

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ "ВНИИМС"



А.Е. Коломин

" июль 2023 г

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы автоматизированные измерительно-управляющие  
КИ – СКУ СПОВ

Методика поверки  
ФПГР.067.2022.000.МП

## 1 Общие положения

1.1. Настоящий документ распространяется на Комплексы автоматизированные измерительно-управляющие КИ-СКУ СПОВ в составе «Системы контроля и управления системы предварительного охлаждения воздуха», обеспечивающей охлаждения сжатого воздуха, поступающего из воздушного компрессора в блок комплексной очистки в составе ВРУ А-8 ООО «Иркутский завод полимеров» (далее - комплексы) и устанавливает методы и средства при периодической поверке.

Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость комплексов:

– к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91, в соответствии с Государственной поверочной схемой (далее - ГПС) для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А по приказу N 2091 от 1 октября 2018 года Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии;

1.2. Настоящая методика поверки применяется для поверки комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ – СКУ СПОВ, используемого в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического тока.

1.3 Допускается проведения поверки отдельных измерительных каналов средства измерений в соответствии с письменным заявлением владельца комплекса с обязательным указанием информации об объёме проведённой поверки в сведениях о поверке.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Раздел методик и поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться условия согласно таблице 2.

Таблица 2 -Условия проведения поверки

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, в помещениях, где установлены оборудование измерительного комплекса °С	от +5 до +30
Относительная влажность воздуха при +25 °С, %, в помещениях, где установлено контроллерное оборудование измерительного комплекса, %, не более	90
Атмосферное давление, кПа.	от 80,0 до 106,7

3.2. Допускается проведение поверки в рабочих условиях эксплуатации измерительных каналов комплекса, если при этом соблюдаются условия применения эталонных средств поверки.

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. Персонал, проводящий поверку, должен знать структуру и основные принципы работы измерительного оборудования комплекса, структуру объекта измерений, быть компетентным в вопросах эксплуатации комплекса и его поверки в соответствии с настоящей методикой.

4.2. К поверке допускают лиц, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", изучивших руководство по эксплуатации на комплекс и настоящий документ.

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки применяют поверочное и испытательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.1	Рабочий эталон единицы постоянного тока, 2-ого разряда согласно приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. №2091	Калибратор сигналов многофункциональный MC2-R-IS (регистрационный № 22237-08)
3.1	Барометр, диапазон измерений атмосферного давления: от 81,3 до 105,3 кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, (регистрационный № 5738-76)
3.1	Термогигрометр, диапазон измерений: относительной влажности от 0 до 98 %, температуры от 0 до +50 °С,	Прибор комбинированный Testo 608-H1, (регистрационный № 46434-11)

5.2. Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 3, при соблюдении следующих условий:

- погрешность эталонов, используемых для экспериментальных проверок метрологических характеристик, не должна быть более  $1/5$  предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки;

- допускается использовать эталоны для определения метрологических характеристик, имеющие пределы допускаемых значений погрешности не более  $1/3$  пределов контролируемых значений погрешности в условиях поверки, в этом случае должен быть введен контрольный допуск, равный 0,8 (см. МИ 187-86, МИ 188-86).

5.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

## **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные для эксплуатации оборудования и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1. При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемых измерительных каналов комплекса следующим требованиям:

- комплектность измерительных каналов и их компонентов соответствует, указанным в технической документации на комплекс;
- отсутствие механических повреждений оборудования измерительных каналов, в том числе линий связи, шкафов с оборудованием, заземления;
- соответствие монтажа оборудования измерительных каналов комплекса его технической документации.

Комплекс считают прошедшим поверку, если выполняются все указанные выше требования.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1. Перед началом работ по проведению поверки проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования.

Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации. Средства поверки выдерживают в условиях, установленных в НД на средства поверки.

Проверяют возможность функционирования оборудования измерительных каналов комплекса с учетом внешних влияющих факторов.

