

ЗАО «Шнейдер Электрик»

ОКП 42 5200

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель генерального  
директора по рынку  
«Промышленность»  
ЗАО «Шнейдер Электрик»

  
Эрик Хайтиема  
«09» \_\_\_\_\_ 2014 г.  


УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФБУ «ЦСМ Республики  
Башкортостан»

  
Баймуратов Ю.Г.  
«09» \_\_\_\_\_ 2014 г.  


**КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ  
МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ  
НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ  
«ШНЕЙДЕР ЭЛЕКТРИК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
4252-421418.001-2014МП**

Инв. № подл. 020ГМ	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
-----------------------	---------------	--------------	--------------	------------

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ.....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	4
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
6.1 Внешний осмотр .....	5
6.2 Опробование .....	5
6.3 Определение метрологических характеристик.....	10
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	15

Подп. и дата.		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. дата				
Инв. № подл.	020111	4252-421418.001-2014ПМ								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик» Методика поверки					
Разраб.	Рыжков	Волженин	09.09.14	09.09.14				Лит.	Лист	Листов
Пров.	Волженин	Мананников	09.09.14	09.09.14				2	18	
Н. контр.	Мананников	Мананников	09.09.14	09.09.14				ЗАО «Шнейдер Электрик»		
Утв.										

Настоящая методика распространяется на Комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик» (далее – комплекс) и устанавливает объем, условия поверки комплекса, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик измерительных каналов комплекса (ИК) и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

## 1 ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

№	Наименование операций	Номер пункта методики	Выполнение операций при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр	6.1	+	+
2	Опробование	6.2	+	+
3	Подтверждение идентификации ПО утвержденному типу СИ	6.2.3	+	+
4	Определение метрологических характеристик системы	6.3	+	+
5	Оформление результатов поверки	7	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Калибратор многофункциональный TRX-IIR фирмы «Druck», Великобритания, номер по Госреестру №18087-04.

2.2 Магазин сопротивления магазин сопротивлений P4831, ПО "Микроприбор", Украина, г.Львов, номер по Госреестру №6332-77.

2.3 Применяемые для поверки средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.4 Допускается применять другие средства поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

Инд. № подл.	0201ПМ
Подп. и дата.	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. Дата	

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке комплексов допускают лиц, освоивших работу с комплексом и используемыми эталонами, изучивших настоящую методику, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений» (данное требование не распространяется на калибровку).

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 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).

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

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

Условия в помещении аппаратной (серверной):

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 20;
- относительная влажность воздуха,% от 30 до 90;
- атмосферное давление, от 84 до 107;
- напряжение питания, В от 215 до 230;
- частота переменного тока, Гц 50 ± 1.

Инд. № подл.	0201ПМ	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4252-421418.001-2014МП	Лист
Инд. № дубл.								4
Взам. инв. №								
Инд. № дубл.								
Подп. и дата.								
Подп. Дата								

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

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить отсутствие механических повреждений составных частей комплексов, изоляции кабельных линий связи.

6.1.2 ИК, внешний вид компонентов которых не соответствует требованиям проектной документации, к поверке не допускаются.

6.1.3 Убедиться, что надписи и обозначения нанесены на компоненты ИК четко и соответствуют требованиям проектной документации.

#### 6.1.4 Проверить наличие следующих документов:

- эксплуатационную документацию на комплекс (руководство по эксплуатации, руководство оператора, формуляр);
- действующие свидетельства о поверке первичных измерительных преобразователей, входящих в состав измерительных каналов комплексов;
- перечень ИК, подлежащих экспериментальному исследованию;
- протокол предшествующей поверки;
- техническую документацию и свидетельство о поверке эталонов (в случае использования при поверке эталонов заказчика).

### 6.2 Опробование

6.2.1 Поверяемый комплекс и эталоны после включения в сеть прогревают в течении времени, указанного в эксплуатационной документации.

6.2.2 Опробование комплекса проводят в соответствии с руководством по эксплуатации. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности ИК.

#### 6.2.3 Подтверждение идентификации ПО утвержденному типу СИ

Операция «Подтверждение идентификации ПО утвержденному типу СИ» состоит из следующих этапов:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;

Инд. № подл.	Подп. дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата.	
Инд. № подл.	0201ПМ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4252-421418.001-2014МП

- определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

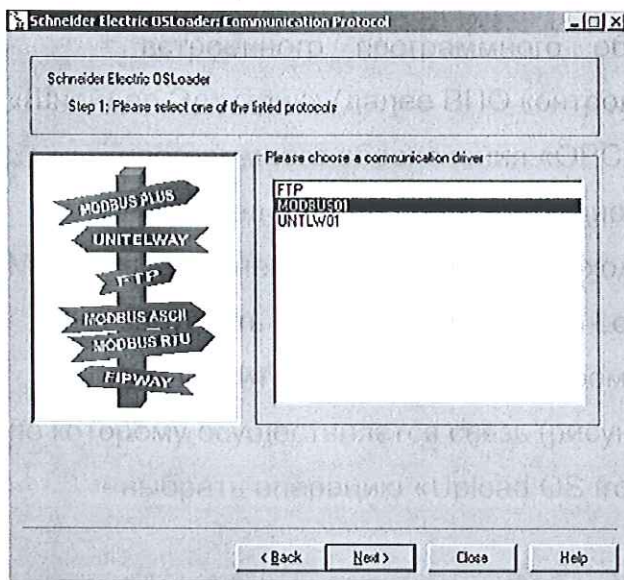
### 6.2.3.1 Определение идентификационного наименования программного обеспечения.

