

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора филиала ВНИИР - филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.С. Тайбинский

« 15 » сентября 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА I/A SERIES УСТАНОВКИ ХВО
ПАО «САРАТОВСКИЙ НПЗ»

Методика поверки

МП 1291-9-2021

Начальник НИО-9

К.А. Левин

Тел.: (843) 272-41-60

Казань

2021

РАЗРАБОТАНА	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
ИСПОЛНИТЕЛИ	Кудусов Д.И.
УТВЕРЖДЕНА	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на систему I/A Series установки ХВО ПАО «Саратовский НПЗ» (далее – система), и устанавливает объем, порядок и методику проведения первичной и периодической поверок.

Метод поверки – непосредственное сличение в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А», согласно которому обеспечивается прослеживаемость системы к государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91 и к Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-91 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления».

1 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6	да	да
Подготовка к поверке и опробование	7	да	да
Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	8	да	да*
Проверка идентификации и защиты программного обеспечения (ПО)	9	да	да
Определение (контроль) метрологических характеристик: - определение приведенной погрешности при измерении электрического сопротивления; - определение приведенной погрешности при измерении силы постоянного тока.	10	да	да

* При периодической поверке выполняют только проверку сопротивления изоляции.

2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, от + 10 °С до + 30 °С;
- относительная влажность, от 10 до 85 %;

- атмосферное давление, от 84 до 106,7 кПа.

Примечание – Допускается проводить периодическую поверку отдельных автономных блоков из состава системы для меньшего числа измеряемых величин.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются поверители – специалисты организаций, аккредитованных в соответствии с законодательством РФ, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие группу не ниже 2-ой по электробезопасности.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Средства поверки и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№№ п/п	Наименование средства поверки	Рег.№	Метрологические характеристики
1	Прибор комбинированный Testo 622	53505-13	Диапазоны измерений: температуры от - 10 °С до + 60 °С, относительной влажности от 10 до 95 %, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: температуры $\pm 0,4$ °С, относительной влажности $\pm 3,0$ %, атмосферного давления ± 5 гПа
2	Калибратор многофункциональный модели 3001 (далее – калибратор)	32283-08	Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 100 мА, пределы допускаемой систематической составляющей основной погрешности формирования силы тока ± 50 мкА; общий диапазон измерений и воспроизведения электрического сопротивления от 0 до 4 кОм, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,015$ Ом
3	Устройство измерительное электрической прочности изоляции РЕТОМ™ – 2500	26670-04	Диапазон регулировки выходного напряжения от 100 до 2500 В, пределы основной относительной погрешности $\pm 3,0$ %
4	Мегомметр М1101М	101-62	Диапазон измерений электрического сопротивления от 0 до 100 МОм, пределы основной приведённой погрешности ± 1 %
5	Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-2 (далее – ММЭС)	8478-91	Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^5$ Ом, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,005$ %

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик системы с требуемой точностью.

5 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

Организация и производство работ проводятся в соответствии со следующими утверждёнными и действующими правилами и нормативными документами:

- в области охраны труда – Трудовым кодексом Российской Федерации;
- в области промышленной безопасности – Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Ростехнадзора № 101 от 12 марта 2013 г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»), Руководством по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (приказ № 784 от 27 декабря 2012 г. «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»), а также другими действующими отраслевыми документами;
- в области пожарной безопасности – Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»);
- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (VI-е издание) и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- в области охраны окружающей среды – Федеральным законом Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 02.07.2013 г.) и другими действующими законодательными актами на территории РФ.

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают соответствие системы следующим требованиям:

- комплектность системы должна соответствовать его описанию типа и эксплуатационной документации;
- должны отсутствовать видимые повреждения, препятствующие применению системы;
- маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации на систему.

Система, не прошедшая внешний осмотр, к дальнейшей поверке не допускается.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

При подготовке к поверке проводят следующие работы:

- проверяют соответствие требований к условиям поверки;
- проверяют наличие в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений сведений об аттестации эталонов и о поверке средств измерений, применяемых при поверке системы;
- подготавливают к работе средства поверки и систему в соответствии с их эксплуатационной документацией.

При опробовании подключают средства поверки и проверяют прохождение сигналов без определения метрологических характеристик при задании входных и выходных сигналов. Изменяя

сигналы, подаваемые со средств поверки, проверяют изменение значений соответствующих параметров на дисплее системы.

8 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции

8.1 Изоляция гальванически развязанных электрических цепей относительно корпуса должна выдерживать в течение 1 мин. испытательное напряжение переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц с действующим значением:

- 2200 В для цепей с номинальным напряжением от 150 до 300 В;
- 350 В для цепей с номинальным напряжением от 0 до 50 В;

8.2 Электрическое сопротивление изоляции между гальванически развязанными цепями и между этими цепями и корпусом должно быть не менее 20 Мом.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверяют соответствие идентификационных данных ПО сведениям, приведенным в описании типа на систему, в следующей последовательности:

- в верхней части экрана нажать на вкладку «Меню»;
- в появившемся окне нажать на вкладку «Системная информация и технические данные».

9.2 Подтверждение соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО системы соответствуют приведенным в описании типа на систему.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение приведенной погрешности при измерениях электрического сопротивления проводят для каждого входа сигналов термометров сопротивления системы при значениях электрического сопротивления $R_{зад}$, равных 0, 80, 160, 240 и 320 Ом.

Примечание – При периодической поверке допускается проводить поверку при значениях электрического сопротивления 0, 160 и 320 Ом.

Поочередно подключают ММЭС к входам сигналов термометров сопротивления системы согласно схеме, приведённой на рис. 1, и устанавливают необходимые значения электрического сопротивления.