8.2. Опробование проводят на действующем комплекте оборудования поверяемых

измерительных каналов комплекса в полном составе, для этого:

- с помощью операторов комплекса выполняют операции по включению питания и запуску программного обеспечения комплекса согласно "Руководству по эксплуатации" либо, если программное обеспечение уже запущено, то готовят измерительное оборудование комплекса к поверке;

- переводят комплекс из рабочего режима в режим "Поверка", выполнение данной операции проводят согласно требованиям эксплуатационной документации СКУ;

- в режиме "Поверка", используя возможности рабочей или инженерной станции, с которой осуществляется поверка измерительных каналов и специализированного программного обеспечения комплекса, проверяют соответствие установленных диапазонов измерений, единиц измерений и параметров примененных первичных преобразователей по всем измерительным каналам комплекса;

- при поверке на выбранной рабочей станции комплекса убеждаются, что на экранах монитора панели управления, на измерительных индикаторах всех измерительных каналов имеются показания, соответствующие показаниям дублирующих измерительных или регистрирующих приборов;

- с разрешения дежурной смены операторов комплекса, отключают первичные преобразователи измерительных каналов, выбранных для поверки от входа линий связи, соединяющих первичные преобразователи с контроллерами входных измерительных модулей комплекса, вместо них на вход линий связи подключают эталонные имитаторы сигналов датчиков - калибраторы сигналов;

- задавая сигналы от эталонных приборов, соответствующие началу и 100 % шкалы измерений, убеждаются, что показания измерительных индикаторов на экране монитора рабочей станции комплекса соответствуют заданным значениям;

- с помощью калибраторов сигналов задают значения измеряемых параметров, выходящие за границы допустимых значений, убеждаются, в том, что на экране монитора рабочей станции комплекса срабатывает соответствующая сигнализация;

**Примечание** - опробование проводят для всех контролируемых измерительных каналов и метрологического оборудования, входящих в состав комплекса.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если выполняются все, указанные выше, требования.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1. Выполняют проверку соответствия версии программного обеспечения измерительного комплекса, для чего используя возможности ПО панели управления, с которой проводится поверка измерительных каналов комплекса и указания в "Руководстве по эксплуатации", проводят запрос версии ПО, которое установлено и используются в данном измерительном комплексе.

- с помощью операторов комплекса выполняют операции по включению питания и запуску программного обеспечения комплекса согласно "Руководству по эксплуатации" либо, если программное обеспечение уже запущено, то готовят измерительное оборудование комплекса к поверке;

- выполняется проверка соответствия версии программного обеспечения измерительного комплекса, для чего, используя возможности ПО панели управления, с которой проводится поверка измерительных каналов комплекса, и указания в "Руководстве по эксплуатации шкафа СКУ СПОВ, проводят запрос версии инженерного ПО «Step7 Professional» и «WinCC Advanced», для чего необходимо на экране панели управления с которой выполняется поверка, выполнить запрос версии ПО, на экране панели управления должна появиться информация о версии ПО(см. рисунок 1).

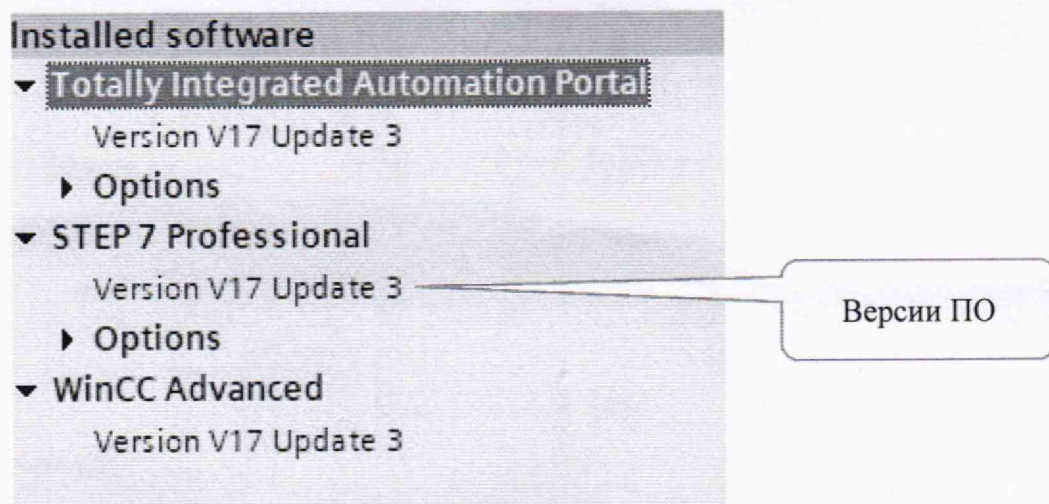


Рисунок 1

Комплекс считают выдержавшим проверку, если версии ПО «Step7 Professional» и «WinCC Advanced», полученная при запросе ПО совпадает с версией ПО указанной в описании типа.