Для определения идентификационного наименования программного обеспечения «Комплексы программно-технические микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции «Шнейдер Электрик» (далее – ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик») определяют идентификационные наименования его метрологически значимых программных компонентов:

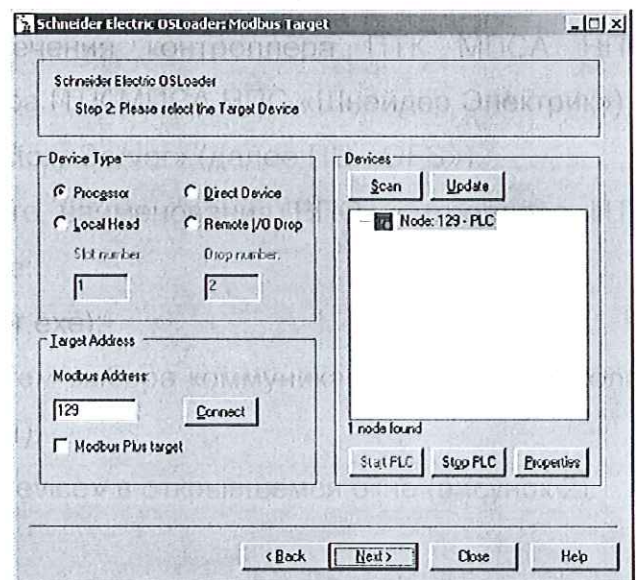
- встроенного программного обеспечения контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» (далее ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик»);
- программного обеспечения «OPC Factory Server» (далее ПО «OFS»).

Для определения идентификационного наименования ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» необходимо:

- запустить ПО «OS Loader» (OS Loader.exe);
- установить связь с контроллером путем выбора коммуникационного протокола, по которому осуществляется связь (рисунок 1);
- выбрать операцию «Upload OS from device» в открывшемся окне (рисунок 2).



а) выбор коммуникационного протокола



б) ввод адрес устройства

Рисунок 1 – Установка связи с контроллером

Изд. № докум.	Изд. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
4252-421418.001-2014МП							6

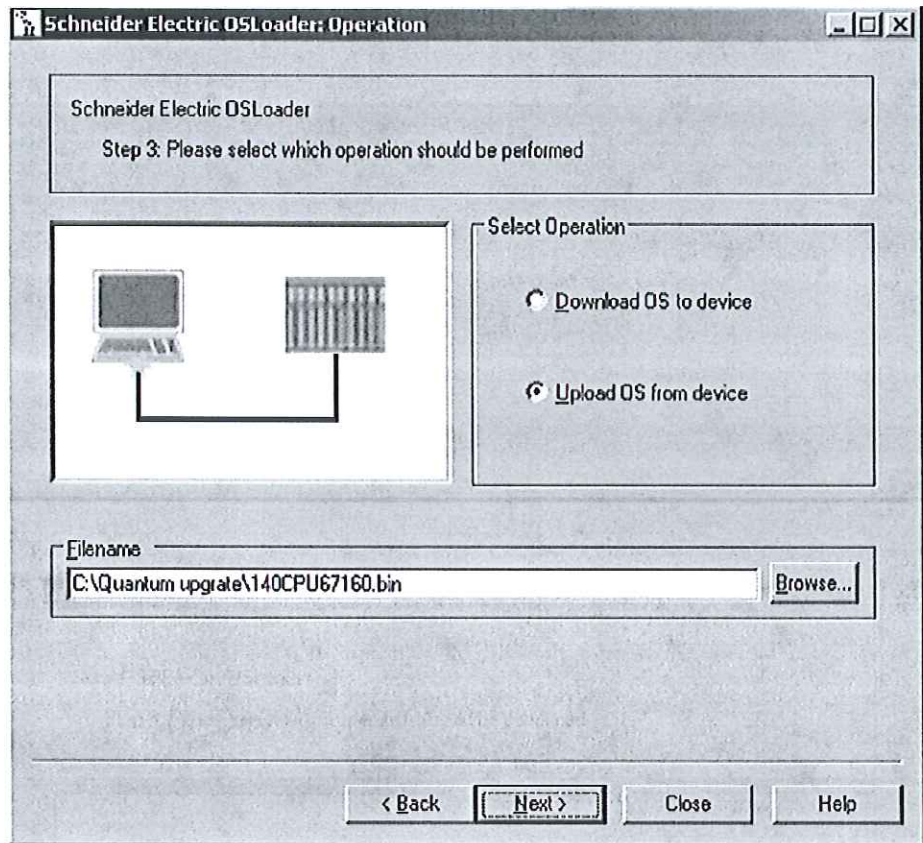


Рисунок 2 – Выбор операции

Текущее идентификационное наименование ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» должно соответствовать указанному в паспорте на конкретный экземпляр контроллера, определенный при первичной поверке.

