

ОКПД 2 28.99.39.150

**СОГЛАСОВАНО**

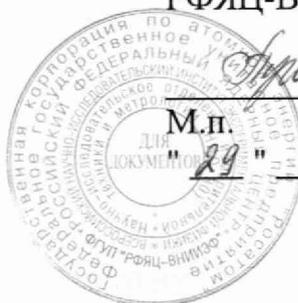
Руководитель ЦИ СИ,

*И.о.* главный метролог

РФЯЦ-ВНИИЭФ – начальник НИО

Заместитель начальника НИО-30  
по метрологии Л.И. Пухова

*В.К. Дарымов*  
В.К. Дарымов



М.п.

"29" 08 2022

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕННО-  
ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКИ С  
ДАТЧИКАМИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ (ПРОГИБОВ) СТЕНКИ ЗАЩИТНОЙ**

**ОБОЛОЧКИ**

**(АСК НДС ДП)**

**Методика поверки**

**МП ДАКЖ.402218.001**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Перечень операции поверки .....	4
3 Требования к условиям проведения поверки.....	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки...	5
6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	7
7 Внешний осмотр средства измерений.....	8
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	8
8.1 Подготовка к поверке.....	8
8.2 Опробование .....	8
9 Проверка программного обеспечения .....	10
10 Определение метрологических характеристик средства измерения .....	12
10.1 Проверка погрешности и диапазона измерений перемещения...	12
10.2 Проверка абсолютной погрешности и диапазона измерений температуры.....	17
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	18
12 Оформление результатов поверки.....	19
Приложение А (справочное) Перечень ссылочных нормативных документов .....	20
Приложение Б (рекомендуемое) Схема проверки погрешности измерений перемещения.....	21

МП ДАКЖ.402218.001

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лит.	Лист	Листов
		Разработал	Модарькина		22.07.22	Системы автоматизированные контроля напряженно-деформированного состояния защитной оболочки с датчиками перемещений (прогибов) стенки защитной оболочки Методика поверки	2	22
		Проверил	Жилкин		22.07.22			
		Т. контр.						
		Н. контр.	Киреева		20.07.22			
		Утвердил	Скотников		22.07.22			

Перечень ссылочных нормативных документов приведен в приложении А.

В дальнейшем по тексту приняты следующие сокращения:

ЗО – защитная оболочка;

ИБП – источник бесперебойного питания;

КПД – контроль передачи данных;

ОС – операционная система;

ПО – программное обеспечение;

ППО – прикладное программное обеспечение.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки «Систем автоматизированных контроля напряженно-деформированного состояния защитной оболочки с датчиками перемещений (прогибов) стенки защитной оболочки (АСК НДС ДП)» (далее – АСК НДС ДП).

1.2 При определении абсолютной погрешности измерений температуры поверяемой системы используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемой системы со значением температуры, определяемой эталоном.

При определении абсолютной погрешности измерений температуры в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23.12.2022, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 34-2020.

1.3 При определении абсолютной погрешности измерений перемещения поверяемой системы используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемой системы со значением длины, определяемой эталоном.

При определении абсолютной погрешности измерений перемещения в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

МП ДАКЖ.402218.001

Лист

3

Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29.12.2018, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 2-2021.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений перемещений (прогиба) относительно измерительной базы ( $X_{ном}$ – заданное базовое значение), мм	$X_{ном} \pm 20$
Абсолютная погрешность измерения перемещения для $P = 0,95$ , мм	$\pm 0,15$
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +70
Абсолютная погрешность измерения температуры для $P = 0,95$ в диапазоне: - от 0 °С до +60 °С; - от +60 °С до +70 °С.	$\pm 0,5$ $\pm 1$
Примечание - $X_{ном}$ – расстояние от установленного датчика перемещения (прогиба) до объекта измерений, принимаемое в дальнейшем за точку измерений, соответствующую перемещению 0 мм.	