Если версии не совпадают с указанной в описании типа проверку прекращают, на комплекс оформляется извещение о непригодности.

## 10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 10.1 Определение метрологических характеристик каналов преобразования сигналов силы постоянного электрического тока в значения технологических параметров давления и температуры.

Проверку проводят в следующей последовательности:

- выбирают измерительный канал (ИК). На вход линии связи выбранного ИК вместо первичных измерительных преобразователей (ПИП), подключают эталонный калибратор сигналов, имитирующий электрические сигналы ПИП. Схема подключения эталонного калибратора - аналогична схеме подключения первичного измерительного преобразователя;

- определяют расположение измерительного индикатора выбранного канала на видеограмме на экране панели управления оператора комплекса. (рисунок 2)

Состояние аналогового ввода-вывода									
ПЧ1: 000%	000%	Конд: 000%	000%	Вода вх: 000.0°C	Возд вх: 000.0°C	Давл всас: 000.0°C			
ПЧ2: 000%	000%	P-138A: 000%	000%	Вода вых1: 000.0°C	Возд вых: 000.0°C	Давл конд: 000.0°C			
		P-138B: 000%	000%	Вода вых2: 000.0°C	Вода темп вх: 000.0°C	Темп конд: 000.0°C			
		P-138C: 000%	000%		Вода давл вх: 000.0°C				

Состояние компрессоров и насосов											
K155A	OFF	K155B	OFF	P147A	OFF	PDS-147A	ALM	P138A	OFF	PDS-138A	ALM
K155A M	ALM	K155B M	ALM	P147B	OFF	PDS-147B	ALM	P138B	OFF	PDS-138B	ALM
K155A LP	ALM	K155B LP	ALM	P147A M	ALM	FS-142	ALM	P138C	OFF	PDS-138C	ALM
K155A HP	ALM	K155B HP	ALM	P147A M	ALM			P138A M	ALM	FS-135	ALM
								P138B M	ALM		
								P138C M	ALM		

Рисунок 2

– с помощью эталонного калибратора на вход ИК подают сигнал, соответствующий расчетному сигналу первичного измерительного преобразователя в поверяемой точке диапазона ИК;

– поверку канала измерений проводят при следующих значениях входного сигнала: 0; 25; 50; 75 и 100 % измеряемой величины;

– выполняют не менее 5 измерений на прямом или обратном ходе в каждой исследуемой точке диапазона измерения и регистрацию результатов измерений, произведенных ИК, затем осуществляют переход к следующей исследуемой точке диапазона измерений;

– приведенную погрешность преобразования сигналов силы постоянного электрического тока в значения технологических параметров вычисляют по формуле

$$\sigma_{ки} = \frac{(A_{x_{max}} - A_0)}{A_n} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где

$A_n$  – верхняя граница диапазона измерений поверяемого измерительного канала;

$A_{x_{max}}$  - значение измеренного параметра с максимальным отклонением от заданного значения;

$A_0$  - значение параметра, соответствующее заданному сигналу эталона.

Измерительные каналы преобразования сигналов силы постоянного электрического тока в значения технологических параметров, считают поверенными, если приведенная погрешность измерительного канала не превышает  $\pm 1,0$  %.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки, оформляют записью в формуляре, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки в виде оттиска клейма.

11.3. По заявлению владельца допускается проводить поверку отдельных измерительных каналов, используемых в сфере осуществления производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. В случае организации поверки в сокращенном объеме сведения о результатах поверки вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений с указанием перечня поверенных каналов.

11.4 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Зам. начальника отдела 201 ФГБУ «ВНИИМС»



Ю.А. Шатохина

Ведущий инженер отдела 201 ФГБУ «ВНИИМС»



А.С. Смирнов