Идентификационные наименования ПО «OFS» отображается при запуске «OFS Client» (OFS Client.exe).

В таблице 1 приведен перечень метрологически значимых файлов программных компонентов и модулей и их идентификационные наименования.

Таблица 1 – Идентификационные наименования метрологически значимых файлов

Наименование ПО и имя исполнительного файла	Идентификационное наименование ПО	Комментарий
ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» - 140CPU67160_V313.bin	140 CPU 671 60	Рисунок 3
ПО «OPC Factory Server» - ofs.exe	OPC Factory Server – [Server Status]	Рисунок 4

Ид. № докум.	Идентификационный номер документа
Взам. инв. №	Номер инвентарной книжки
Ид. № подл.	Идентификационный номер подлиста
Лист	Лист документа
Изм.	Изменения
Лист	Лист документа
№ докум.	Номер документа
Подп.	Подпись
Дата	Дата документа

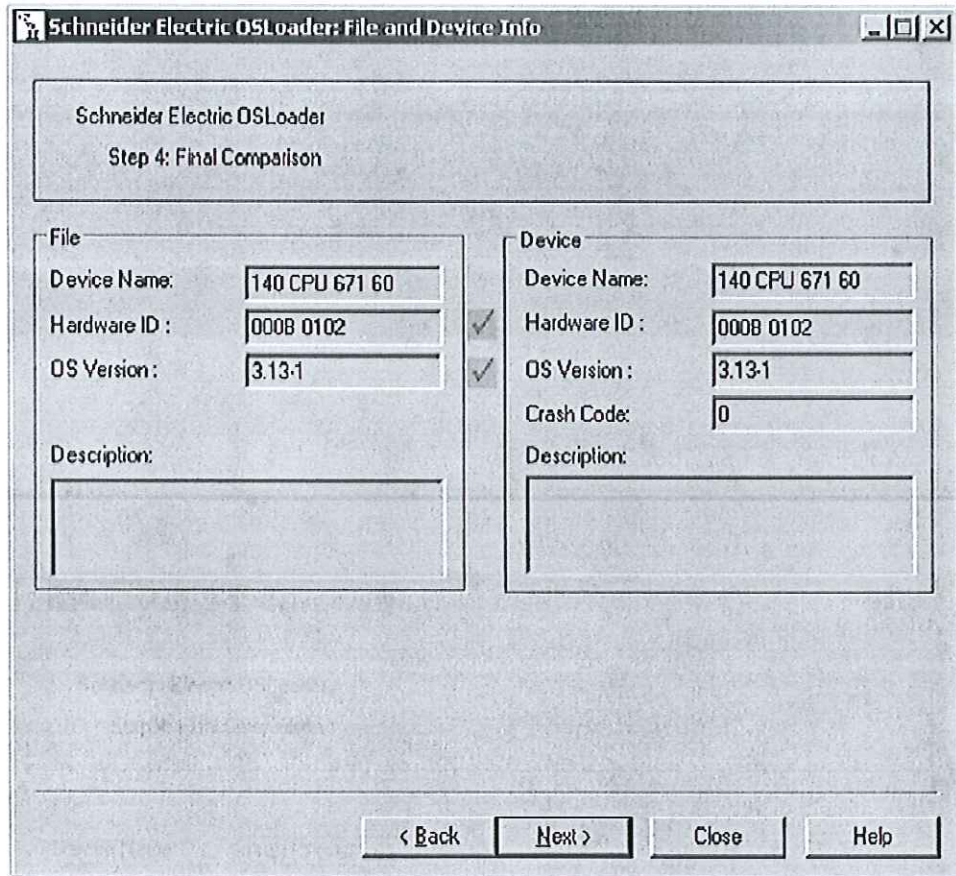


Рисунок 3 – Идентификационное наименование ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик»

