

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Н.И. Ханов

"21" октября 2015 г.



**КАНАЛЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ СИСТЕМ  
АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ЗАЩИТЫ**

Методика поверки

МП2064- 0103-2015

г.р. 62987-16

Руководитель лаборатории  
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

 В.П. Пиastro

"21" октября 2015 г.

Санкт-Петербург  
2015 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на каналы измерительные электрической части систем автоматического регулирования и защиты (далее – каналы) и устанавливает периодичность, объем и порядок первичной и периодических поверок.

При проведении поверки необходимо использовать документ "Каналы измерительные электрической части систем автоматического регулирования и защиты". Руководство по эксплуатации" ИТЦЯ.420149.034 РЭ и настоящую методику.

Первичная поверка каналов проводится на предприятии-изготовителе или на специализированных предприятиях эксплуатирующего ведомства.

Периодическая поверка каналов осуществляется на объекте Заказчика.

При наличии заявления от владельца средства измерений (СИ) допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава СИ в указанных в заявлении конкретных выбранных диапазонах.

Интервал между поверками - 2 года.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки каналов (ИК) должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Проверка диапазонов и определение основных погрешностей	
- ИК частоты вращения,	6.3.1
- ИК линейного перемещения,	6.3.2
- ИК электрической мощности,	6.3.3
- ИК давления	6.3.4
Проверка соответствия ПО идентификационным данным	6.4
Оформление результатов поверки	7

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки каналов должны быть применены следующие средства:

Калибратор универсальный Н4-7 (Номер в ФИФ по ОЕИ 22125-01),

воспроизведение силы постоянного тока, предел 20 мА,  $\pm (0,004\%I_x + 0,0004\%I_n)$

Генератор сигналов специальной формы AFG72125, от 1 МГц до 25 МГц,  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$  (Номер в ФИФ по ОЕИ 53065-13)

Термометр стеклянный ТЛ-4, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С.

Гигрометр ВИТ-2, диапазон измерения влажности от 20 до 90 %

при температурах от 15 до 40 °С, кл.1.

Барометр – анероид БАММ, диапазон измерений от 600 до 790 мм рт.ст.,  $\pm 0,8$  мм рт.ст.

Примечания:

1. Все перечисленные средства измерений должны быть технически исправны и своевременно поверены.

2. Допускается замена указанных средств измерений на другие типы, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке каналов допускаются работники государственных и ведомственных метрологических органов, аккредитованных на право поверки данного средства измерения, имеющие право самостоятельного проведения поверочных работ на средствах измерения электрических величин, ознакомившиеся с документами "Каналы измерительные электрической части систем автоматического регулирования и защиты" ИТЦЯ.420149.034 РЭ и настоящей методикой.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

4.2. При выполнении операций поверки каналов должны соблюдаться требования технической безопасности, регламентированные:

- ГОСТ12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление, зануление".
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.
- Всеми действующими инструкциями по технике безопасности для конкретного рабочего места.

## **5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ**

5.1. При проведении операций поверки каналов должны соблюдаться следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С .....от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %.....до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84 до 107

5.2. При невозможности обеспечения нормальных условий допускается проводить поверку каналов в фактических (рабочих) условиях с учетом дополнительных погрешностей применяемых средств поверки.

Рабочие условия эксплуатации каналов:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С
  - первичных измерительных преобразователей..... от 5 до 60
  - вторичной части каналов (ВИК).....от 5 до 40
- относительная влажность воздуха %..... до 98
- диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84 до 106,7

5.3. При поверке каналов в рабочих условиях эксплуатации должна контролироваться температура с целью учета дополнительных погрешностей (при их нормировании).

5.4. Перед началом операций поверки поверитель должен изучить Руководство по эксплуатации "Каналы измерительные электрической части систем автоматического регулирования и защиты" ИТЦЯ.420149.034 РЭ и настоящую методику.

5.5. Все средства измерений, предназначенные к использованию при выполнении поверки, включаются в сеть 220 В, 50 Гц и находятся в режиме прогрева в течение времени, указанного в их технической документации.

## **6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие каналов следующим требованиям.

6.1.1.1. Каждый шкаф канала должен соответствовать конструкторской документации и комплекту поставки (включая эксплуатационную документацию).

6.1.1.2. Механические повреждения наружных частей шкафов, дефекты лакокрасочных покрытий, способные повлиять на работоспособность или метрологические характеристики каналов, должны отсутствовать.

6.1.1.3. Защитные механические замки на дверцах шкафов не должны иметь нарушений. Маркировка и надписи на стенках шкафов должны быть четкими, хорошо читаемыми.

6.1.1.4. Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям п.п. 6.1.1.1. - 6.1.1.3.

## 6.2. Опробование.

Опробование работы каналов выполняется следующим образом:

- от генератора сигналов специальной формы подать на вход ВИК ИК частоты вращения сигнал с частотой, соответствующей ориентировочно 70 % диапазона измерений;
- наблюдать реакцию на дисплее шкафа управления и регулирования (ШУР).

6.3 Проверка диапазонов и определение основных погрешностей каналов (ИК частоты вращения, ИК линейного перемещения, ИК давления и ИК электрической мощности).

6.3.1 Проверка диапазона и определение основной относительной погрешности ИК частоты вращения.

- поверку первичного измерительного преобразователя А5S09 проводятся в соответствии с документом "Датчики частоты вращения А5S. Методика поверки" МП 253-31-2011, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева" в 2011 г. При представлении действующего свидетельства о поверке первичного измерительного преобразователя А5S09 его дополнительную поверку допускается не проводить.

