



ФБУ «Омский ЦСМ»
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии
и испытаний в Омской области»

644116, Омская обл., г. Омск,
ул. Северная 24-я, д. 117А
☎ (3812) 68-07-99, 68-22-28
🌐 <https://csm.omsk.ru>
✉ info@ocsm.omsk.ru

Уникальный номер записи
об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц

RA.RU.311670

СОГЛАСОВАНО



И.о. директора
ФБУ «Омский ЦСМ»

А.В. Бессонов

«11» ноября 2022 г.

«ГСИ. Длиномеры пневматические высокого давления ротаметрические ДП-100.
Методика поверки»

МП 5.2-0211-2022

г. Омск
2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на дилномеры пневматические высокого давления ротаметрические ДП-100 (далее – дилномеры), выпускаемые ООО «Термопласт-ТД» по ТУ 3943-001-13050761-03 «Дилномер пневматический высокого давления ротаметрический ДП-100. Технические условия», и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки применяется для поверки дилномеров, используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 с изменениями, внесенными приказом Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018 (далее – ГПС).

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

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	ДП-100/20	ДП-100/40
Диапазон измерений, мкм	от 0 до 20	от 0 до 40
Цена деления шкалы, мкм	0,2	0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мкм	$\pm 0,4$	$\pm 0,8$
Размах показания, мкм, не более	0,3	0,6

1.3 При определении метрологических характеристик дилномеров в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы величины в соответствии с ГПС, подтверждающая прослеживаемость государственному первичному эталону единицы длины - метра ГЭТ 2-2021.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод непосредственного сличения.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции 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			8
Подготовка к поверке	Да	Да	8.1
Проверка герметичности	Да	Да	8.2
Опробование	Да	Да	8.3
Определение метрологических характеристик средства измерений			9
Определение размаха показаний	Да	Да	9.1
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +16 до +24;
- относительная влажность воздуха, %, не более от 40 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;
- давление питающей сети, МПа от 0,35 до 0,60;
- рабочее давление после стабилизатора, МПа от 0,14 до 0,16.

3.2 При проведении поверки должны отсутствовать удары и вибрации, влияющие на положение поплавка в рабочем состоянии.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителей, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на длиномеры и средства их поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Основные и вспомогательные средства поверки

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от +14 до +24 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,6$ °C	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
	Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 40 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 3 %	
	Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ кПа	
	Средство измерений избыточного давления с верхним пределом измерений 0,25 МПа, с пределами допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности не более $\pm 2,5$ %	Манометр показывающий ТМ2 (рег. № 25913-08)
	Средство измерений избыточного давления с верхним пределом измерений 1,0 МПа, с пределами допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности не более $\pm 2,5$ %	Манометр показывающий ТМ3 (рег. № 25913-08)
	Средства измерений временных интервал продолжительностью не менее 3 мин с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ с	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-10)

Продолжение таблицы 3

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Стойка для измерительных головок с допускаемым прогибом в месте крепления измерительной головки под действием усилия 2 Н не более 0,0001 мм	Стойка С-1 ГОСТ 10197-70
	Щуп толщиной $(0,05^{+0,005})$ мм	Щупы набор 1 (рег. № 369-73)
	Щуп толщиной $(0,100 \pm 0,005)$ мм	
	Втулка переходная (см. Приложение А)	
	Кронштейн с двумя отверстиями (см. Приложение Б)	
	Пневмоклапан редуционный П-КРМ 122-16	
	Пневмораспределитель П-РК 3.3	
	Фильтр-влагодделитель П-ФВ6 ГОСТ 17437-81	
п.9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Измерительная головка с пределами диапазона измерений ± 24 мкм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,1$ мкм	Головка измерительная пружинно-оптическая 02П (рег. № 2331-68)
	Стойка для измерительных головок с допускаемым прогибом в месте крепления измерительной головки под действием усилия 2 Н не более 0,0001 мм	Стойка С-1 ГОСТ 10197-70
	Концевая мера длины класса точности 3 по ГОСТ 9038-90	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98)
	Щуп толщиной $(0,05^{+0,005})$ мм	Щупы набор 1 (рег. № 369-73)
	Щуп толщиной $(0,100 \pm 0,005)$ мм	
	Втулка переходная (см. Приложение А)	
	Кронштейн с двумя отверстиями (см. Приложение Б)	
	Пневмоклапан редуционный П-КРМ 122-16	
	Пневмораспределитель П-РК 3.3	
	Пневмотумблер П1Т.2	
	Фильтр-влагодделитель П-ФВ6 ГОСТ 17437-81	
	Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений.	