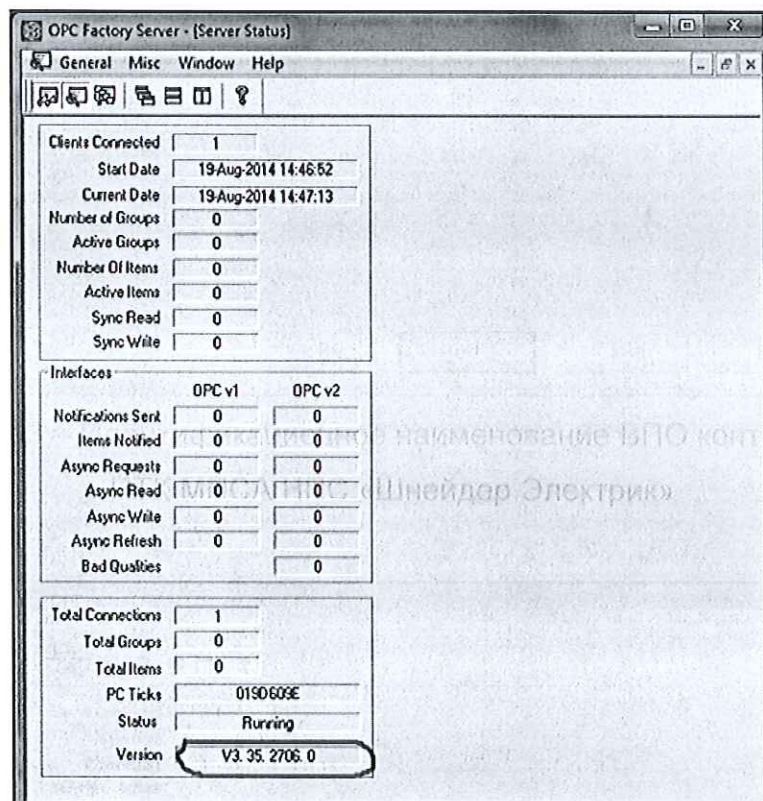


Рисунок 4 – Идентификационное наименование ПО «OPC Factory Server»

Инд. № подл.	Инд. № докум.	Взам. инд. №	Изд. № подл.	Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата



### 6.2.3.2 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения

Для определения номера версии ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» определяют номера версий его метрологически значимых программных компонентов.

Для определения номера версии ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» необходимо:

- запустить ПО «OS Loader» (OS Loader.exe);
- установить связь с контроллером путем выбора коммуникационного протокола, по которому осуществляется связь (рисунок 1);
- выбрать операцию «Upload OS from device» в открывшемся окне (рисунок 2).

Текущая версии ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» должна соответствовать указанному в паспорте на конкретный экземпляр контроллера, определенные при первичной поверки.

Номер версии ПО «OPC Factory Server» (далее – ПО «OFS») отображается при запуске «OFS Client» (OFS Client.exe).

В таблице 2 приведен перечень метрологически значимых файлов программных компонентов и модулей и их номера версий.

Таблица 2 – Номера версий метрологически значимых файлов

Наименование ПО и имя исполнительного файла	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Комментарий
ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» - 140CPU67160_V313.bin	не ниже V3.13.1	Рисунок 3
ПО «OPC Factory Server» - ofs.exe	V3.35.2706.0	Рисунок 4

### 6.2.3.3 Определение цифрового идентификатора программного обеспечения

Для определения цифрового идентификатора ПО «ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» необходимо вычислить цифровые идентификаторы файлов его метрологически значимых программных компонентов.

В таблице 3 приведен перечень метрологически значимых файлов программных компонентов и модулей и их цифровые идентификаторы, вычисленные по алгоритму md5.

Изд. № докум.	Изд. № докум.	Изд. № докум.	Изд. № докум.	Изд. № докум.
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №	Взам. инв. №
Изд. № докум.	Изд. № докум.	Изд. № докум.	Изд. № докум.	Изд. № докум.
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Изд. № докум.	Изд. № докум.	Изд. № докум.	Изд. № докум.	Изд. № докум.
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист

Таблица 3 – Цифровые идентификаторы метрологически значимых файлов

ПО «OPC Factory Server» - ofs.exe	B532AE EA00356BDF32BE5B8D81B41744
--------------------------------------	-----------------------------------

Расчёт контрольной суммы проводится с помощью сертифицированных программ реализующий алгоритм расчета по MD5. При этом производится расчёт контрольных сумм для файлов ПО «OPC Factory Server» (ofs.exe).

Для определения цифрового идентификатора ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» необходимо:

- запустить ПО «OS Loader» (OS Loader.exe);
- установить связь с контроллером путем выбора коммуникационного протокола, по которому осуществляется связь (рисунок 1);
- выбрать операцию «Upload OS from device» в открывшемся окне (рисунок 2);
- сохранить выгруженный с контроллера файл 140CPU67160\_V313.bin в указанную директорию и с помощью сертифицированных программ реализующий алгоритм расчета по MD5, произвести расчёт контрольной суммы.

Рассчитанный цифровой идентификатор ВПО контроллера ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик» должен соответствовать указанному в паспорте на конкретный экземпляр.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Проверка каналов вида 1.1 - входных аналоговых измерительных каналов типа «4 – 20 мА униполярный». Измерительный канал имеет структуру: первичный измерительный преобразователь с выходным сигналом постоянного тока стандартного диапазона «4 – 20 мА» – модуль ввода аналоговых сигналов.