- определение основной относительной погрешности ИК выполняют не менее чем в 5 точках  $V_i$ , равномерно распределенных в пределах диапазона измерений частоты вращения; при этом учитывается, что зависимость между значениями частоты следования импульсов во входной последовательности и частоты вращения носит линейный характер (значению  $V_{\min} = 1$  об/мин соответствует  $F_{\min} = 1$  Гц;  $V_{\max} = 3600$  об/мин соответствует  $F_{\max} = 3600$  Гц);

- выбирают 5 точек частоты вращения  $V_i$  (об/мин), численно совпадающих с частотой входных сигналов ВИК  $F_i$  (Гц), в пределах диапазона измерений;

- на генераторе сигналов специальной формы AFG72125, подключенном ко входу ВИК, последовательно устанавливают значения  $F_i$ ;

- наблюдают показания  $V_{\text{вых } i}$  на дисплее шкафа управления и регулирования в единицах частоты вращения (в об/мин);

- для каждого значения  $F_i$  вычисляют абсолютную погрешность ВИК  $\Delta_{\text{вик } i}$  по формуле

$$\Delta_{\text{вик } i} = |V_{\text{вых } i} - V_i| \text{ (об/мин);}$$

- для каждого значения  $F_i$  вычисляют относительную погрешность ВИК по формуле

$$\delta_{\text{вик } i} = \frac{\Delta_{\text{вик } i}}{V_i} 100\%$$

- вычисляют относительную погрешность ИК по формуле

$$\delta_{\text{ик } i} = 1.1 \sqrt{(\delta_{\text{вик } i}^2 + \delta_{\text{пип}}^2)},$$

где  $\delta_{\text{пип}}$  – предел основной относительной погрешности первичного измерительного преобразователя А5S09, входящего в структуру ИК.

Результаты заносят в Приложение А.

Результаты поверки ИК частоты вращения считаются положительными, если для всех  $\delta_{\text{ик } i}$  выполняется соотношение

$$|\delta_{\text{ик } i}| \leq |\delta_{\text{ик доп}}|$$

Примечание: при использовании в ИК частоты вращения "Комплекса сбора данных многофункционального МКСД" (модуль ИК FM) в качестве вторичной части (ВИК) следует учитывать, что погрешность модуля в поддиапазоне входных сигналов до 100 Гц (т.е. в поддиапазоне измерений частоты вращения до 100 об/мин) нормирована не в относительном, а в приведенном виде. Поэтому для этого поддиапазона следует вычислять приведенную по-

грешность ВИК по формуле

$$\gamma_{\text{ВИК}} = \frac{\Delta_{\text{ВИК max}}}{V_{\text{max}} - V_{\text{min}}} 100\%,$$

где  $V_{\text{max}}$ ,  $V_{\text{min}}$  – верхний и нижний пределы указанного поддиапазона измерений частоты вращения (об/мин), а погрешность ИК в целом определять по соотношению

$$\delta_{\text{ИК } i} = 1,1 \sqrt{\left( \delta_{\text{ПИП}}^2 + \left( \frac{D \cdot \gamma_{\text{ВИК}}}{V_i} \right)^2 \right)},$$

где  $D = (V_{\text{max}} - V_{\text{min}})$  - поддиапазон измерений частоты вращения до 100 об/мин.

6.3.2 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности ИК линейного перемещения

6.3.2.1 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности ИК линейного перемещения с первичным измерительным преобразователем, имеющим аналоговый выход 4 – 20 мА.

Проверка первичного измерительного преобразователя (датчика) ВТЛ5 проводится в соответствии с документом МП РТ 1520-2010 " Преобразователи линейных перемещений ВТЛ5, ВТЛ6, ВТЛ7.Методика поверки", утвержденным ФГУ "РОСТЕСТ-Москва" в 2010 г. При представлении действующего свидетельства о поверке первичного измерительного преобразователя ВТЛ5 его дополнительную поверку допускается не проводить.

- определение основной приведенной погрешности ИК выполняют не менее чем в 5 точках  $I_i$ , равномерно распределенных в пределах диапазона выходного сигнала силы постоянного тока датчика ВТЛ5;

- для каждого значения  $I_i$  рассчитывают соответствующее номинальное значение технологического параметра (линейного перемещения) по формуле

$$A_i = \frac{(A_{\text{max}} - A_{\text{min}})}{(I_{\text{max}} - I_{\text{min}})} (I_i - 4) + A_{\text{min}} - \text{ для диапазона силы входного тока ВИК "4 – 20 мА",}$$

где  $A_{\text{min}}$ ,  $A_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерения линейных перемещений;

- на калибраторе универсальном Н4-7, подключенном ко входу ВИК, последовательно устанавливают значения  $I_i$ ;

- наблюдают показания  $A_{\text{ВЫХ } i}$  на дисплее шкафа управления и регулирования в единицах линейного перемещения (мм);

- для каждого значения  $I_i$  вычисляют абсолютную погрешность ВИК  $\Delta_{\text{ВИК } i}$  по формуле

$$\Delta_{\text{ВИК } i} = |A_{\text{ВЫХ } i} - A_i| \text{ (мм);}$$

- находят максимальное значение абсолютной погрешности ВИК по формуле

$$\Delta_{\text{ВИК max}} = \max (\Delta_{\text{ВИК } i})$$

- вычисляют приведенную погрешность ВИК по формуле

$$\gamma_{\text{ВИК}} = \frac{\Delta_{\text{ВИК max}}}{A_{\text{max}} - A_{\text{min}}} 100\%,$$

где  $A_{\text{min}}$ ,  $A_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерений линейных перемещений.

