

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

П. С. Казаков

12 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы цифровой радиографии Алегра

Методика поверки

МП-НИЦЭ-143-24

г. Москва

2024 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы цифровой радиографии Алегра (далее – системы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Форта» (ООО «Форта»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость систем к ГЭТ 2-2021 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 года № 2840.

1.3 Поверка системы должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (25 ± 5) °C;
- относительная влажность от 30 % до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на проверяемые системы и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции по-верки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
p. 10	Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 4-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 года № 2840 в диапазоне измерений длины от 0 до 430 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1, рег. № 17726-98, набор № 9, рег. № 9291-91
Вспомогательные средства поверки		
p. 8	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +20 °C до +30 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °C, диапазон измерений относительной влажности от 30 % до 70 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±3 %	Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09
p. 8, 10	Рабочее анодное напряжение не менее 50 кВ	Рентгеновский аппарат (далее – источник)
p. 8, 9, 10	-	Персональный компьютер не хуже Intel Core i3 RAM 8GB; жёсткий диск объемом не менее 256 GB; операционная система не ниже Windows 10 с установленным программным обеспечением; минимальное разрешение дисплея 1920×1080
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые системы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид системы соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите системы от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание - При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и система допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, система к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемую систему и на применяемые средства поверки;
- выдержать систему в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если она находилась в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование системы проводить в следующей последовательности:

- 1) Включить систему согласно руководству по эксплуатации.

Запустить на персональном компьютере (далее – ПК) программное обеспечение (далее – ПО) «НОВОСКАН» (для модификаций Алегра КР 35, Алегра КР 40, Алегра КР 30, Алегра КР 100, Алегра ПР-Н) / ПО «X-View» (для модификации Алегра ПР-Х).

2) С помощью мер длины концевых плоскопараллельных (далее – мер), набора № 1 и набора №9 сформировать эталонный объект любым номинальным размером, входящим в диапазон измерений линейных размеров соответствующей модификации.

- 3) Включить источник.

4) Получить изображение эталонного объекта на ПК с помощью источника (рисунок 1). Для этого необходимо уложить эталонный объект вдоль длинной стороны на поверхность гибкой фосфорной пластины / плоскопанельного детектора системы со стороны, обращенной к источнику излучения.

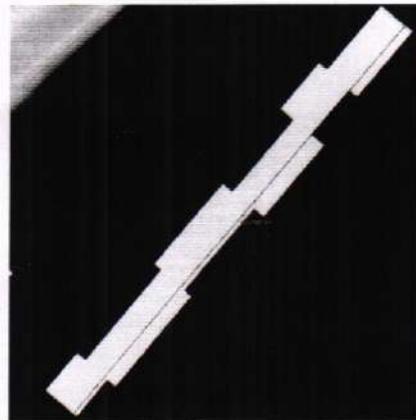


Рисунок 1 – Изображение эталонного объекта на ПК

Примечание – допускается проводить опробование при определении метрологических характеристик.

Система допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании включение прошло успешно, сканирование выполнено без ошибок, изображение получено.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку программного обеспечения проводить в следующей последовательности:

- 1) Повторить пункты 1-2 п. 8.2.
- 2) Считать идентификационное наименование и номер версии ПО в окне программного обеспечения:

- ПО «НОВОСКАН» для модификаций Алегра КР 35, Алегра КР 40, Алегра КР 30, Алегра КР 100, Алегра ПР-Н;

- ПО «X-View» для модификации Алегра ПР-Х.

Система допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов

Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, представленную на рисунке 2.

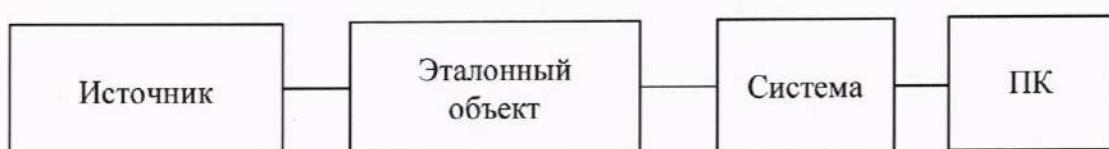


Рисунок 2 – Схема определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров

- 2) Повторить пункты 1-2 п. 8.2.
- 3) Сформировать с помощью мер эталонный объект размерами, распределенными внутри диапазона измерений (от 2 % до 5 %, от 20 % до 30 %, от 50 % до 60 %, от 70 % до 80 %, от 90 % до 100 % от диапазона измерений).
- 4) Включить источник.
- 5) Повторить пункт 4 п. 8.2.

6) После получения изображения эталонного объекта на ПК провести калибровку изображения по наибольшему размеру эталонного объекта, соответствующего от 90 до 100 % от диапазона измерений.

7) Установить действительный размер эталонного образца, просуммировав действительные значения блоков, определяющих его размер. Действительные значения мер указаны в паспорте соответствующего набора мер длины концевых плоскопараллельных.

8) Провести измерения линейного размера эталонного образца пять раз в разных местах изображения.

9) Рассчитать среднее арифметическое значение измеренного линейного размера \bar{L} , мм, по формуле (1).

10) Рассчитать абсолютную погрешность измерений линейных размеров объектов по формуле (2).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Среднее арифметическое значение измеренного линейного размера \bar{L} , мм, определяется по формуле:

$$\bar{L} = \frac{\sum_1^5 L_i}{5} \quad (1)$$

где L_i – измеренные значения линейного размера эталонного образца, мм.

Абсолютная погрешность измерений линейных размеров объектов Δ определяется по формуле:

$$\Delta = \bar{L} - L_d \quad (2)$$

где L_d – действительный размер эталонного образца, мм.

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку системы прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки системы подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда система подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.3 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.4 Протоколы поверки системы оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

П.С. Казаков

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Основные метрологические характеристики систем

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	Алегра КР 35, Алегра КР 40, Алегра КР 30, Алегра КР 100	Алегра ПР-Н Алегра ПР-Х
Диапазон измерений линейных размеров*, мм	от 0,2 до 1000	от 0,2 до 420
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм	$\pm(0,080+0,005 \cdot L)$, где L – измеренное значение	$\pm (0,1+0,005 \cdot L)$, где L – измеренное значение

* Диапазон измерений может быть ограничен размерами активной области детектора (указывается на этикетке и в паспорте) или габаритными размерами пластин, входящих в комплект поставки.