6.3.1.1 Отсоединить первичный преобразователь от входных клемм проверяемого канала.

6.3.1.2 Собрать схему подключения калибратора к поверяемому измерительному каналу согласно рисунку (А.1 – А.2) приложения А. При подключении необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на калибратор.

6.3.1.3 Установить ток в цепи или последовательно подать на вход канала пять значений тока (в зависимости от схемы подключения), равномерно распределенных по диапазону выходного сигнала датчика (5%, 25%, 50%, 75%, 95%) используемого в проверяемом канале.

6.3.1.4 Для каждого значения установленного тока произвести отсчет результатов измерения физической величины в проверяемом канале по показаниям на

Изд. № докум.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
020101				

дисплее АРМ комплекса и рассчитать погрешности измерения по формулам, в зависимости от измеряемой физической величины.

В случае проверки канала измерения давления, перепада давления, расхода жидкости, виброскорости, загазованности, силы тока, напряжения и мощности, то предел допускаемой приведенной погрешности измерительного канала определяют по формуле

$$\gamma_I = \pm 1,1 \sqrt{\left( \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{зад}}}{A_{\text{max}} - A_{\text{min}}} \cdot 100\% \right)^2 + (\gamma_0)^2}, \quad (1)$$

где  $\gamma_I$  – предел допускаемой приведенной погрешности измерительного канала, %;

$A_{\text{изм}}$  – измеренное значение физической величины, соответствующее заданному значению (текущему) значению тока;

$A_{\text{зад}}$  – заданное значение физической величины, соответствующее заданному значению (текущему) значению тока;

$A_{\text{max}}$  – максимальное значение измеряемой в данном канале величины;

$A_{\text{min}}$  – минимальное значение измеряемой в данном канале величины;

$\gamma_0$  – предел приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя, входящего в состав данного измерительного канала, %.

В случае проверки канала измерения температуры, уровня жидкости, осевого смещения ротора, то предел допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала определяют по формуле

$$\Delta_I = \pm 1,1 \sqrt{\left( \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{зад}}}{A_{\text{max}} - A_{\text{min}}} \cdot X_N \right)^2 + (\Delta_0)^2}, \quad (2)$$

где  $\Delta_I$  – предел допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала;

$X_N$  – диапазон измерений физической величины для данного канала;

$\Delta_0$  – предел абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя, входящего в состав данного измерительного канала.

6.3.1.5 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если предел допускаемой погрешности измерительного канала не превышает следующих значений:

- $\pm 0,15$  % для канала измерения избыточного давления нефти/нефтепродуктов, сред вспомогательных систем (кроме давления воздуха);
- $\pm 0,6$  % для канала измерения избыточного давления воздуха;
- $\pm 0,6$  % для канала измерения перепада давления нефти/нефтепродуктов;

Испол. дата	
Инд. № докум.	
Взам. инд. №	
Испол. и дата	
Инд. № подл.	020111

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4252-421418.001-2014МП

Лист

11

- $\pm 0,6$  % для канала измерения перепада давления сред вспомогательных систем;
- $\pm 1,5$  % для канала измерения силы тока, напряжения, мощности;
- $\pm 15,0$  % для канала измерения виброскорости;
- $\pm 7,5$  % для канала измерения загазованности воздуха парами нефти/нефтепродуктов;
- $\pm 0,75$  % для канала измерения расхода нефти/нефтепродуктов;
- $\pm 0,15$  мм для канала измерения осевого смещения ротора;
- $\pm 4,5$  мм для канала измерения уровня нефти/нефтепродуктов в резервуаре;
- $\pm 15,0$  мм для канала измерения уровня жидкости во вспомогательных емкостях;
- $\pm 0,75$  °C для канала измерения температуры нефти/нефтепродуктов в трубопроводах;
- $\pm 3,0$  °C для канала измерения температуры других сред.

6.3.2 Проверка каналов вида 1.2 - входных аналоговых измерительных каналов типа «4 – 20 мА униполярный» в составе с промежуточными измерительными преобразователями с гальванической развязкой (барьерами искробезопасности). Измерительный канал имеет следующую структуру: первичный измерительный преобразователь с выходным сигналом постоянного тока стандартного диапазона «4 – 20 мА» - промежуточный измерительный преобразователь с гальванической развязкой - модуль ввода аналоговых сигналов.

6.3.2.1 Отсоединить первичный преобразователь от входных клемм проверяемого канала.

6.3.2.2 Собрать схему подключения калибратора к поверяемому измерительному каналу согласно рисунку (А.3 – А.4) приложения А. При подключении необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на калибратор.

6.3.2.3 Повторить операции по п. 6.3.1.3 – 6.3.1.4

6.3.2.4 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если предел допускаемой погрешности измерительного канала не превышает значений указанных в п. 6.3.1.5.