- вычисляют приведенную погрешность ИК по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{\left( \gamma_{\text{ВИК}}^2 + \left( \frac{\Delta_{\text{ПИП}}}{D} \right)^2 \right)},$$

где  $\Delta_{\text{пип}}$  – предел основной абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя ВТЛ5, входящего в структуру ИК;

$D = (A_{\text{max}} - A_{\text{min}})$  – диапазон измерений.

Результаты заносят в Приложение Б.

Результаты поверки ИК линейного перемещения с первичным измерительным преобразователем, имеющим аналоговый выход 4 – 20 мА, считаются положительными, если выполняется соотношение

$$|\gamma_{\text{ик}}| \leq |\gamma_{\text{ик доп}}|$$

6.3.2.2 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности ИК линейного перемещения с первичным измерительным преобразователем, имеющим цифровой выход.

Поскольку выходным сигналом первичного измерительного преобразователя ИК линейного перемещения ВТЛ5 является цифровой код, передаваемый на модуль шины Profibus TSX PBY 100 контроллера PLC Modicon, то погрешность ИК линейного перемещения в целом определяется только погрешностью первичного измерительного преобразователя ВТЛ5.

Результаты заносят в Приложение Б.

Результаты поверки ИК линейного перемещения с первичным измерительным преобразователем, имеющим цифровой выход, считаются положительными, если по результатам поверки ВТЛ5 выполняется соотношение

$$|\Delta_{\text{пип}}/D| \leq |\gamma_{\text{ик доп}}|,$$

где  $\Delta_{\text{пип}}$  – предел допускаемой основной абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя ВТЛ5, входящего в структуру ИК;

$D = (A_{\text{max}} - A_{\text{min}})$  – диапазон измерений параметра.

6.3.3 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности ИК электрической мощности.

6.3.3.1 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности ИК электрической мощности с первичным измерительным преобразователем, имеющим аналоговый выход 4 – 20 мА.

Поверка первичного измерительного преобразователя РМ175 проводится в соответствии с документом МП 34868-07 "Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ172Е, РМ0721; РМ172ЕН. EDL172ЕНХР; РМ175, EDL175ХР; РМ296, РНА296. Методика поверки", утвержденным ФГУП "ВНИИМС" в 2007 г.

При представлении действующего свидетельства о поверке первичного измерительного преобразователя РМ175 его дополнительную поверку допускается не проводить.

- определение основной приведенной погрешности ИК выполняют не менее чем в 5 точках  $I_i$ , равномерно распределенных в пределах диапазона выходного сигнала силы постоянного тока датчика ВТЛ5;

- для каждого значения  $I_i$  рассчитывают соответствующее номинальное значение технологического параметра (электрической мощности) по формуле

$$A_i = \frac{(A_{\text{max}} - A_{\text{min}})}{(I_{\text{max}} - I_{\text{min}})} (I_i - 4) + A_{\text{min}} - \text{для диапазона силы входного тока ВИК "4 – 20 мА",}$$

где  $A_{\text{min}}$ ,  $A_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерения электрической мощности;

- на калибраторе универсальном Н4-7, подключенном ко входу ВИК, последовательно устанавливают значения  $I_i$ ;

- наблюдают показания  $A_{\text{вых } i}$  на дисплее шкафа управления и регулирования в единицах электрической мощности (МВт);

- для каждого значения  $I_i$  вычисляют абсолютную погрешность ВИК  $\Delta_{\text{ВИК } i}$  по формуле

$$\Delta_{\text{ВИК } i} = |A_{\text{ВЫХ } i} - A_i| \text{ (МВт)};$$

- находят максимальное значение абсолютной погрешности ВИК по формуле

$$\Delta_{\text{ВИК max}} = \max (\Delta_{\text{ВИК } i})$$

- вычисляют приведенную погрешность ВИК по формуле

$$\gamma_{\text{ВИК}} = \frac{\Delta_{\text{ВИК max}}}{A_{\text{max}} - A_{\text{min}}} 100\%,$$

где  $A_{\text{min}}$ ,  $A_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерений электрической мощности.

- вычисляют приведенную погрешность ИК по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{(\gamma_{\text{ВИК}}^2 + \gamma_{\text{ПИП}}^2)},$$

где  $\gamma_{\text{ПИП}}$  – предел основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя РМ175, входящего в структуру ИК.

Результаты заносят в Приложение В.

Результаты поверки ИК электрической мощности с первичным измерительным преобразователем, имеющим аналоговый выход 4 – 20 мА, считаются положительными, если выполняется соотношение

$$|\gamma_{\text{ИК}}| \leq |\gamma_{\text{ИК доп}}|$$

6.3.3.2 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности ИК электрической мощности с первичным измерительным преобразователем, имеющим цифровой выход.

Поскольку выходным сигналом первичного измерительного преобразователя ИК электрической мощности является цифровой код, передаваемый на модуль сети Ethernet TSX ETU 5103 контроллера PLC Modicon, то погрешность ИК электрической мощности в целом определяется только погрешностью первичного измерительного преобразователя РМ175.

Результаты заносят в Приложение В.

ИК электрической мощности с первичным измерительным преобразователем, имеющим цифровой выход, считается выдержавшим испытания, если выполняется соотношение

$$|\gamma_{\text{ПИП}}| \leq |\gamma_{\text{ИК доп}}|,$$

где  $\gamma_{\text{ПИП}}$  – предел основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя РМ175, входящего в структуру ИК.

