

СОГЛАСОВАНО
И.о. директора
ФБУ «Пермский ЦСМ»



А.М. Деменев
« 25 » 2023 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНО-УПРАВЛЯЮЩИЙ
АСУТП ДНС-0122

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

05304022.425202.22.04.018.МП

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки комплекса измерительно-управляющего АСУТП ДНС-0122 (далее – комплекс), используемого в качестве рабочего средства измерений, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При реализации данной методики поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин согласно:

- государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А», подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 4-91;

- государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока», подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 14-2014.

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерений	Доверительные границы погрешности при применении комплекса в качестве рабочего средства измерений
от 4 до 20 мА ¹⁾	$\pm 0,15$ % (приведенная ²⁾)
от 4 до 20 мА ³⁾	$\pm 0,47$ % (приведенная ²⁾)
от 4 до 20 мА ⁴⁾	$\pm 0,76$ % (приведенная ²⁾)
от минус 50 °С до плюс 200 °С	± 1 °С
¹⁾ Для измерительных каналов 1 типа. ²⁾ За нормирующее значение принимается значение диапазона измерений измерительного канала. ³⁾ Для измерительных каналов 3 типа. ⁴⁾ Для измерительных каналов 4 типа.	

1.4 Определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений осуществляется методом непосредственного сличения результатов измерений, полученных с применением комплекса, с соответствующими результатами измерений, полученными с применением эталона.

1.5 Допускается возможность проведения поверки для меньшего числа измерительных каналов на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, при этом информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
средства измерений			
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
4.1 Определение погрешности измерений измерительных каналов комплекса	10.1	Да	Да
4.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10.2	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (15 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха (10 – 80) %;
- атмосферное давление (84 – 106) кПа;
- напряжение питающей сети (220 ± 22) В;
- частота питающей сети (50 ± 0,4) Гц.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, допущенные в установленном порядке к выполнению данного вида работ, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию приборов, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, 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
п. 8.1.1 Измерения условий проведения поверки	– Средства измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ±0,4 °С – Средства измерений	Прибор комбинированный Testo-622 от минус 10 °С до плюс 60 °С, ПГ ±0,4 °С, (10 – 95) %, ПГ ±3 %, (300 – 1200) гПа, ПГ ±5 гПа

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 10 % до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 3 % – Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ кПа – Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 198 до 242 В с пределами допускаемой приведенной погрешности не более $\pm 0,5$ % – Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 49,06 до 50,04 Гц с пределами допускаемой приведенной погрешности не более $\pm 0,5$ %	рег. № 53505-13 Прибор электроизмерительный цифровой (мультиметр) ИМС-Ф1, исп. ИМС-Ф1.Ц1 (40 – 400) В, ПГ $\pm 0,5$ %, (43 – 63) Гц, ПГ $\pm 0,5$ %, рег. № 49681-12
п. 10.1 Определение погрешности измерений измерительных каналов	– Рабочий эталон не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 в диапазоне измерений силы постоянного электрического тока от 4 до 20 мА – Рабочий эталон не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 в диапазоне измерений электрического сопротивления постоянного тока от 80,00 до 177,04 Ом	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, (0 – 25) мА, ПГ $\pm (10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА, 2 разряд, от минус 200 °С до плюс 200 °С, ПГ $\pm 0,03$ °С, 4 разряд, рег. № 56318-14
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть утвержденного типа, поверены.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные документами «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», указаниями по безопасности, изложенными в эксплуатационной документации комплекса, применяемых средств поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплекса требованиям, указанным в его эксплуатационной документации, в том числе в части комплектности и внешнего вида;
- наличие нанесенных на комплекс сведений о его наименовании, заводском номере;
- отсутствие видимых механических повреждений, коррозии комплекса, способных повлиять на его функционирование и метрологические характеристики;
- надежность креплений всех элементов комплекса;
- целостность электрической изоляции токопроводящих кабелей.

7.2 При обнаружении несоответствия комплекса требованиям, указанным в п. 7.1, проведение поверки прекращается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- провести измерения условий проведения поверки;
- изучить эксплуатационную документацию комплекса и средств поверки;
- проверить наличие в Федеральном информационном фонде сведений о поверке средств измерений, используемых при поверке комплекса;
- подготовить средства поверки к проведению измерений согласно их эксплуатационной документации;
- включить комплекс не позднее, чем за 30 минут до начала поверки;
- проверить соблюдение требований безопасности, указанных в разделе 6.

8.1.2 При несоблюдении каких-либо требований, указанных в п. 8.1.1, поверка прекращается.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 При опробовании комплекса проверяют его работоспособность путем проверки эксплуатационных свойств:

- возможность включения, выключения и функционирования в соответствии с эксплуатационной документацией;
- функционирование компьютера, загрузку операционной системы и программного обеспечения комплекса (далее – ПО). Запущенное программное обеспечение не должно выдавать сообщения об ошибках.

8.2.2 При несоблюдении каких-либо требований, указанных в п. 8.2.1, поверка прекращается.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверить идентификационные данные ПО ControlEdge Builder:

- на мониторе компьютера рабочей станции оператора нажать на пиктограмму «ControlEdge Builder»;

- в появившемся окне вызвать вкладку меню «About ControlEdge Builder» и зафиксировать наименование и номер версии ПО.