6.3.3 Проверка измерительных каналов вида 2 – измерения температуры с помощью термопреобразователей сопротивления в составе с промежуточными измерительными преобразователями с гальванической развязкой (барьерами искробезопасности). Измерительный канал имеет структуру: термопреобразователь

Инд. № пасп.	0201П	Взам. инд. №	Инд. № анал.	Лист. дата	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4252-421418.001-2014МП	Лист
										12

сопротивления - промежуточный измерительный преобразователь с гальванической развязкой - модуль ввода аналоговых сигналов.

6.3.3.1 Отсоединить термопреобразователь сопротивления от входных клемм проверяемого канала.

6.4.3.2 Собрать схему подключения калибратора или магазина сопротивления к проверяемому измерительному каналу согласно рисунку (А.5) приложения А. При подключении необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на калибратор или магазин сопротивления.

6.3.3.3 Установить на калибраторе (или магазине сопротивления) последовательно пять значений сопротивления R, соответствующее значению температуры, равномерно распределенных по диапазону измерения температуры измерительного канала (5%, 25%, 50%, 75%, 95%). Например:  $T_{min} = - 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{max} = + 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $T_1 = - 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $T_2 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $T_3 = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $T_4 = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $T_5 = 140 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

6.3.3.4 Для каждого установленного значения произвести отсчет результатов измерения физической величины в проверяемом канале по показаниям на дисплее АРМ комплекса и рассчитать предел допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала по формуле

$$\Delta_R = \pm 1,1 \sqrt{(T_{зад} - T_{изм})^2 + (\Delta_0)^2}, \quad (3)$$

где  $\Delta_R$  – предел допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала;

$T_{зад}$  – заданное значение температуры, соответствующее заданному (текущему) значению сопротивления,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$T_{изм}$  – измеренное значение температуры, соответствующее заданному (текущему) значению сопротивления,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\Delta_0$  – предел абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя, входящего в состав данного измерительного канала.

6.3.3.5 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если предел допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала не превышает следующих значений:

-  $\pm 0,75 \text{ }^{\circ}\text{C}$  для канала измерения температуры нефти/нефтепродуктов в трубопроводах;

-  $\pm 3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$  для канала измерения температуры других сред.

6.3.4 Проверка каналов вида 3.1 - выходных аналоговых измерительных каналов типа «4 – 20 мА униполярный» в составе с промежуточными измерительными преобразователями с гальванической развязкой (барьерами искробезопасности).

Инд. № пасп.	020101	Изд. № докум.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4252-421418.001-2014МП	Лист
								13
Изд. № пасп.	Изд. № докум.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Взам. инв. №	Инд. № пасп.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Лист	Изд. № докум.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Лист	Изд. № докум.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Лист	Изд. № докум.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Измерительный канал имеет структуру: модуль вывода аналоговых сигналов - промежуточный измерительный преобразователь с гальванической развязкой.

6.3.4.1 Отсоединить исполнительное устройство от входных клемм проверяемого канала.

6.3.4.2 Собрать схему подключения калибратора к поверяемому измерительному каналу согласно рисунку (А.4) приложения А, переключив многофункциональный калибратор в режим измерения силы постоянного тока. При подключении необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на калибратор.

6.3.4.3 Последовательно задать с дисплея АРМ системы не менее пяти значений управляемого параметра, равномерно распределенных по диапазону управления (5%, 25%, 50%, 75%, 95%).

6.3.4.4 Для каждого заданного значения параметра выполните измерение силы постоянного тока с помощью калибратора и рассчитать приведенную погрешность измерительного канала по формуле

$$\gamma_{I_{\text{вых}}} = \pm \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{зад}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где  $\gamma_{I_{\text{вых}}}$  – приведенная погрешность измерительного канала, %;

$I_{\text{изм}}$  – измеренное значение выходного тока, мА;

$I_{\text{зад}}$  – заданное значение выходного тока, (20 мА – для верхней границы диапазона (100 %), 4 мА – для нижней границы диапазона (0 %) и т. д.);

$I_{\text{max}}$  – максимальное значение выходного тока (20 мА);

$I_{\text{min}}$  – минимальное значение выходного тока (4 мА).

6.3.4.5 Результаты поверки считаются положительными, если приведенная погрешность измерительного канала в каждой проверяемой точке диапазона измерений не превышают значений указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы основной приведенной погрешности ИК вида 3

Тип используемого модуля вывода аналогового сигнала	Пределы приведенной погрешности измерительного канала, %
ВМХАМО0410	±0,13
140АСО02000	±0,10
ВМХАМО0210	±0,15
ВМХАМО0802	±0,15

Лист	Дата
Инд. № анал.	
Взам. инд. №	
Лист	Дата
Инд. № посл.	020101

6.3.5 Проверка каналов вида 3.2 - выходных аналоговых измерительных каналов типа «4 – 20 мА униполярный». В состав измерительного канала входит только модуль вывода аналоговых сигналов.