6.3.3.3 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности ИК электрической мощности без первичного измерительного преобразователя.

Поверка ИК электрической мощности, в структуру которого входит только вторичная часть (ВИК), выполняется по методике п. 6.3.3.1 (только в части определения приведенной погрешности ВИК).

Результаты заносят в Приложение В.

Результаты поверки ИК электрической мощности без первичного измерительного преобразователя считаются положительными, если выполняется соотношение

$$|\gamma_{\text{ВИК}}| \leq |\gamma_{\text{ИК доп}}|,$$



где  $\gamma_{\text{ВИК}}$  – предел основной приведенной погрешности вторичной части (ВИК), построенной на модуле аналогового ввода TSX AEY контроллера PLC Modicon.

6.3.4 Проверка диапазонов и определение основной приведенной погрешности ИК давления.

Проверка первичных измерительных преобразователей (датчиков) Сапфир-22ЕМА-ДИ и Сапфир-22ЕМА-ДА проводится в соответствии с документом НКГЖ.406233.025МП "Преобразователи давления измерительные. Методика поверки", утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИФТРИ" в 2010 г.

При представлении действующих свидетельств о поверке первичных измерительных преобразователей Сапфир-22ЕМА-ДИ, Сапфир-22ЕМА-ДА их дополнительную поверку допускается не проводить.

- определение основной приведенной погрешности ИК выполняют не менее чем в 5 точках

$I_i$ , равномерно распределенных в пределах диапазона выходного сигнала силы постоянного тока датчиков Сапфир-22ЕМА-ДИ, Сапфир-22ЕМА-ДА;

- для каждого значения  $I_i$  рассчитывают соответствующее номинальное значение технологического параметра (давления) по формуле

$$A_i = \frac{(A_{\text{max}} - A_{\text{min}})}{(I_{\text{max}} - I_{\text{min}})} (I_i - 4) + A_{\text{min}} \text{ - для диапазона силы входного тока ВИК "4 - 20 мА",}$$

где  $A_{\text{min}}$ ,  $A_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерения давления;

- на калибраторе универсальном Н4-7, подключенном ко входу ВИК, последовательно устанавливают значения  $I_i$ ;

- наблюдают показания  $L_{\text{вых } i}$  на дисплее шкафа управления и регулирования в единицах давления (МПа – для ИК с Сапфир-22ЕМА-ДИ; кПа – для ИК с Сапфир-22ЕМА-ДА);

Примечание: визуализация результатов измерений давления на дисплее шкафа управления и регулирования может выполняться также в других единицах ( $\text{кгс/см}^2$ ) для обеих структур ИК.

- для каждого значения  $I_i$  вычисляют абсолютную погрешность ВИК  $\Delta_{\text{ВИК } i}$  по формуле

$$\Delta_{\text{ВИК } i} = |A_{\text{ВЫХ } i} - A_i| \text{ (МПа/кПа);}$$

- находят максимальное значение абсолютной погрешности ВИК по формуле

$$\Delta_{\text{ВИК max}} = \max (\Delta_{\text{ВИК } i})$$

- вычисляют приведенную погрешность ВИК по формуле

$$\gamma_{\text{ВИК}} = \frac{\Delta_{\text{ВИК max}}}{A_{\text{max}} - A_{\text{min}}} 100\%,$$

где  $A_{\text{min}}$ ,  $A_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона измерений давления.

- вычисляют приведенную погрешность ИК по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{(\gamma_{\text{ВИК}}^2 + \gamma_{\text{ПИП}}^2)},$$

где  $\gamma_{\text{ПИП}}$  – предел основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя, входящего в структуру ИК.

Результаты заносят в Приложение Г.

Результаты поверки ИК давления считаются положительными, если для каждой структуры ИК (с датчиком Сапфир-22ЕМА-ДИ и датчиком Сапфир-22ЕМА-ДА) выполняется соотношение

$$|\gamma_{\text{ИК}}| \leq |\gamma_{\text{ИК доп}}|$$

## 6.4 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ПО ИДЕНТИФИКАЦИОННЫМ ДАННЫМ.

Для проверки наименования и номера версии установленной операционной системы процессора контроллера выполните следующие действия:

1) Подключите ПЛК фирмы «Schneider Electric» к компьютеру через порт Ethernet используя кабель соединительный прямой UTP кат. 5е и подайте на ПЛК питание.

2) Откройте на компьютере стандартный web-браузер, например «Internet Explorer», и введите в адресной строке IP-адрес (*http://<значение IP-адреса>/*), при этом:

- для нового, ранее не программируемого контроллера, используется IP-адрес *85.16.XXX.YYY*, где *XXX* и *YYY* две последние цифры MAC-адреса в десятичной системе счисления. MAC-адрес указан на передней панели сетевого модуля контроллера в шестнадцатеричной системе счисления;

- для контроллера с установленной программой, используется IP-адрес *192.168.31.ZZZ*, где *ZZZ* может принимать значение 111, 121, 211 и 221 в соответствии со схемой электрической структурной топологии уплотненных линий передачи данных по проекту.

3) В окне браузера откроется страница интегрированного в контроллер Web-сервера. В панели наверху страницы выберите пункт «Diagnostics» (рис. 1), затем в меню, открывшемся слева выберите пункт «Rack viewer».