## 2 Перечень операций поверки

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

Таблица 2

Наименование операций поверки	Номер пункта	Обязательность выполнения операции поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Опробование	8.2	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да
Проверка погрешности и диапазона измерений перемещения	10.1	да	да
Проверка абсолютной погрешности и диапазона измерений температуры	10.2	да	да

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Проверка АСК НДС ДП должна осуществляться в помещении метрологической службы предприятия или помещениях организации,

Подл. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МП ДАКЖ.402218.001	Лист
						4

аккредитованной на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации.

Примечание - при проведении поверки АСК НДС ДП в связи с тем, что рабочая станция осуществляет только сбор и хранение информации с датчиков, вместо рабочей станции допускается использовать ЭВМ с установленным программным обеспечением АСК НДС ДП.

3.2 При проведении поверки все компоненты системы должны функционировать в следующих условиях если не оговорено другое:

- температура окружающей среды от плюс 10 °С до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).
- напряжение сети (220±22) В частотой (50±1) Гц.

#### **4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку**

4.1 Поверка АСК НДС ДП осуществляется специалистами организации, аккредитованной на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации.

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

5.1 Используемые средства поверки, метрологические и технические требования к ним, приведены в таблице 3.

5.2 Эталоны единиц величин должны быть утверждены и аттестованы, средства измерений должны быть утвержденного типа, иметь запись в Федеральном информационном фонде о действующей поверке, испытательное оборудование аттестовано.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	Инов. № подл.	Лист
МП ДАКЖ.402218.001										5	



Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Проверка программного обеспечения	ППО АСК НДС ДП	ППО АСК НДС ДП "Спектр V"
п. 10.1 Проверка погрешности и диапазона измерений перемещения	Климатическая камера. Температура от минус 50 °С до плюс 50 °С. Влажность до 98 %. Погрешность измерения температуры $\pm 2$ °С; Приспособление для проведения проверки погрешности измерений перемещений; Меры длины концевые 4-го разряда, набор №2.	Климатическая камера СН 500 CDW  Д89-М2281  Образцовые меры длины концевые 4-го разряда 4НО2 ГОСТ 9038-90
п. 10.2 Проверка абсолютной погрешности и диапазона измерений температуры	Термостат суховоздушный охлаждающий Температура от 0 °С до плюс 60 °С. Дискретность установки температуры $\pm 0,1$ °С; Точность поддержания заданной температуры $\pm 1$ °С; Неравномерность температуры по объему $\pm 1,5$ °С. Эталонный термопреобразователь сопротивления 3-го разряда в диапазоне температур от минус 40 до плюс 80 °С;  Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8, погрешность измерения температуры $\Delta t = \pm(0,004 + 10^{-5} \cdot t)$ °С.	Охлаждающий термостат СІР-L60LSFR80  Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8.10

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

## 6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки требуется соблюдать требования безопасности, указанные в ГОСТ 31581, руководстве по эксплуатации ДАКЖ.402218.001 РЭ и общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ С ДАТЧИКАМИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ НЕОБХОДИМО ИЗБЕГАТЬ ПОПАДАНИЯ ПРЯМОГО ЛАЗЕРНОГО**

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

## **ИЗЛУЧЕНИЯ В ГЛАЗА.**

6.5 Перед проведением поверки должны быть выполнены организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение поверки.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 Внешний осмотр АСК НДС ДП проводится в соответствии с эксплуатационной документацией на неё. При внешнем осмотре проверить крепление и целостность подключенных жгутов и кабелей, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий, сохранность пломб, комплектность.

7.2 Проверку комплектности проводить на соответствие комплектности по ДАКЖ.402218.001 РЭ (пункт 1.3.1).

7.3 Проверить наличие сведений о поверке датчиков перемещений и температуры в Федеральном информационном фонде. В противном случае АСК НДС ДП к дальнейшей поверке не допускается.

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

### **8.1 Подготовка к поверке**

8.1.1 Перед проведением поверки АСК НДС ДП должна быть выдержана в нормальных климатических условиях не менее 2 ч. В случае, если АСК НДС ДП находилась при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.