6.3.5.1 Отсоединить исполнительное устройство от входных клемм проверяемого канала.

6.3.5.2 Собрать схему подключения калибратора к поверяемому измерительному каналу согласно рисунку (А.2) приложения А, переключив многофункциональный калибратор в режим измерения силы постоянного тока. При подключении необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на калибратор.

6.3.5.3 Повторить операции по п.6.3.4.3 – 6.3.4.4.

6.3.5.4 Результаты поверки считаются положительными, если приведенная погрешность измерительного канала в каждой проверяемой точке диапазона измерений не превышает значений указанных в таблице 4.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Комплекс считается прошедшим поверку с положительным результатом, если погрешности всех его измерительных каналов не выходят за установленные для них пределы.

7.2 При положительных результатах поверки комплекса оформляется свидетельство о поверке либо в соответствующий раздел паспорта комплекса наносится поверительное клеймо согласно Правилам по метрологии ПР 50.2.006-94 "ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений". К свидетельству или отметке в паспорте прилагаются протоколы (приложение Б) с результатами поверки по всем измерительным каналам.

7.3 При отрицательных результатах поверки комплекса свидетельство о предыдущей поверке аннулируется, поверительное клеймо в паспорте гасится и выдается извещение о непригодности согласно Правилам по метрологии ПР 50.2.006-94.

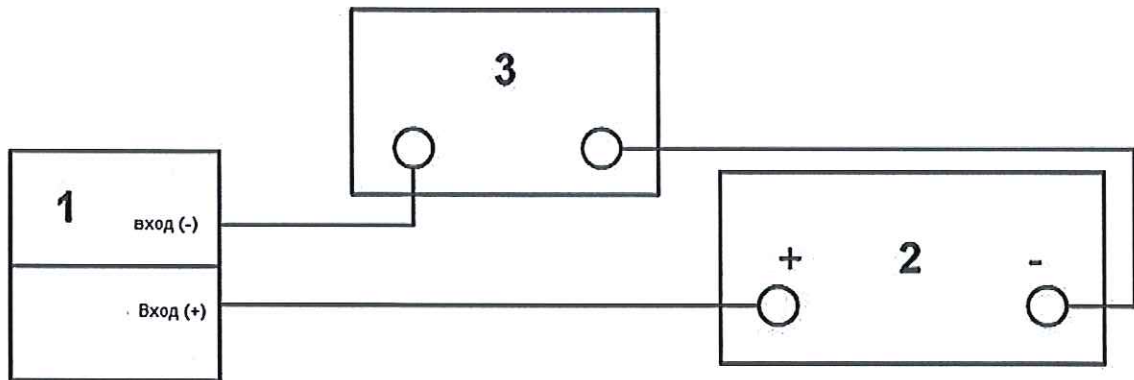
Инд. № подл.	020111
Лист	15
Изд.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

4252-421418.001-2014МП

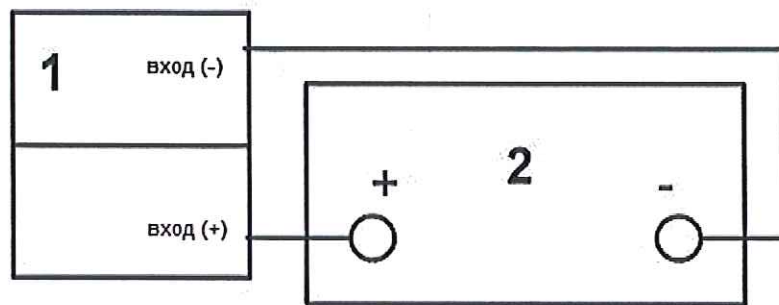
Лист

15

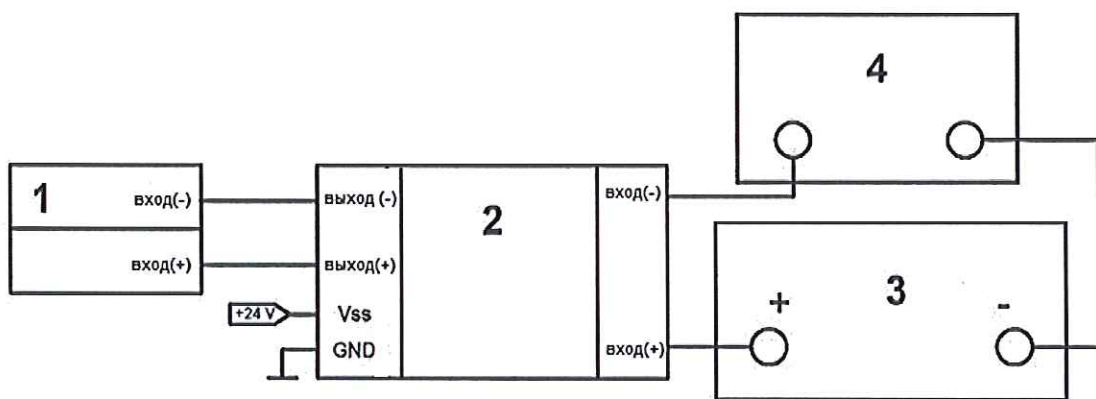
Приложение А  
(обязательное)  
Схема поверки комплексов ПТК МПСА НПС «Шнейдер Электрик»