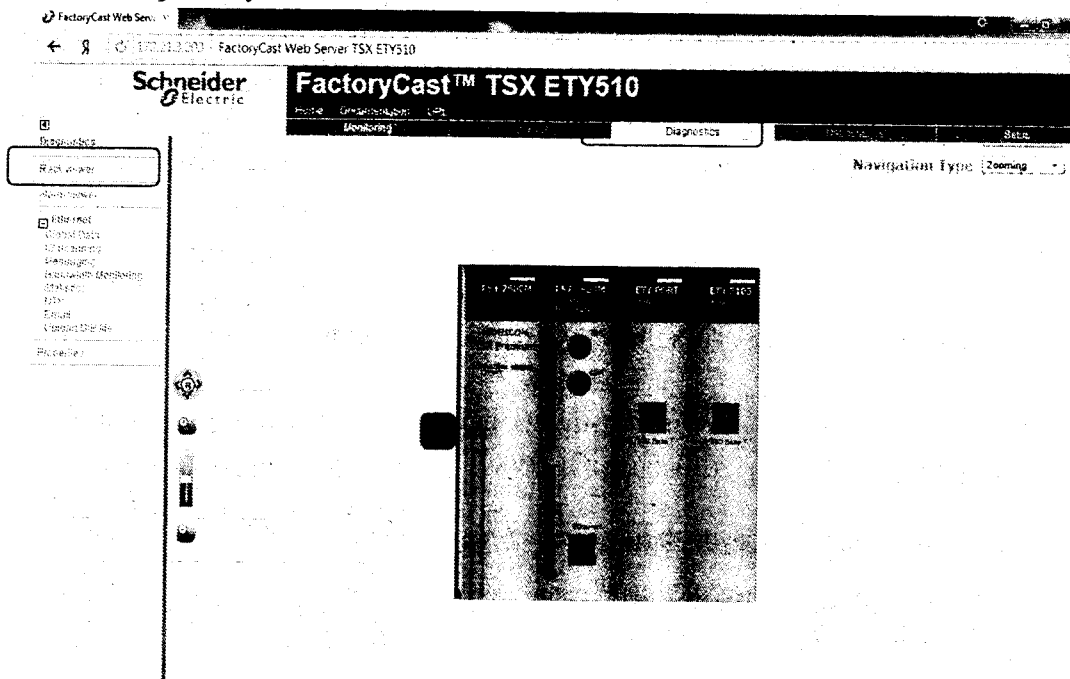


Рисунок 1

4) В отобразившемся окне «Безопасность Windows» введите в поле «Пользователь» имя пользователя *USER*, в поле «Пароль» – пароль *USER*. Далее нажмите «ОК».

5) На странице Web-сервера отобразится схематичное изображение модулей контроллера (рис. 2). Наведите курсор на изображение процессора контроллера и нажмите левую кнопку манипулятора.

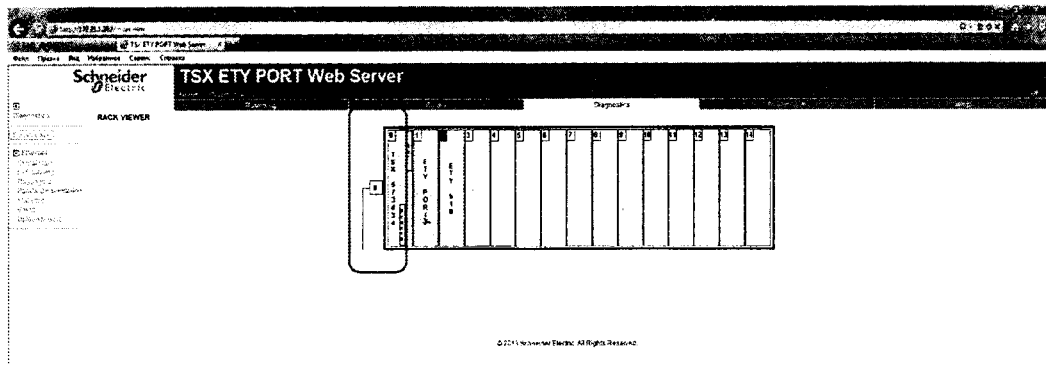


Рисунок 2

б) На странице Web-сервера отобразится информация о процессоре контроллера (в зависимости от дополнительно установленных на компьютере технологических программ информация может иметь различное отображение, рис. 3 и рис. 4). Идентификационное наименование ПО указано в поле с названием «Reference Present» (см. рис. 3) или в верхней части открывшейся страницы (см. рис. 4). Версия текущей операционной системы указана в поле с названием «Version» (см. рис. 3) или «Processor version» (см. рис. 4). Проверьте версию операционной системы процессора контроллера на соответствие версии не ниже 3.00.