9.2 Проверить идентификационные данные ПО Exregion:

- на мониторе компьютера рабочей станции оператора нажать на пиктограмму «Exregion Station»;

- в появившемся окне вызвать вкладку меню «Help», в выпадающем списке выбрать пункт меню «About Station». Зафиксировать наименование и номер версии ПО.

9.3 Сравнить идентификационные данные ПО со сведениями, указанными в описании типа комплекса. Сведения должны совпадать.

9.4 При несоблюдении каких-либо требований, указанных в п. 9.1, поверка прекращается.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение погрешности измерений измерительных каналов комплекса

10.1.1 Определение погрешности измерений измерительных каналов комплекса производится комплектным способом.

10.1.2 Для измерительных каналов 1, 2 и 3 типов задание входного сигнала осуществляется следующим образом.

10.1.2.1 Ко входу поверяемого измерительного канала подключить калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 (далее – калибратор).

10.1.2.2 С помощью калибратора последовательно задать не менее пяти значений входного сигнала $X_{\text{зад}}$ в точках измерений, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений измерительного канала, включая его крайние точки, в порядке возрастания. Наблюдают не менее 4 отсчетов. Значения величин входных сигналов для измерительных каналов 1, 2 и 3 типов представлены в таблице 5 (i – количество задаваемых значений входного сигнала, j – количество отсчетов).

Таблица 5

Наименование измерительного канала, единица измерений	Значения величины задаваемых входных сигналов $X_{\text{зад}}$					
	$i = 1$	$i = 2$	$i = 3$	$i = 4$	$i = 5$	$i = 6$
Измерительные каналы 1 и 3 типов, мА	4	8	12	16	20	–
Измерительные каналы 2 типа, °C	–50	0	+50	+100	+150	+200

10.1.2.3 Считать с монитора рабочей станции оператора значения физической величины X_{ij} на выходе измерительного канала, соответствующие заданным значениям входных сигналов.

10.1.3 Для измерительных каналов 4 типа задание входного сигнала осуществляется следующим образом.

10.1.3.1 К выходу преобразователя измерительного разделительного MACX MCR-EX, мод. MACX MCR-EX-IDS-2I-2I, входящего в состав поверяемого измерительного канала подключить калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012.

10.1.3.2 С компьютера рабочей станции оператора задать не менее пяти значений входного сигнала $X_{\text{зад}}$ в точках измерений, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений измерительного канала, включая его крайние точки, в порядке возрастания. Наблюдают не менее 4 отсчетов. Значения величин входных сигналов для измерительных

каналов 4 типа представлены в таблице 6 (i – количество задаваемых значений входного сигнала, j – количество отсчетов).

Таблица 6

Наименование измерительного канала, единица измерений	Значения величины задаваемых входных сигналов $X_{\text{зад}}$				
	$i = 1$	$i = 2$	$i = 3$	$i = 4$	$i = 5$
Измерительные каналы 4 типа, мА	4	8	12	16	20

10.1.3.3 Считать с дисплея калибратора значения физической величины X_{ij} на входе измерительного канала, соответствующие заданным значениям входных сигналов.

10.1.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерений измерительного канала Δ_{ij} в каждой из точек измерений по формуле (1).

$$\Delta_{ij} = X_{ij} - X_{i,\text{зад}} \quad (1)$$

За значение абсолютной погрешности измерительного канала $\Delta_{ик}$ принимается максимальное по модулю значение Δ_{ij} .

10.1.5 Для измерительных каналов, для которых нормируется значение приведенной погрешности, рассчитать значение приведенной погрешности измерительного канала δ (%) по формуле (2).

$$\delta_{ик} = \frac{\Delta_{ик}}{X_n} \cdot 100, \quad (2)$$

где X_n – нормирующее значение, равное значению диапазона измерений измерительного канала, единицы физической величины.

10.1.6 Повторить действия, указанные в п. 10.1.1 – п. 10.1.5 для всех поверяемых измерительных каналов.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Комплекс считается соответствующим метрологическим требованиям, если в результате обработки результатов измерений, полученных при определении метрологических характеристик, выполненной в соответствии с п. 10.1 настоящей методики поверки, выявлено, что метрологические характеристики комплекса удовлетворяют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа комплекса и приведенным в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.2.2 Результаты поверки комплекса считаются положительными, если результаты всех операций поверки соответствуют требованиям, указанным в настоящей методике поверки, а также в случае выполнения условия, указанного в п. 10.2.1. В противном случае комплекс считается прошедшим поверку с отрицательным результатом.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки комплекса передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений лицом, проводившим поверку, в сроки, установленные действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений РФ.

11.2 В случае положительных результатов поверки по письменному заявлению лица, представившего комплекс на поверку, знак поверки наносится в паспорт комплекса и (или) на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию

свидетельства о поверке, утверждаемыми действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений РФ.

В паспорт комплекса также вносится запись о проведенной поверке и указывается дата поверки. Запись заверяется подписью поверителя с её расшифровкой (фамилия и инициалы).

11.3 При проведении поверки комплекса в сокращенном объеме результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы с указанием результатов поверки по каждому разделу настоящей методики поверки и их оценки в соответствии с указанными требованиями. Информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.4 В случае отрицательных результатов поверки выдаётся извещение о непригодности к применению комплекса по форме, указанной в действующих нормативных документах в области обеспечения единства измерений РФ.