8.1.2 Перед поверкой необходимо изучить правила работы с приборами, подготовить их к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации и паспортами, изучить правила работы АСК НДС ДП согласно ДАКЖ.402218.001 РЭ (раздел 2) и руководства оператора Д17П.00268-01 34 01.

### **8.2 Опробование**

8.2.1. Собрать схему подключения согласно схеме ДАКЖ.402218.001 Э4.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МП ДАКЖ.402218.001	Лист
						8

8.2.2 Включить автоматический выключатель питания системы от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 30)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц. Включить ИБП, дождаться завершения теста самоконтроля ИБП.

8.2.3 Включить компьютер рабочей станции, дождаться загрузки ОС.

8.2.4 Подать питание в первую линию связи с помощью автоматического выключателя питания «Линия 1». Линии связи со второй по восьмую должны быть отключены

8.2.5 Открыть мнемосхему ЗО согласно разделу 2 руководства оператора Д17П.00268-01 34 01.

8.2.6 Убедиться, что все значения перемещений, температуры на первой точке измерения не отображаются темно-серым цветом на мнемосхеме ЗО.

8.2.7 Открыть мнемосхему «Связь» согласно разделу 2 руководства оператора Д17П.00268-01 34 01.

8.2.8 Убедиться, что состояние связи с КПД на мнемосхеме «Связь» не отображается прямоугольником желтого или красного цвета.

8.2.9 Открыть мнемосхему КПД, убедиться в поступлении данных с датчиков и формировании графиков согласно разделу 2 руководства оператора Д17П.00268-01 34 01.

8.2.10 Открыть мнемосхему «События» и убедиться, что архив событий формируется и нет текущих событий красного цвета.

8.2.11 Открыть мнемосхему «Отчет» и убедиться в возможности формирования отчёта.

8.2.12 Выключить питание в линии связи с помощью автоматического выключателя питания «Линия 1». Выключить компьютер рабочей станции, выключить ИБП и выключить автоматический выключатель питания системы от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 30)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

8.2.13 Если выполняются 8.2.5 - 8.2.11, то АСК НДС ДП признаётся работоспособной. Неработоспособная система к дальнейшему проведению поверки не допускается.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МП ДАКЖ.402218.001

Лист

9

## 9 Проверка программного обеспечения

9.1 При подтверждении соответствия ППО АСК НДС ДП проверить идентификационные данные программы ППО АСК НДС ДП "Спектр V".

9.2 Идентификацию ППО АСК НДС ДП "Спектр V" проводить по формуляру ДАКЖ.402218.001 ФО (раздел 2) и по информации об ПО в программе "Спектр V".

9.3 Проверить наименование ПО и номер версии (идентификационный номер) ПО:

- запустить программу ППО АСК НДС ДП "Спектр V";
- в верхнем углу формы программы ППО АСК НДС ДП "Спектр V" нажать кнопку информации  и на экране появится информация о наименовании, номере версии ПО;
- закрыть форму справочной информации.

9.4 Идентификационные данные, определяемые программой, должны соответствовать ДАКЖ.402218.001 ФО (раздел 2). При не соответствии этих данных АСК НДС ДП к проведению поверки не допускается.

9.5 Проверить цифровой идентификатор ППО АСК НДС ДП "Спектр V":

- открыть программу Total Commander, найти папку с установленным файлом ППО АСК НДС ДП "Спектр V" и выделить его;
- в меню «Файлы» Total Commander выбрать вкладку «Посчитать CRC-суммы (CRC32, MDS, SHA1)...», меню «Файлы» Total Commander представлено на рисунке 1;
- в открывшейся вкладке выбрать «MD5» и нажать кнопку «ОК» (см. рисунок 2);
- найти созданный файл контрольной суммы, выделить его и нажать F3;
- сравнить полученную контрольную сумму с контрольной суммой, записанной в ДАКЖ.402218.001 ФО (раздел 2).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МП ДАКЖ.402218.001	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисунок 1 – Окно меню «Файлы» Total Commander

