

**Федеральное государственное
унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО

**И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



А.Н. Пронин

«06» сентября 2021 г.

**Государственная система единства измерений
Комплексы цифровой радиографии ТРАНСKAN
Методика поверки
МП 2512-0003-2021**

**Руководитель отдела
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

Н.А. Кононова

**И.о. руководителя лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

Е.Б. Брюховецкая

Санкт-Петербург

2021

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы цифровой радиографии ТРАНСКАН (далее – комплексы), изготовленные ООО «Центр Цифра», г. Санкт-Петербург, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость комплексов к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: прямые измерения.

1.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1.5 При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой поверки следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операций	№ пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр и проверка комплектности	7.1	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.2	+	+
Опробование	7.3	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной (относительной) погрешности измерений поперечных линейных размеров дефектов сварного соединения	7.4	+	+
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8	+	+

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательных результатов по одному из пунктов.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия измерений:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более.....95.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки комплексов должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерения или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики
7.3, 7.4	Штангенциркуль ШЦ-II-150-0,05, ГОСТ 166-89; источник ионизирующего излучения – аппарат рентгеновский; образец трубы диаметром от 100 до 1420 мм

4.2 Допускается применять другие вновь разработанные или существующие средства поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

4.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены согласно порядку, установленному приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 № 2510, или аттестованы согласно порядку, установленному приказом Минпромторга РФ от 11.02.2020 № 456.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, определяемые правилами безопасности труда, действующими на предприятии, а также изложенные в документе «Комплекс цифровой радиографии ТРАНСКАН. Руководство по эксплуатации».

5.2 При работе с источником ионизирующего излучения необходимо соблюдать требования радиационной безопасности НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с документом «Комплекс цифровой радиографии ТРАНСКАН. Руководство по эксплуатации».

6.2 Выдержать поверяемый комплекс не менее 2 часов при условиях, приведенных в п. 3.

6.3 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с технической документацией на них.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр и проверка комплектности

При внешнем осмотре и проверке комплектности должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- наличие маркировки;
- соответствие комплектности требованиям документа «Комплекс цифровой радиографии ТРАНСКАН. Руководство по эксплуатации»;
- отсутствие повреждений, способных повлиять на безопасность проведения поверки и результаты поверки.

Результаты внешнего осмотра и проверки комплектности заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А.

7.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для идентификации программного обеспечения (далее - ПО) включают комплекс в соответствии с документом «Комплекс цифровой радиографии ТРАНСКАН. Руководство по эксплуатации».

Информация о версии ПО Дисофт доступна во вкладке «О программе».

Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Дисофт
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 002.146

7.3 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность комплекса.

На образец трубы диаметром от 100 до 1420 мм устанавливают направляющий пояс из комплекта комплекса. С помощью ПО устанавливают параметры сканирования: диаметр образца трубы, схему сканирования «фронтально» или «панорамно». На образце трубы диаметром до 500 мм применяют схему сканирования только «фронтально». При использовании образца трубы свыше 500 мм до 1420 мм применяют схему сканирования

«фронтально» или «панорамно» в зависимости от комплектности поставки комплекса.

При работе по схеме сканирования «панорамно» рентгеновский аппарат помещают внутрь образца трубы. При работе по схеме сканирования «фронтально» на направляющем поясе закрепляют каретку рентгеновского аппарата и устанавливают на нее рентгеновский аппарат. Рентгеновский аппарат должен быть расположен на противоположной стороне трубы по отношению к блоку детектора.

На направляющий пояс устанавливают каретку детектора с блоком детектора. Блок детектора должен быть установлен на расстоянии от 15 до 30 мм от стенки образца трубы.

Перпендикулярно оси трубы закрепляют на наружной стенке образца трубы штангенциркуль ШЦ-II-150-0,05 (далее - штангенциркуль). Включают рентгеновский аппарат.

Полученное изображение штангенциркуля с помощью комплекса должно отображаться в окне ПО.

7.4 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной (относительной) погрешности измерений поперечных линейных дефектов сварного соединения

Для проверки диапазона измерений и определения абсолютной (относительной) погрешности измерений поперечных линейных размеров дефектов сварного соединения применяют штангенциркуль.

Перед проведением измерений необходимо выполнить калибровку комплекса с помощью пункта меню ПО «Калибровка изображения по размеру». Для этого устанавливают на штангенциркуле расстояние между губками близкое к середине диапазона измерений. Рекомендуемое расстояние между губками штангенциркуля при калибровке комплекса приведено в таблице 4.