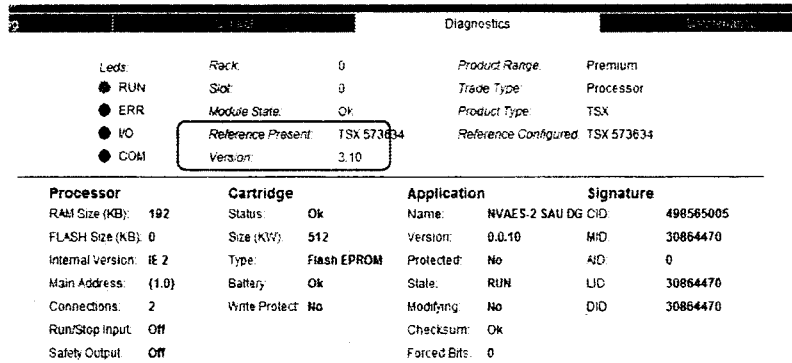


Рисунок 3

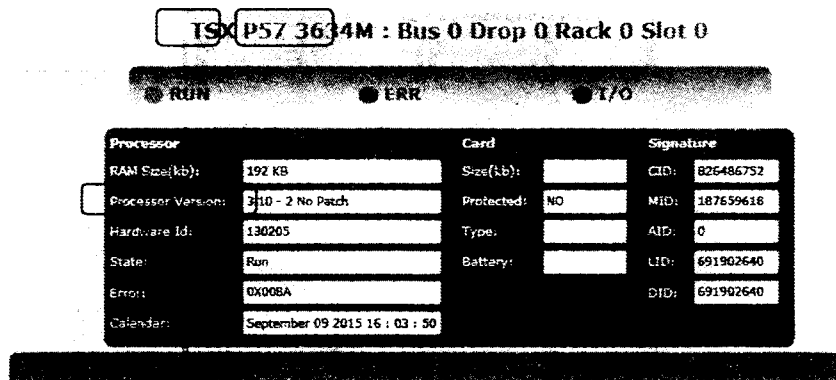


Рисунок 4

В таблице 2 приведены идентификационные данные, которым должно соответствовать ПО.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Наименование ПО	Operating System (операционная система процессора контроллера Modicon Premium)
Идентификационное наименование ПО	TSX 57*634,

	где * – цифра от 1 до 6 включительно, зависящая от варианта исполнения аппаратных средств процессора
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 3.00

Результаты поверки признаются положительными, если идентификационное наименование ПО контроллера и номер версии (идентификационный номер) соответствуют данным, приведенным в разделе "Программное обеспечение" описания типа (таблица 2);

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При положительных результатах поверки каналов оформляется свидетельство о поверке. К свидетельству прилагаются протоколы с результатами поверки.

7.2. При отрицательных результатах поверки каналов свидетельство о предыдущей поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

## Приложение А

## Протокол поверки №

от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Наименование СИ	Каналы измерительные электрической части системы автоматического регулирования и защиты (ИК частоты вращения)
Заводской номер	
Принадлежит	
Дата поверки	

## Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

## Эталоны и испытательное оборудование:

- \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_  
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)
- \_\_\_\_\_, зав. № \_\_\_\_\_  
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)

Результаты поверки приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Таблица 1 ИК частоты вращения

 $\delta_{\text{ИК доп}} = \pm 0,15 \%$ 

Состав ИК	Диапазон измерения, об/мин	$V_i$ , об/мин	$F_i$ , Гц	$V_{\text{вых}i}$ , об/мин	$\Delta_{\text{вик}i}$ , об/мин	Относительная погрешность, %	
						ВИК $\delta_{\text{вик}i}$	ИК $\delta_{\text{ик}i}$
Датчик частоты вращения А5S09 Измеритель частоты универсальный ССД ФМД-422	от 1 до 3600	1	1				
		900	900				
		1800	1800				
		2700	2700				
		3600	3600				

Пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного измерительного преобразователя (ПИП) частоты вращения А5S09 зав. № \_\_\_\_\_ (Госреестр № 49138-12)  $\delta_{\text{пип}} = \pm$  \_\_\_\_\_ (Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ г., выдано \_\_\_\_\_).

Расчет относительной погрешности ИК частоты вращения производится по формуле

$$\delta_{\text{ИК}i} = 1,1 \sqrt{(\delta_{\text{ВИК}i}^2 + \delta_{\text{ПИП}}^2)}$$

Таблица 2 ИК частоты вращения

 $\delta_{ик доп} = \pm 0,15 \%$ 

Состав ИК	Диапазон измерения, об/мин	$V_i$ , об/мин	$F_i$ , Гц	$V_{вых i}$ , об/мин	$\Delta_{вик i}$ , об/мин	Погрешность %	
						ВИК $\gamma_{вик} (\delta_{ик i})$	ИК $\delta_{ик i}$
Датчик частоты вращения А5S09 Комплекс сбора данных многофункциональный МКСД (модуль ИК FM)	от 1 до 3600	1	1				
		900	900				
		1800	1800				
		2700	2700				
		3600	3600				

Пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного измерительного преобразователя (ПИП) частоты вращения А5S09 зав. № \_\_\_\_\_ (Госреестр № 49138-12):  
 $\delta_{пип} = \pm 0,1 \%$

(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ г., выдано \_\_\_\_\_).

Расчет относительной погрешности ИК частоты вращения производится по формулам  
 - в поддиапазоне до 100 Гц

$$\delta_{ик i} = 1,1 \sqrt{\left( \delta_{пип}^2 + \left( \frac{D \cdot \gamma_{вик}}{V_i} \right)^2 \right)}$$

где  $D = (V_{max} - V_{min})$  - поддиапазон измерений частоты вращения до 100 об/мин;

- в остальных поддиапазонах

$$\delta_{ик i} = 1,1 \sqrt{\left( \delta_{вик i}^2 + \delta_{пип}^2 \right)}$$

Выводы: \_\_\_\_\_

Поверку проводили: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Протокол поверки №

от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Наименование СИ	Каналы измерительные электрической части системы автоматического регулирования и защиты (ИК линейного перемещения)
Заводской номер	
Принадлежит	
Дата поверки	

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

- \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_  
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)
- \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_  
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)

Результаты поверки:

1. ИК линейного перемещения в составе

- преобразователь линейных перемещений BTL5 (ПИП);
- модуль шины Profibus TSX PBY 100 контроллера Modicon (ВИК)