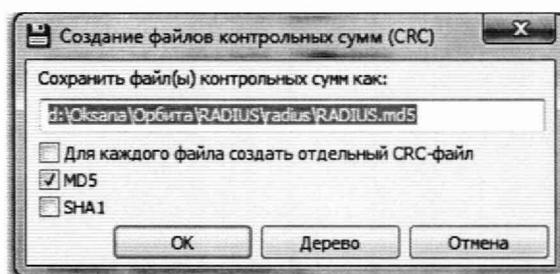


Рисунок 2

9.6 Расчет контрольной суммы можно проводить с помощью других программ для расчета контрольных сумм файлов.

9.7 Результат проверки считать положительным, если в ДАКЖ.402218.001 ФО (раздел 2) и в информации о ПО в программе ППО АСК НДС ДП "Спектр V" указаны идентичные значения наименования ПО, номера версии, полученной и указанной в ДАКЖ.402218.001 ФО (раздел 2) контрольной суммы совпадают.

9.8 В противном случае АСК НДС ДП к дальнейшему проведению проверки не допускается.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

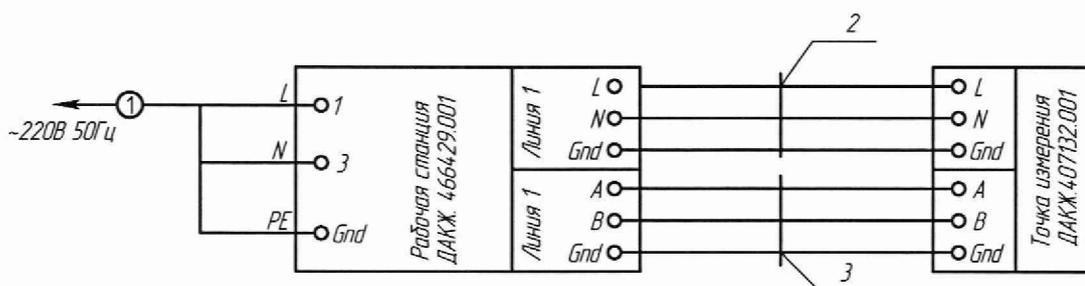
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МП ДАКЖ.402218.001	Лист
						11

# 10 Определение метрологических характеристик средства измерения

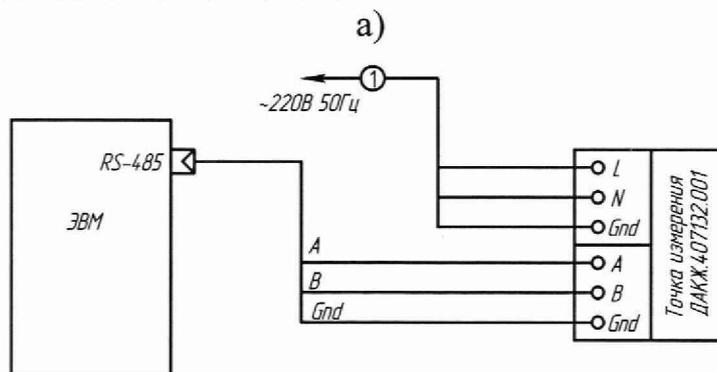
## 10.1 Проверка погрешности и диапазона измерений перемещения

10.1.1 Собрать схему измерения согласно приложению Б.

10.1.2 При использовании рабочей станции собрать схему подключения согласно рисунку 3 а), подключение рабочей станции выполнить согласно ДАКЖ.466429.001 Э4, при использовании в качестве рабочей станции ЭВМ собрать схему подключения согласно рисунку 3 б).



