	-	-
- уровня жидкости во вспомогательных емкостях, мм	0 - 23000	0-20 мА; 4-20 мА, 0-10 В 2-10 В 0-5 В 1-5 В	-	$\pm 0,1$ (γ)
- загазованности воздуха парами нефти/нефтепродуктов, % НКПП*	от 0 до 50		-	$\pm 0,1$ (γ)

Продолжение таблицы А.4

Наименование ИК комплексов ¹	Диапазоны ² отображения технологических параметров	Диапазоны измерений ИК комплексов	Пределы допускаемой погрешности ИК комплексов ³ , γ – приведённой ⁴ , %; Δ – абсолютной	
			с ИПП	без ИПП
- виброскорости, мм/с	от 0 до 30	0-20 мА; 4-20 мА, 0-10 В 2-10 В 0-5 В 1-5 В	±0,25 (γ)	±0,1 (γ)
- осевого смещения ротора (виброперемещение), мм	0 - 10		±0,025 мм (Δ)	±0,01 мм (Δ)
- силы переменного тока, потребляемого нагрузкой, А	0 - 5		±0,25 (γ)	±0,1 (γ)
- напряжения переменного тока нагрузки, В	0 - 380		±0,25 (γ)	±0,1 (γ)
- сопротивления, Ом	30 - 180	30 - 180	±0,15 (γ)	-
- силы постоянного тока, мА	4 - 20	4 - 20	±0,25 (γ)	±0,1 (γ)
- напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10		±0,25 (γ)	±0,1 (γ)
Примечания				
1 Наименование измерительных каналов согласно РД-35.240.50-КТН-109-13				
2 С поддиапазонами согласно ТЗ на комплекс				
3 В таблице для оценки суммарной погрешности ИК комплексов Δ _{ИК} использовалась формула:				
$\Delta_{ик} = 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=1..2} (\Delta_{сij})^2},$				
где Δ _{сij} – погрешность измерительного компонента канала (модуля и ИПП).				
Формула приведена для абсолютных погрешностей, она корректна для других видов погрешностей (приведенной или относительной) при соответствии диапазонов преобразования и если суммарная погрешность и погрешности компонентов приведены к одинаковому виду.				
4 Нормирующими значениями при определении пределов приведенной погрешности являются диапазоны отображения технологических параметров.				
* - НКПРП – нижний концентрационный предел распространения пламени				

Таблица А.5 - Основные метрологические характеристики выходных измерительных каналов комплексов

Выходной сигнал ИК	Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК комплексов, % диапазона	
		с ИПП	без ИПП
- сила постоянного тока, мА	0-20	± 0,15	± 0,10
	4-20	± 0,3	± 0,25
- напряжение постоянного тока, В	от -10 до +10	± 0,15	± 0,10
	от -5 до +5	± 0,3	± 0,25
	0-10, 0-5		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Форма документа «Перечень каналов ПТК МПСА НПС, подлежащих поверке».

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПТК МПСА НПС
 установленной на _____,
 (наименование объекта установки системы)
ПОДЛЕЖАЩИХ ПОВЕРКЕ.

№ п/п	Позиция по проекту	Наименование измеряемого параметра ИК	Единица измерений	Диапазон измерений	Модуль ввода/вывода			ИПП		ПДЗ погрешности ИК комплекса
					Позиция модуля УСО	Заводской № модуля УСО	Вид входного сигнала	Тип	Зав. №	
Шкаф _____ зав. № _____										
1										
2										
3										