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасной работы, приведенные в эксплуатационных документах на длиномер и средства поверки.

6.2 Запрещается включать длиномер в сеть питания с давлением воздуха более 0,6 МПа (6 кгс/см²).

6.3 Запрещается включать длиномер в сеть питания, если присоединительные шланги не закреплены гайками.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие длиномера следующим требованиям:

- общий вид, комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям, приведенным в эксплуатационной документации;
- не допускается наличие дефектов, влияющих на эксплуатационные качества, мешающих отсчитыванию показаний;
- символы и метки шкалы должны быть четкими и хорошо читаемыми;
- не допускается наличие сколов, царапин на ротаметрической трубке.

7.2 Длинномер, не соответствующий перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускается.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

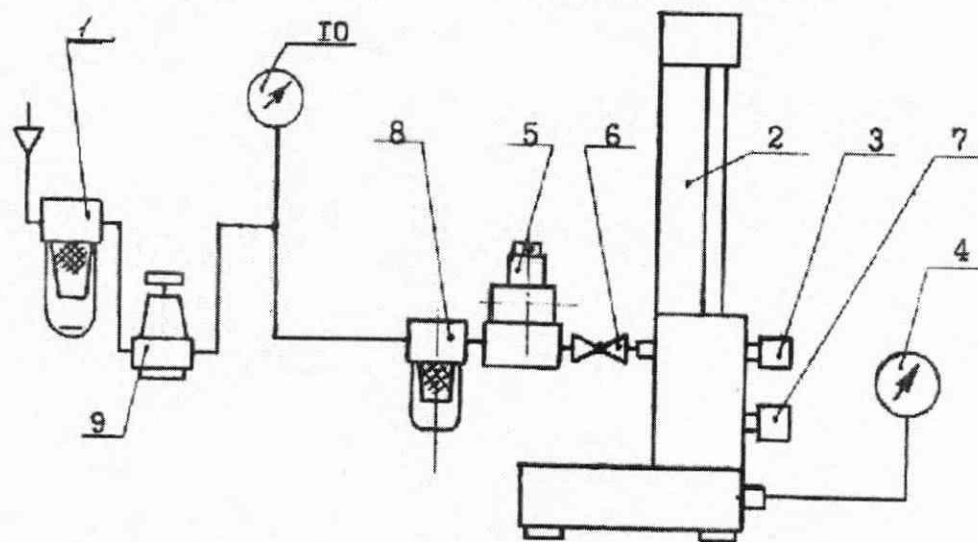
8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Устанавливают длиномер на рабочее место и выдерживают его не менее 3 часов в условиях, приведенных в разделе 3 настоящей методики поверки. При выполнении операций поверки контролируют соответствие условий проведения поверки требованиям, приведенным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 Проверка герметичности

8.2.1 Собирают рабочее место по схеме, приведенной на рисунке 1.



- 1 – Фильтр-влагоотделитель; 2 – Длинномер; 3 – Регулятор положения поплавка; 4 – Манометр;
5 – Стабилизатор давления воздуха длиномера; 6 – Кран; 7 – Регулятор чувствительности;
8 – Фильтр тонкой очистки длиномера; 9 – Пневмоклапан редукционный; 10 – Манометр

Р и с у н о к 1 – Схема проверки герметичности

8.2.2 Закрывают регуляторы 3 и 7.