1. Кабель питания с вилкой S22 провод ПВС-ВП 3x1,5 3 метра
2. Кабель ВВГнг 0,66 3x1,5 ТУ 16.705.4-96-2011
3. КУГЭППЭПнг-НГ 2x2x0,35 ТУ16.К71-338-2004



- 1 Кабель питания с вилкой S22 провод ПВС-ВП 3x1,5 3 метра
- 2 Кабель RS-485 со свободными концами

б)

Рисунок 3 Схема подключения

10.1.3 При использовании рабочей станции включить автоматический выключатель питания системы от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 30)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц. Включить ИБП, дождаться завершения теста самоконтроля ИБП.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10.1.4 Включить компьютер, дождаться загрузки ОС.

10.1.5 Подать питание ( $220 \pm 30$ ) В, частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц на измерительную точку. При использовании рабочей станции автоматический выключатель «Линия 1» блока силового рабочей станции в положение «Вкл.».

10.1.6 Ослабить крепление мишени. Передвигая мишень и используя концевые меры, набором трех мер (80 мм, 20 мм и 5 мм) установить расстояние между мишенью и блоком датчиков 105 мм.

10.1.7 Проследить, чтобы лучи лазера датчиков светили на рассеивающую поверхность мишени. Закрепить мишень.

10.1.8 Открыть мнемосхему КПД согласно разделу 2 руководства оператора Д17П.00268-01 34 01 и произвести 10 измерений. Результаты измерений занести в таблицу протокола, соответствующую таблице 4. Измерения проводить согласно 10.1.15.

10.1.9 Ослабить крепления мишени. Убрать концевую меру 20 мм и установить расстояние между мишенью и блоком датчиков 85 мм.

10.1.10 Проследить, чтобы лучи лазера датчиков светили на рассеивающую поверхность мишени. Закрепить мишень.

10.1.11 Открыть мнемосхему КПД согласно разделу 2 руководства оператора Д17П.00268-01 34 01 и произвести 10 измерений. Результаты измерений занести в таблицу протокола, соответствующую таблице 4. Измерения проводить согласно 10.1.15.

10.1.12 Ослабить крепление мишени. Передвигая мишень и используя концевые меры, набором трех мер (80 мм, 40 мм и 5 мм) установить расстояние между мишенью и блоком датчиков 125 мм.

10.1.13 Проследить, чтобы лучи лазера датчиков светили на рассеивающую поверхность мишени. Закрепить мишень.

10.1.14 Открыть мнемосхему КПД согласно разделу 2 руководства оператора Д17П.00268-01 34 01 и произвести 10 измерений. Результаты измерений занести в таблицу протокола, соответствующую таблице 4. Измерения проводить согласно 10.1.15.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МП ДАКЖ.402218.001	Лист
						13

10.1.15 Процесс измерений производить следующим образом:

а) считать показания измерений перемещения датчиков первой точки измерения АСК НДС ДП согласно разделу 2 руководства оператора Д17П.00268-01 34 01 и занести их в таблицу протокола, соответствующую таблице 4, для соответствующей меры и датчика;

б) ослабить крепление мишени, убрать среднюю меру, если мер три, или одну из мер, если мер две, и снова положить её, закрепить мишень и произвести измерение. В каждой контролируемой точке производить измерения 10 раз. Произвести расчет погрешности измерений перемещения для нормальной температуры согласно 10.1.24.

10.1.16 Установить с помощью концевых мер расстояние между датчиком перемещения и мишенью 105 мм, как описано в 10.1.6. Поместить приспособление с точкой измерения в климатическую камеру. Установить температуру в климатической камере плюс 5 °С и выдержать датчик температуры в течение 2 ч.

10.1.17 Произвести измерения согласно 10.1.8.

10.1.18 Извлечь приспособление Д89-М2281 с точкой измерения из камеры. Установить с помощью концевых мер расстояние между датчиком перемещения и мишенью 85 мм, поместить приспособление с точкой измерения в климатическую камеру.

10.1.19 Произвести измерения согласно 10.1.8.

10.1.20 Извлечь приспособление Д89-М2281 с точкой измерения из камеры. Установить с помощью концевых мер расстояние между датчиком перемещения и мишенью 125 мм, поместить приспособление Д89-М2281 с точкой измерения в климатическую камеру.