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя (ПИП) линейного перемещения BTL5 зав. № \_\_\_\_\_ (Госреестр № 46638-11) с цифровым выходом (Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ г., выдано \_\_\_\_\_):  $\Delta_{\text{ПИП}} = \pm 30 \text{ мкм}$

Расчет приведенной погрешности ИК производится по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = \left| \Delta_{\text{ПИП}}/D \right| = \text{___} \%$$

где D = 320 мм (диапазон измерения параметра).

$$\gamma_{\text{ИКдоп}} = \pm 0,10 \%$$

2. ИК линейного перемещения в составе

- преобразователь линейных перемещений BTL5 (ПИП);
- контроллер программируемый логический PLC Modicon, модуль аналогового ввода TSX AEY



Таблица 1 ИК линейного перемещения

 $\gamma_{ик доп} = \pm 0,20 \%$ 

Состав ИК	Диапазон измерения, мм	$A_i$ , мм	$A_{вых i}$ , мм	$\Delta_{вик i}$ , мм	$\Delta_{вик max}$ , мм	Приведенная погрешность, %	
						ВИК $\gamma_{вик}$	ИК $\gamma_{ик}$
Преобразователь линейных перемещений ВТЛ5 Контроллер Modicon, модуль аналогового ввода TSX AEY	от 0 до 320	20					
		95					
		170					
		245					
		320					

Пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного измерительного преобразователя (ПИП) линейного перемещения ВТЛ5 зав. № \_\_\_\_\_ (Госреестр № 46638-11) с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА (Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ г., выдано \_\_\_\_\_):  $\Delta_{пип} = \pm 100$  мкм

Расчет приведенной погрешности ИК линейного перемещения производится по формуле

$$\gamma_{ик} = 1,1 \sqrt{\left( \gamma_{вик}^2 + \left( \frac{\Delta_{пип}}{D} \right)^2 \right)}$$

где  $\Delta_{пип}$  – предел основной абсолютной погрешности первичного измерительного преобразователя ВТЛ5, входящего в структуру ИК;

$D = 320$  мм – диапазон измерения параметра.

Выводы: \_\_\_\_\_

Поверку проводили: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Приложение В

## Протокол поверки №

от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Наименование СИ	Каналы измерительные электрической части системы автоматического регулирования и защиты (ИК электрической мощности)
Заводской номер	
Принадлежит	
Дата поверки	

## Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

## Эталоны и испытательное оборудование:

- \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_  
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)
- \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_  
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)

## Результаты поверки :

1. ИК электрической мощности в составе  
- прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ175 (ПИП);

- модуль сети TSX EYU 5103 контроллера Modicon (ВИК).

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя (ПИП) электрической мощности РМ175 зав. № \_\_\_\_\_

(Госреестр № 34868-07) с цифровым выходом:  $\gamma_{\text{ПИП}} = \pm 0,20 \%$

(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ г., выдано \_\_\_\_\_).

Поскольку погрешность ИК электрической мощности в целом определяется только погрешностью первичного измерительного преобразователя РМ175, имеющего цифровой выход, то  $\gamma_{\text{ИКдоп}} = \pm 0,20 \%$

2. ИК электрической мощности в составе

- прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ175 (ПИП);

- модуль аналогового ввода TSX AEY контроллера Modicon (ВИК).

Таблица 1 ИК электрической мощности

 $\gamma_{\text{ИК доп}} = \pm 0,50 \%$ 

Состав ИК	Диапазон измерения, МВт	A <sub>i</sub> , МВт	A <sub>выхi</sub> , МВт	Δ <sub>вик i</sub> , МВт	Δ <sub>вик max</sub> , МВт	Приведенная погрешность, %	
						ВИК γ <sub>вик</sub>	ИК γ <sub>ик</sub>
Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ175 Контроллер Modicon, модуль аналогового ввода TSX AEY	от 0 до 900	20					
		240					
		460					
		680					
		900					

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя (ПИП) электрической мощности РМ175 зав. № \_\_\_\_\_ (Госреестр № 34868-07) с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА:  $\gamma_{\text{ПИП}} = \pm 0,20 \%$   
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ г., выдано \_\_\_\_\_)  
Расчет приведенной погрешности ИК электрической мощности производится по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{(\gamma_{\text{ВИК}}^2 + \gamma_{\text{ПИП}}^2)}$$

## 3. ИК электрической мощности в составе

- модуль сети TSX ETY 5103 контроллера Modicon (ВИК).

Таблица 2 ИК электрической мощности  $\gamma_{\text{ИК доп}} = \pm 0,15 \%$ 

Состав ИК	Диапазон измерения, МВт	A <sub>i</sub> , МВт	A <sub>выхi</sub> , МВт	Δ <sub>вик i</sub> , МВт	Δ <sub>вик max</sub> , МВт	Приведенная погрешность, %	
						ВИК γ <sub>вик</sub>	ИК γ <sub>ик</sub>
Контроллер Modicon, модуль аналогового ввода TSX AEY	от 0 до 900	20					
		240					
		460					
		680					
		900					

Поскольку ИК не содержит в своей структуре первичного измерительного преобразователя, то погрешность ИК определяется только погрешностью ВИК.

Выводы: \_\_\_\_\_

Поверку проводили: \_\_\_\_\_

## Приложение Г

## Протокол поверки №

от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Наименование СИ	Каналы измерительные электрической части системы автоматического регулирования и защиты (ИК давления)
Заводской номер	
Принадлежит	
Дата поверки	

## Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

## Эталоны и испытательное оборудование:

- \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_  
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)
- \_\_\_\_\_, зав. № \_\_\_\_\_  
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)

Результаты поверки приведены в таблицах 1 - 4.