Рис. 1 - Схема подключения ММЭС и преобразования измеренного системой электрического сопротивления в цифровое значение

Значения электрического сопротивления R_{ji} , измеренные модулем и преобразованные в цифровое значение (квант), считывают на экране монитора по соответствующим каналам.

10.2 Определение приведенной погрешности при измерении силы постоянного тока проводят для каждого токового входа системы при значениях силы тока $I_{зад}$, равных 4, 8, 12, 16 и 20 мА.

Примечание – При периодической поверке допускается проводить поверку при значениях силы тока 4, 12 и 20 мА.

Поочередно подключают калибратор к токовым входам системы согласно схеме, приведённой на рис. 2, и устанавливают необходимые значения силы постоянного тока.

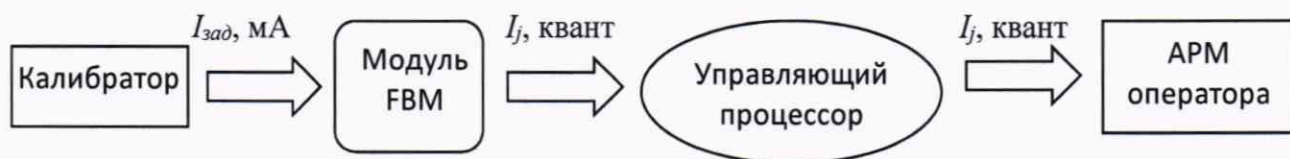


Рис. 2 - Схема подключения калибратора и преобразования измеренного системой токового сигнала в цифровое значение

Значения силы постоянного тока I_{ji} , измеренные модулем и преобразованные в цифровое значение (квант), считывают на экране монитора по соответствующим каналам.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Приведенную погрешность при измерении электрического сопротивления по j -му входу сигналов термометров сопротивления, %, вычисляют по формуле

$$\gamma_{Rj} = \frac{R_j - R_{\Delta j}}{R_{\max} - R_{\min}} \cdot 100, \quad (1)$$

где R_j – значение электрического сопротивления по j -му входу, измеренное и преобразованное системой в цифровое значение, квант;

$R_{\Delta j}$ – значение электрического сопротивления по j -му входу, воспроизведенное эталоном электрического сопротивления, преобразованное в цифровое значение, квант;

$R_{\max}, R_{\min}$ – верхняя и нижняя границы диапазона измерений электрического сопротивления, преобразованное в цифровое значение, квант.

Приведенная погрешность преобразования входных сигналов электрического сопротивления в значения величин по j -му входу γ_{Rj} , %, не должна превышать $\pm 0,5$ %.

11.2 Приведенную погрешность при измерении силы постоянного тока по j -му токовому входу, %, вычисляют по формуле

$$\gamma_{Ij} = \frac{I_j - I_{\Delta j}}{I_{\max} - I_{\min}} \cdot 100, \quad (2)$$

где I_j – значение силы постоянного тока по j -му токовому входу, измеренное и преобразованное системой в цифровое значение, квант;

$I_{\Delta j}$ – значение силы постоянного тока по j -му токовому входу, воспроизведенное эталоном тока, преобразованное в цифровое значение, квант;

$I_{\max}, I_{\min}$ – верхняя и нижняя границы диапазона измерений токового входа, преобразованное в цифровое значение, квант.

Приведенная погрешность преобразования входных токовых сигналов в значения величин по j -му токовому входу γ_{Ij} , %, не должна превышать $\pm 0,5$ %.

12 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки системы в целях подтверждения поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

По заявлению владельца системы в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510:

- при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и/или вносится запись о проведенной поверке в паспорте;
- в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению;
- знак поверки наносится на передние панели измерительных модулей в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в Приложении А.

Для обеспечения требований по защите от несанкционированного вмешательства система обеспечена многоуровневой системой доступа и вводом соответствующих паролей. Пломбирование системы не предусмотрено.

При отрицательных результатах поверки систему к эксплуатации не допускают.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ Стр. _ из _
Системы I/A Series установки ХВО ПАО «Саратовский НПЗ»

Наименование средства измерений: _____

Изготовитель: _____

Заводской номер: _____

Владелец: _____

Методика поверки: _____

Место проведения поверки: _____

Поверка выполнена с применением: _____

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____;
- относительная влажность, % _____;
- атмосферное давление, кПа _____.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр: _____
(соответствует/не соответствует требованиям п.6 методики поверки)
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____
(идентификационные данные ПО соответствуют/не соответствуют описанию типа системы)
3. Опробование: _____
(соответствует/не соответствует требованиям п.7 методики поверки)
4. Определение (контроль) метрологических характеристик

Определение приведенной погрешности преобразования входных сигналов термометров сопротивления в значения величин (п.11.1 методики поверки)

№ входа	$R_{зад}$, Ом	$R_{Эj}$, квант	R_j , квант	γ_{Rj} , %
1	0	0		
	80	16000		
	160	32000		
	240	48000		
	320	64000		
...	...	...	...	...

Приведенная погрешность при измерении электрического сопротивления _____ $\pm 0,5$ %.
превышает/не превышает

Определение приведенной погрешности преобразования входных токовых сигналов в значения величин (п.11.2 методики поверки)

№ входа	$I_{зад}$, мА	$I_{Э}$, квант	I_j , квант	γ_{lj} , %
1	4	12800		
	8	25600		
	12	38400		
	16	51200		
	20	64000		
...	...	...	...	...

Приведенная погрешность при измерении силы постоянного тока _____ $\pm 0,5$ %.
превышает/не превышает

Заключение: система I/A Series установки ХВО ПАО «Саратовский НПЗ» _____
годна / не годна

Должность лица,
проводившего поверку

подпись

Ф.И.О.

Дата