10.1.21 Произвести измерения согласно 10.1.8. и расчет погрешности измерений перемещения для плюс 5 °С.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	10.1.15 Процесс измерений производить следующим образом:
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	10.1.17 Произвести измерения согласно 10.1.8.
					10.1.18 Извлечь приспособление Д89-М2281 с точкой измерения из камеры. Установить с помощью концевых мер расстояние между датчиком перемещения и мишенью 85 мм, поместить приспособление с точкой измерения в климатическую камеру.
					10.1.19 Произвести измерения согласно 10.1.8.
					10.1.20 Извлечь приспособление Д89-М2281 с точкой измерения из камеры. Установить с помощью концевых мер расстояние между датчиком перемещения и мишенью 125 мм, поместить приспособление Д89-М2281 с точкой измерения в климатическую камеру.
					10.1.21 Произвести измерения согласно 10.1.8. и расчет погрешности измерений перемещения для плюс 5 °С.
					МП ДАКЖ.402218.001
					Лист
					14

Таблица 4 – Определение погрешности перемещений АСК НДС ДП

Длина меры мм	105			85			125		
Заданное перемещение мм	0			-20			+20		
Номер контролируемой точки, j	0			1			2		
Показания АСК НДС ДП в контролируемой точке	Дат.								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Приведенное к нулю значение результата измерения в контролируемой точке									
Среднее значение									
Систематическая погрешность, $\Theta$									
Случайная составляющая погрешности, $\sigma$									
Погрешность измерения, $\Delta$									

10.1.22 Повторить 10.1.16 - 10.1.21 для плюс 50 °С.

10.1.23 По окончании измерений убрать меры, отключить питание точки измерения выключить ЭВМ. При использовании рабочей станции автоматический выключатель «Линия 1» блока силового в положение «Выкл.», выключить компьютер, выключить ИБП и автоматический выключатель питания системы от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 30)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

10.1.24 Обработка результатов измерений

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

МП ДАКЖ.402218.001

10.1.24.1 Вычислить среднее значение показаний датчика в нулевом положении по формуле (1):

$$\bar{a}_0 = \frac{\sum_{i=1}^{10} a_{0i}}{10}, \quad (1)$$

где  $\bar{a}_0$  – среднее значение показаний датчика в нулевом положении, мм;

$a_{0i}$  –  $i$ -й результат измерения в нулевом положении, мм.

10.1.24.2 Вычислить приведённое к нулю значение результата измерений в каждой точке диапазона по формуле (2):

$$l_{ji} = a_{ji} - \bar{a}_0, \quad (2)$$

где  $l_{ji}$  – приведённое к нулю значение  $i$ -го результата ( $i=1 \dots 10$ ) измерения в  $j$ -й точке диапазона ( $j=1 \dots 2$ ), мм;

$a_{ji}$  –  $i$ -й результат измерений в  $j$ -й точке диапазона, мм.

10.1.24.3 Вычислить среднее арифметическое измеренных значений, приведенных к нулю,  $\bar{l}_j$ , мм, по формуле (3):

$$\bar{l}_j = \frac{\sum_{i=1}^{10} l_{ji}}{10}. \quad (3)$$

10.1.24.4 Вычислить систематическую погрешность по формуле (4):

$$\Theta_j = \bar{l}_j - l_{dj}, \quad (4)$$

где  $\Theta_j$  – систематическая погрешность в  $j$ -й точке диапазона, мм;

$l_{dj}$  – номинальное значение  $j$ -й контрольной промежуточной точке, мм.