Таблица 4

Диаметр образца трубы, мм	Диапазон измерений поперечных линейных дефектов сварного соединения, мм	Рекомендуемое расстояние между губками штангенциркуля, мм
от 100 до 200	от 0,5 до 50	20
свыше 200 до 500	от 0,5 до 80	40
свыше 500 до 1420	от 0,5 до 137,5	70

Перпендикулярно оси трубы закрепляют на стенке образца трубы штангенциркуль с установленным и зафиксированным расстоянием между губками. Далее с помощью ПО устанавливают параметры сканирования: диаметр образца трубы, схему сканирования

«фронтально» или «панорамно». Включают рентгеновский аппарат, получают изображение штангенциркуля в окне ПО. Выполняют калибровку комплекса.

Далее последовательно устанавливают расстояния между губками штангенциркуля (L_d), которые соответствуют не менее пяти равномерно распределенным точкам по диапазону измерений. Выполняют измерения расстояний между губками штангенциркуля с помощью комплекса ($L_{изм}$). Результаты измерений заносят в протокол.

Рекомендуемые расстояния между губками штангенциркуля при выполнении измерений приведены в таблице 5.

Таблица 5

Диаметр образца трубы, мм	Диапазон измерений поперечных линейных дефектов сварного соединения, мм	Рекомендуемые расстояния между губками штангенциркуля, мм
от 100 до 200	от 0,5 до 50	0,5; 5; 10; 30; 50
свыше 200 до 500	от 0,5 до 80	0,5; 5; 20; 30; 80
свыше 500 до 1420	от 0,5 до 137,5	0,5; 10; 40; 80; 137,5

8 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Вычисляют абсолютную погрешность измерений поперечных линейных размеров дефектов сварного соединения в каждой точке поддиапазона измерений от 0,5 до 24 мм по формуле

$$\Delta_L = L_{изм} - L_d. \quad (1)$$

Наибольшее по модулю значение Δ_L принимают за абсолютную погрешность измерений поперечных линейных размеров дефектов сварного соединения в поддиапазоне измерений от 0,5 до 24 мм.

Вычисляют относительную погрешность измерений поперечных линейных размеров дефектов сварного соединения в каждой точке поддиапазона измерений свыше 24 до 137,5 мм по формуле

$$\delta_L = \frac{L_{изм} - L_d}{L_d} \cdot 100\%. \quad (2)$$

Наибольшее по модулю значение δ_L принимают за относительную погрешность измерений поперечных линейных размеров дефектов сварного соединения в поддиапазоне измерений свыше 24 до 137,5 мм.

Комплекс считается выдержавшим поверку, если абсолютная (относительная) погрешность измерений поперечных линейных размеров дефектов сварного соединения не превышает значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений поперечных линейных размеров дефектов сварного соединения, мм – при диаметре труб от 100 до 200 мм – при диаметре труб свыше 200 до 500 мм – при диаметре труб свыше 500 до 1420 мм	от 0,5 до 50 от 0,5 до 80 от 0,5 до 137,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений поперечных линейных размеров дефектов сварного соединения в поддиапазоне измерений от 0,5 до 24 мм включительно, мм	$\pm 0,12$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений поперечных линейных размеров дефектов сварного соединения в поддиапазоне измерений свыше 24 до 137,5 мм включительно, %	$\pm 0,5$

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А).

9.2 Комплекс, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению. В случае отрицательных результатов по любому из вышеперечисленных пунктов комплекс признается негодным к применению.

9.3 Результаты поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке или извещение о непригодности. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его выдачи).

Приложение А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Комплекс цифровой радиографии ТРАНСКАН, заводской № _____

от «___» _____ 20__ г.

1 Поверено в соответствии с документом МП 2512-0003-2021 «ГСИ. Комплексы цифровой радиографии ТРАНСКАН. Методика поверки».

2 Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____;
- относительная влажность окружающего воздуха, % _____.

3 Средства поверки: _____

4 Вид поверки _____

5 Проведение поверки

5.1. Внешний осмотр и проверка комплектности _____

5.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

5.3 Опробование _____

5.4 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной (относительной) погрешности измерений поперечных линейных дефектов сварного соединения

Диаметр образца трубы _____

Схема сканирования _____

Показания штангенциркуля, мм	Показания комплекса, мм	Абсолютная (относительная) погрешность измерений

На основании результатов поверки выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности) № _____

Поверитель