1 – модуль аналогового ввода; 2 – многофункциональный калибратор; 3 – магазин сопротивлений;  
Рисунок А.1 – Схема соединения приборов при поверки входных аналоговых измерительных каналов типа «4 – 20 мА униполярный»



1 – модуль аналогового ввода; 2 – многофункциональный калибратор;  
Рисунок А.2 – Схема соединения приборов при поверки входных/выходных аналоговых измерительных каналов типа «4 – 20 мА униполярный»

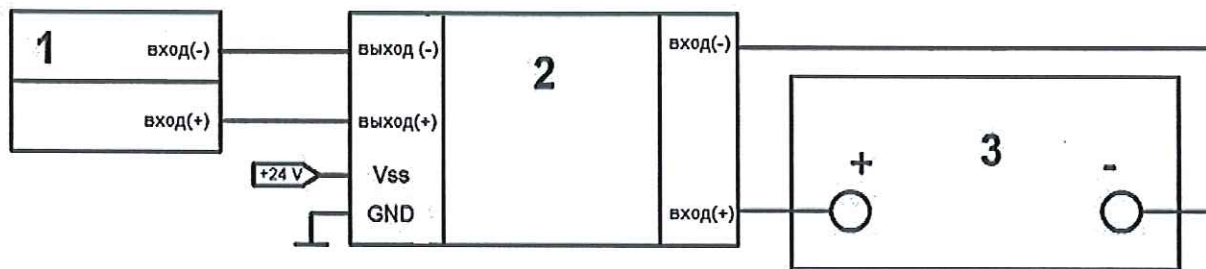


1 – модуль аналогового ввода; 2 – барьер искробезопасности;  
3 – многофункциональный калибратор; 4 – магазин сопротивлений;  
Рисунок А.3 – Схема соединения приборов при поверки входных аналоговых измерительных каналов типа «4 – 20 мА униполярный» в составе с промежуточными измерительными преобразователями с гальванической развязкой (барьерами искробезопасности)

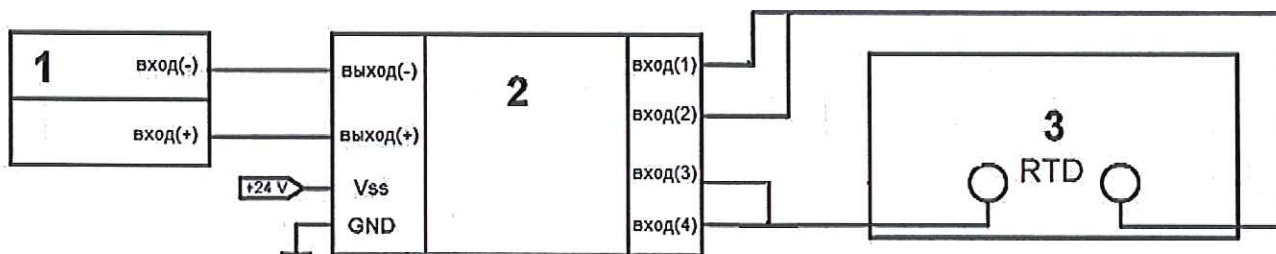
Изд. № докум.	020011
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	



Продолжение приложения А



1 – модуль аналогового ввода; 2 – барьер искробезопасности; 3 – многофункциональный калибратор;  
 Рисунок А.4 – Схема соединения приборов при поверки входных/выходных аналоговых измерительных каналов типа «4 – 20 мА униполярный» в составе с промежуточными измерительными преобразователями с гальванической развязкой (барьерами искробезопасности)



1 – модуль аналогового ввода; 2 – барьер искробезопасности;  
 3 – многофункциональный калибратор/магазин сопротивлений;  
 Рисунок А.5 – Схема соединения приборов при поверки входных аналоговых измерительных каналов температуры с помощью термопреобразователей температуры

Инд. № подл.	0201М
Листов и дата.	
Взам. инд. №	
Инд. № докл.	
Посл. дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4252-421418.001-2014МП

Приложение Б  
(обязательное)  
Форма протокола поверки

Канал	Проверяемая точка, % диап.	Значения физической величины контролируемого параметра		Погрешность ИК без учета первичного преобразователя	Предел погрешности первичного измерительного преобразователя	Предел суммарной погрешности ИК	Предел допускаемой погрешности измерительного канала	Заключение
		Заданное значение	Измеренное значение					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5							
	25							
	50							
	75							
	95							

Инд. № подл.	020111
Полн. и дата.	
Взам. инв. №	
Инд. № докл.	
Посл. дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4252-421418.001-2014МП

Лист

18