10.1.24.5 По результатам измерений в каждой точке измеряемого диапазона определить случайную составляющую погрешности по формуле (5):

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (l_{ji} - \bar{l}_j)^2}{9}}, \quad (5)$$

где  $\sigma_j$  – случайная составляющая погрешности измерений в  $j$ -й точке диапазона измерений, мм.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МП ДАКЖ.402218.001	Лист
						16

10.1.24.6 Для каждой точки диапазона измерений вычислить погрешность измерений перемещения датчика при доверительной вероятности 0,95 по формуле (6):

$$\Delta_j = \frac{t \cdot \sigma_j + \Theta_j}{\sigma_j + \sqrt{\frac{\Theta_j^2}{3}}} \cdot \sqrt{\frac{\Theta_j^2}{3} + \sigma_j^2}, \quad (6)$$

где  $\Delta_j$  – погрешность измерений перемещения датчика в j-й точке диапазона измерения, мм;

t – коэффициент Стьюдента. При доверительной вероятности 0,95 и числе измерений, равном 10,  $t=2,228$ .

$\sigma_j$  – случайная составляющая погрешности в j-й точке диапазона измерения, мм;

$\Theta_j$  – систематическая погрешность датчика в j-й точке диапазона измерения, мм.

10.1.25 Точка измерения АСК НДС ДП считается прошедшей проверку, если погрешность измерений перемещения в каждой точке диапазона измерений при всех значения температур каждого датчика в пределах  $\pm 0,15$  мм.

10.1.26 АСК НДС ДП считается прошедшей проверку, если прошли испытания все точки измерений, включенные в поставку.

## 10.2 Проверка абсолютной погрешности и диапазона измерений температуры

10.2.1 Включить АСК НДС ДП согласно 10.1.2 - 10.1.5.

10.2.2 Подать питание в первую линию с помощью автоматического выключателя питания «Линия 1».

10.2.3 Поместить датчик температуры точки измерения вместе с эталонным термометром, подключенным к МИТ8.10 в термостат. Эталонный термометр должен располагаться от поверяемого датчика на расстоянии не более 2 см. Установить температуру в термостате 0 °С и выдержать датчик температуры в течение 2 ч.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МП ДАКЖ.402218.001

Лист

17

10.2.4 Открыть мнемосхему КПД согласно разделу 2 руководства оператора Д17П.00268-01 34 01 и считать показания датчика температуры. Температуру в термостате контролировать эталонным термометром.

10.2.5 Вычислить абсолютную погрешность измерений температуры ( $\Delta t$ ) по формуле (7):

$$\Delta t = t_{\text{изм.}} - t_{\text{э}}, \quad (7)$$

где  $\Delta t$  – абсолютную погрешность измерений температуры, °С;

$t_{\text{изм.}}$  – значения измерения датчика температуры, °С;

$t_{\text{э}}$  – значение измерения температуры эталонного термометра, °С.

10.2.6 Повторить 10.2.3 – 10.2.5 для значений температуры плюс 15 °С, плюс 30 °С, плюс 45 °С, плюс 55 °С, плюс 60 °С и плюс 70 °С.

10.2.7 По окончании измерений, отключить питание точки измерения, выключить ЭВМ. При использовании рабочей станции автоматический выключатель «Линия 1» блока силового в положение «Выкл.», выключить компьютер, выключить ИБП и автоматический выключатель питания системы от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 30)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

10.2.8 Точка измерения АСК НДС ДП считается прошедшей проверку, если абсолютная погрешность измерений температуры в диапазоне от 0 °С до 60 °С в пределах  $\pm 0,5$  °С, в диапазоне от 60 °С до 70 °С в пределах  $\pm 1$  °С.

10.2.9 АСК НДС ДП считается прошедшей проверку, если прошли проверку все точки измерений, включенные в поставку.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результаты поверки считаются положительными, если полученные в ходе поверки значения абсолютной погрешности измерений температуры и перемещения не превышают допустимых значений, приведенных в таблице 1.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МП ДАКЖ.402218.001

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 По результатам поверки оформляется протокол.

12.2 По заявлению владельца или лица, представившего АСК НДС ДП на поверку с учетом требований методик поверки поверитель, в случае положительных результатов, наносит знак поверки и (или) выдаёт свидетельства о поверке и (или) в паспорт (формуляр) вносит запись о проведенной проверке, заверенную подписью поверителя и знаком поверки с указанием даты поверки

12.3 В случае отрицательных результатов поверки поверитель оформляет извещение о непригодности к применению средств измерений.