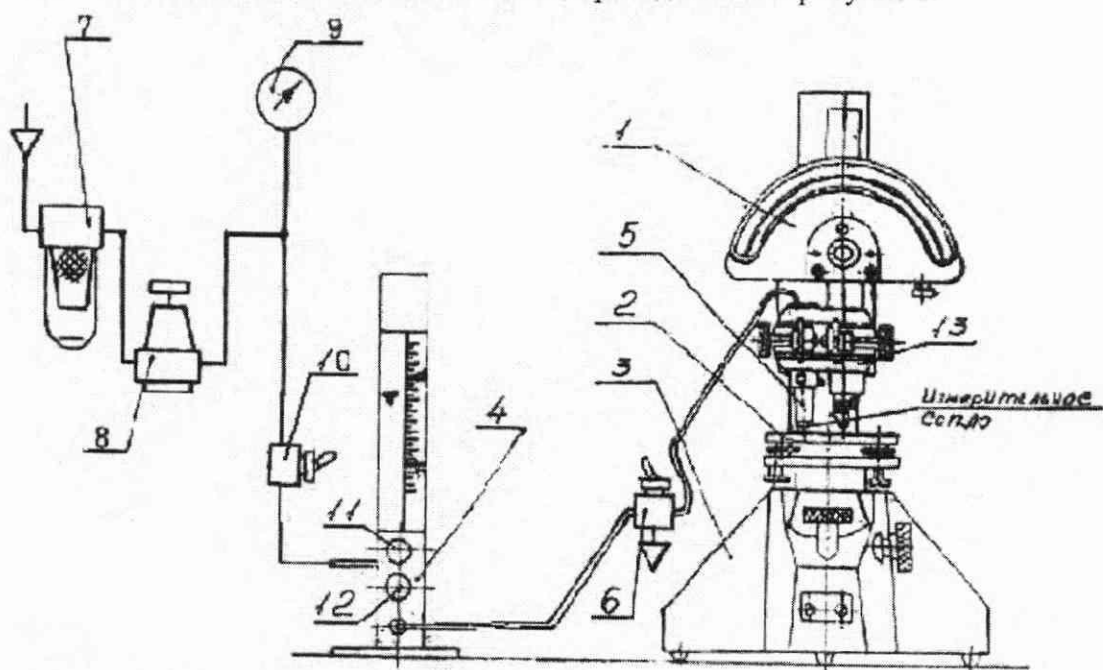
8.2.3 Подают давление. Пневмоклапаном редукционным 9 по манометру 10 устанавливают давление 0,4 МПа, стабилизатором давления 5 по манометру 4 устанавливают давление 0,16 МПа.

8.2.4 Перекрывают вход прибора краном 6 и в течение 3 мин наблюдают за показаниями манометра 4.

8.2.5 Результаты проверки считают положительными, если в течение 3 мин не наблюдается падения давления (стрелка манометра 4 в течение проверки не имеет заметного перемещения).

8.3 Опробование

8.3.1 Собирают рабочее место по схеме, приведенной на рисунке 2.



- 1 – Головка измерительная; 2 – Столик измерительный; 3 – Стойка; 4 – Длинномер;
5 – Втулка переходная; 6 – Пневмотумблер; 7 – Фильтр-влажнотделитель;
8 – Пневмоклапан редукционный; 9 – Манометр; 10 – Пневмораспределитель;
11 – Регулятор положения поплавка; 12 – Регулятор чувствительности;
13 – Кронштейн с двумя отверстиями

Р и с у н о к 2 – Схема определения абсолютной погрешности измерений

8.3.2 Проверяют возможность смещения и перемещения поплавка с помощью регулятора положения поплавка 11 и регулятора чувствительности 12.

8.3.3 Проверяют вертикальное колебание поплавка при его положении в начале, в середине и в конце шкалы по окончании времени установления показаний (3 с).

8.3.4 Результаты опробования считают положительными, если:

- устройство длинномера обеспечивает смещение поплавка на одно деление шкалы и перемещение поплавка по всему диапазону шкалы;
- вертикальное колебание поплавка не превышает 1 деления шкалы.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение размаха показаний

9.1.1 Размах показаний длинномера определяют с помощью пневмотумблера 6 (см. рисунок 2). Поплавок выводят в середину шкалы прибора. Открывая и закрывая пневмотумблер 6, снимают 10 показаний длинномера.

9.1.2 За размах показаний принимают разность наибольшего и наименьшего показаний длинномера.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений

9.2.1 Абсолютную погрешность измерений определяют, укрепив на стойке кронштейн с двумя отверстиями (см. рисунок 2). В одно отверстие кронштейна 13 закрепляют через втулку переходную 5 измерительное сопло, а в другое – головку измерительную 1. Напротив измерительного сопла на столике измерительном помещают концевую меру длины.

9.2.2 Устанавливают начальный измерительный зазор:

- (55 ± 5) мкм для длинномера ДП-100/20;
- (100 ± 6) мкм для длинномера ДП-100/40.