Таблица 1 ИК давления  $\gamma_{ик доп} = \pm 0,50 \%$ 

Состав ИК	Диапазон измерения	A <sub>i</sub> , кгс/см <sup>2</sup>	A <sub>выхi</sub> , кгс/см <sup>2</sup>	Δ <sub>вик i</sub> , кгс/см <sup>2</sup>	Δ <sub>вик max</sub> , кгс/см <sup>2</sup>	Приведенная погрешность, %		
						ВИК γ <sub>вик</sub>	ИК γ <sub>ик</sub>	
Преобразователь давления микро-процессорный Сапфир-22ЕМА-ДИ. Преобразователь измерительный ввода/вывода WASS CCC Модуль аналогового ввода ADAM-6017	от 0 до 10 МПа  (от 0 до 102 кгс/см <sup>2</sup> )	0						
		25						
		50						
		75						
		102						

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя (ПИП) давления Сапфир-22ЕМА-ДИ зав. № \_\_\_\_\_ (Госреестр № 427682-09) с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА :  $\gamma_{пип} = \pm 0,15 \%$   
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ г., выдано \_\_\_\_\_).

Расчет приведенной погрешности ИК давления производится по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{(\gamma_{\text{ВИК}}^2 + \gamma_{\text{ПИП}}^2)}$$

Таблица 2 ИК давления  $\gamma_{\text{ИК доп}} = \pm 0,50 \%$ 

Состав ИК	Диапазон измерения	$A_i$ , кгс/см <sup>2</sup>	$A_{\text{вых}i}$ , кгс/см <sup>2</sup>	$\Delta_{\text{ВИК} i}$ , кгс/см <sup>2</sup>	$\Delta_{\text{ВИК max}}$ , кгс/см <sup>2</sup>	Приведенная погрешность, %	
						ВИК $\gamma_{\text{ВИК}}$	ИК $\gamma_{\text{ИК}}$
Преобразователь давления микро-процессорный Сапфир-22ЕМА-ДИ. Преобразователь измерительный ввода/вывода WAS5 ССС Модуль аналогового ввода TSX АЕУ	от 0 до 10 МПа  (от 0 до 102 кгс/см <sup>2</sup> )	0					
		25					
		50					
		75					
		102					

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя (ПИП) давления Сапфир-22ЕМА-ДИ зав. № \_\_\_\_\_ (Госреестр № 427682-09) с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА:  $\gamma_{\text{ПИП}} = \pm 0,15 \%$

(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ г., выдано \_\_\_\_\_).

Расчет приведенной погрешности ИК давления производится по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{(\gamma_{\text{ВИК}}^2 + \gamma_{\text{ПИП}}^2)}$$

Таблица 3 ИК давления  $\gamma_{\text{ИК доп}} = \pm 0,50 \%$ 

Состав ИК	Диапазон измерения	$A_i$ , кгс/см <sup>2</sup>	$A_{\text{вых}i}$ , кгс/см <sup>2</sup>	$\Delta_{\text{ВИК} i}$ , кгс/см <sup>2</sup>	$\Delta_{\text{ВИК max}}$ , кгс/см <sup>2</sup>	Приведенная погрешность, %	
						ВИК $\gamma_{\text{ВИК}}$	ИК $\gamma_{\text{ИК}}$
Преобразователь давления микро-процессорный Сапфир-22ЕМА-ДИ. Модуль аналогового ввода TSX АЕУ	от 0 до 10 МПа  (от 0 до 102 кгс/см <sup>2</sup> )	0					
		25					
		50					
		75					
		102					

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя (ПИП) давления Сапфир-22ЕМА-ДИ зав. № \_\_\_\_\_ (Госреестр № 427682-09) с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА:  $\gamma_{\text{ПИП}} = \pm 0,15 \%$   
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ г., выдано \_\_\_\_\_).

Расчет приведенной погрешности ИК давления производится по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{(\gamma_{\text{ВИК}}^2 + \gamma_{\text{ПИП}}^2)}$$

Таблица 4 ИК давления  $\gamma_{\text{ИК доп}} = \pm 0,50 \%$

Состав ИК	Диапазон измерения	A <sub>i</sub> , кгс/см <sup>2</sup>	A <sub>вых.и.</sub> , кгс/см <sup>2</sup>	Δ <sub>вик i</sub> , кгс/см <sup>2</sup>	Δ <sub>вик max</sub> , кгс/см <sup>2</sup>	Приведенная погрешность, %	
						ВИК γ <sub>вик</sub>	ИК γ <sub>ик</sub>
Преобразователь давления микро-процессорный Сапфир-22ЕМА-ДА. Модуль аналогового ввода TSX AEY	от 0 до 100 кПа  (от 0 до 1,02 кгс/см <sup>2</sup> )	0					
		0,25					
		0,50					
		0,75					
		1,02					

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного измерительного преобразователя (ПИП) давления Сапфир-22ЕМА-ДА зав. № 15080030 (Госреестр № 427682-09) с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА:  $\gamma_{\text{ПИП}} = \pm 0,25 \%$   
(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ г., выдано \_\_\_\_\_).

Расчет приведенной погрешности ИК давления производится по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{(\gamma_{\text{ВИК}}^2 + \gamma_{\text{ПИП}}^2)}$$

Выводы: \_\_\_\_\_

Поверку проводили: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_