12.4 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд в порядке, предусмотренном частью 5 статьи 13 Федерального закона №102-ФЗ от 26.06.2008.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

МП ДАКЖ.402218.001

Лист
19

## Приложение А (справочное)

### Перечень ссылочных нормативных документов

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, приложения документа, на который дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	п. 6.1
ГОСТ 9038-90 Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия.	таблица 2
ГОСТ 31581-2012 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий.	п. 6.1
ТУ 25-2021.003-88 Термометры ртутные стеклянные лабораторные. Технические условия.	таблица 2
ТУ 25-04.7516.009-86 Миллиамперметры Э535, Э536, амперметры Э537, Э538, Э539, Э540, Э541, Э542 и вольтметры Э543, Э544, Э545, Э546. Технические условия.	таблица 2
ТУ 25-11-1513-79 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1. Технические условия.	таблица 2
Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»	пп. 12.2, 12.3
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».	п. 1.3
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.12.2022 № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».	п. 1.2

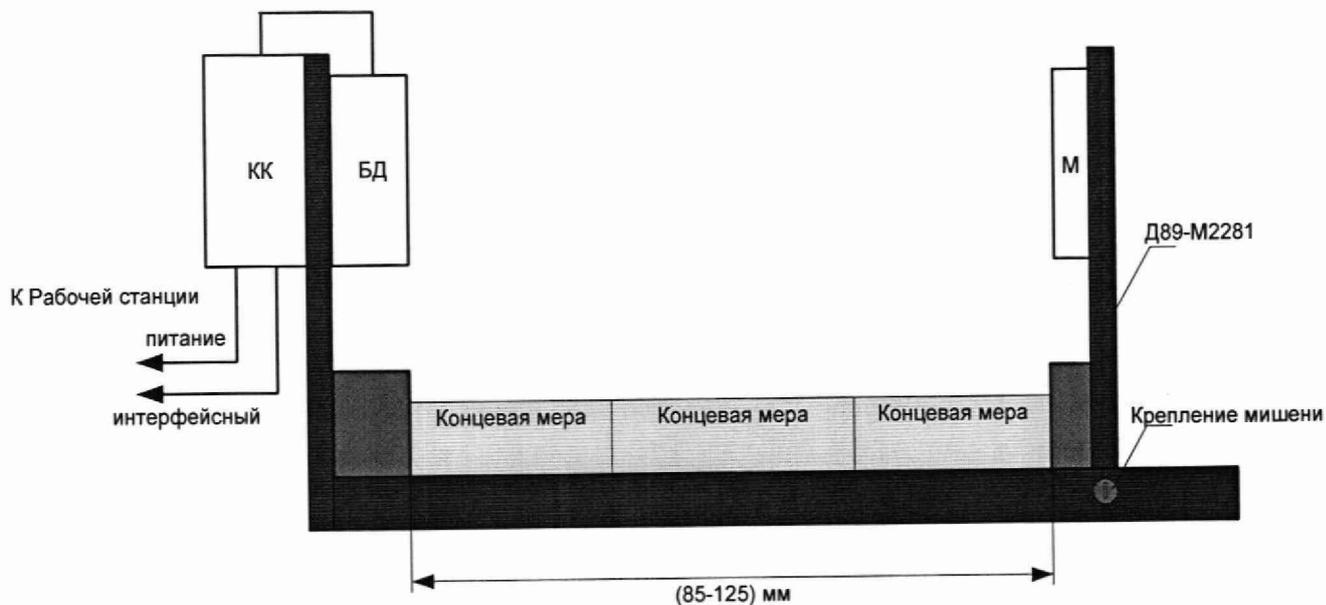
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МП ДАКЖ.402218.001

## Приложение Б (рекомендуемое)

### Схема проверки погрешности измерений перемещения



КК – коммутационная коробка;

БД – блок датчиков;

М – мишень;

Д89-М2281 - приспособление для проведения проверки погрешности измерений перемещения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № подл.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

МП ДАКЖ.402218.001