9.2.3 Устанавливают с помощью столик измерительного 2 стойки 3 головку измерительную 1 на минимальное значение диапазона измерений длиномера (-10 для длиномера ДП-100/20 или -20 для длиномера ДП-100/40).

9.2.4 С помощью пневмораспределителя 10 подключают длиномер 4 к сети сжатого воздуха. Устанавливают поплавков на нижнюю отметку шкалы длиномера с помощью регулятора 11. Перемещая столик измерительный 2 стойки 3 устанавливают головку измерительную 1 на максимальное значение диапазона измерений длиномера (+10 для длиномера ДП-100/20 или +20 для длиномера ДП-100/40). При этом поплавков длиномера 4 установится не на верхней отметке шкалы. С помощью регулятора 12 доводят поплавков длиномера до верхней отметки шкалы и перемещают его за указанную отметку на расстояние равное удвоенному расстоянию первоначального положения до отметки шкалы. С помощью регулятора 11 возвращают поплавков на верхнюю отметку шкалы.

9.2.5 Перемещая столик измерительный 2 стойки 3, устанавливают в исходное положение головки измерительной 1. С помощью регулятора 11 доводят поплавков до нижней отметки шкалы длиномера и перемещают его за указанную отметку на расстояние равное первоначальному расстоянию до отметки шкалы. С помощью регулятора 12 возвращают поплавков на нижнюю отметку шкалы длиномера.

9.2.6 Действия, приведенные в п.п.9.2.4, 9.2.5, повторяют до тех пор, пока показания длиномера 4 и показания головки измерительной 1, в крайних положениях диапазона измерений длиномера, не будут совпадать.

9.2.7 Снимают показания длиномера 4 и головки измерительной 1 по всей шкале длиномера, перемещая столик измерительный 2 стойки 3 на 1 мкм (для длиномер ДП-100/20) или на 2 мкм (для длиномера ДП-100/40).

9.2.8 Абсолютную погрешность измерений для каждой поверяемой отметки шкалы длиномера определяют как разность между показаниями длиномера и головки измерительной.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Длиномер считают соответствующим метрологическим требованиям, если:

- длиномер соответствует требованиям, приведенным в п.п.7, 8;
- размах показаний и абсолютная погрешность измерений длиномера в каждой поверяемой точке, определенные по п.п.9.1, 9.2, соответствуют установленным требованиям, приведенным в таблице 1 настоящей методики поверки.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке.

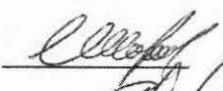
11.3 Нанесение знака поверки на длиномер не предусмотрено.

11.4 В случае положительных результатов поверки по заявлению владельца длиномера или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке установленного образца.

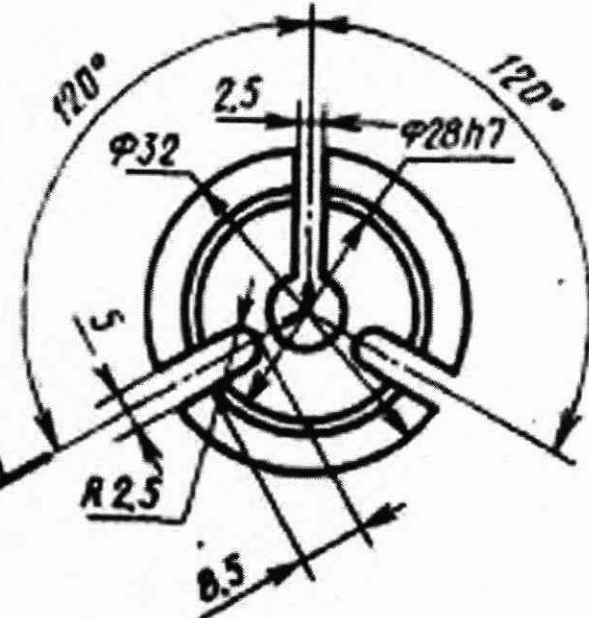
11.5 В случае отрицательных результатов поверки по заявлению владельца длиномера или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

Начальник отдела поверки и калибровки средств измерений
геометрических величин ФБУ «Омский ЦСМ»

Ведущий инженер по метрологии ФБУ «Омский ЦСМ»

 П.А. Мокеев
 Д.А. Воробьев

Втулка переходная



Приложение Б
(справочное)
Кронштейн с двумя отверстиями

