

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



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

КУРВЦОВ Е.П.  
ДОВЕРЕНОСТЬ № 4 Мп25  
от 30 ДЕКАБРЯ 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Шаблоны путевые электронные ЦУП

**Методика поверки**

**МП 2511-0003-2024**

Руководитель отдела  
геометрических измерений

  
\_\_\_\_\_  
Н.А. Кононова

Руководитель сектора

  
\_\_\_\_\_  
Т.П. Акимова

Санкт-Петербург  
2024

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на шаблоны путевые электронные ЦУП (далее – шаблоны) моделей ПС-01Э и ПС-02Э и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ПС-01Э	ПС-02Э
Диапазон измерений, мм: - ширины колеи, - относительного возвышения рельсов (уровня) <sup>1), 2)</sup>	от 1505 до 1560 ±160	от 1415 до 1495 ±140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм: - ширины колеи, - относительного возвышения рельсов (уровня)	±1,0	±1,0

<sup>1)</sup> – знак «+» - возвышение левого рельса; знак «-» - возвышение правого рельса;  
<sup>2)</sup> – диапазон измерений приведен к базе 1600 мм для ПС-01Э, 1500 мм для ПС-02Э.

1.3 Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость шаблонов к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 в соответствии с локальной поверочной схемой, структура которой приведена в приложении В.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: сличения с помощью компаратора.

1.5 Настоящей методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки в сокращенном объеме.

1.6 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 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 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операций	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9

Наименование операций	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке	периодической поверке	
4 Определение электрического сопротивления изоляции между упорами шаблона	Да	Да	10
5 Определение метрологических характеристик средства измерений, подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
5.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений ширины колеи	Да	Да	11.1
5.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений относительного возвышения рельсов (уровня)	Да	Да	11.2

2.2 Проверка 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,
  - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 45 до 80,
  - диапазон атмосферного давления, кПа от 84,0 до 106,7.

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

4.1 К работе со средствами поверки допускаются лица, прошедшие обучение и проверку знаний требований безопасности.

4.2 К работе по поверке шаблонов должны допускаться лица, ознакомленные с эксплуатационной документацией на проверяемый шаблон и средства поверки, допущенные к поверке средств измерений геометрических величин.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки шаблонов должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1.3 Контроль параметров окружающей среды	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 25 °C с абсолютной погрешностью не более ±0,2 °C; средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 45 % до	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7Р-03-И-Д, рег. № 71394-18

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	80 % с абсолютной погрешностью не более $\pm 2 \%$ ; средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ кПа	
п. 10 Определение электрического сопротивления изоляции между упорами шаблона	Измеритель сопротивления изоляции в диапазоне измерений сопротивления от 1 до 100 МОм с относительной погрешностью не более 2 %	Мегаомметры Е6-16, рег. № 73467-18
п. 11.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений ширины колеи	Средство измерений длины в диапазоне измерений от 1400 до 1600 мм с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ мм; <i>вспомогательное оборудование:</i> горизонтальное основание размерами не менее 500x2000 мм, отклонение от плоскости не более 0,1 мм; горизонтальный стенд с упорами, имитирующий железнодорожную колею, расстояние между упорами соответствует двум точкам в диапазоне: от 1505 и 1560 мм для шаблонов ПС-01Э; от 1415 до 1495 мм для шаблонов ПС-02Э	Нутромеры микрометрические типа НМ с диапазоном измерений (600 - 2500) мм, рег. № 53415-13; плиты поверочные и разметочные 2 класса точности размерами 2000x1000 мм ГОСТ 10905-86; стенд вспомогательный ЦУП ПС-03 (схема стендса вспомогательного приведена в приложении А)
п. 11.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений относительного возвышения рельсов (уровня)	Средство измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 160 мм с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ мм; <i>вспомогательное оборудование:</i> горизонтальное основание размерами не менее 500x2000 мм, отклонение от плоскости не более 0,1 мм; горизонтальный стенд с упорами, имитирующий железнодорожную колею, возвышение правого упора относительного левого упора соответствует четырем точкам в диапазоне: от 0 до 160 мм к базе 1600 мм для шаблонов ПС-01Э; от 0 до 140 мм к базе 1500 мм для шаблонов ПС-02Э	Штангенрейсмы ШР-250-0,05, рег. № 88096-23; плиты поверочные и разметочные 2 класса точности размерами 2000x1000 мм ГОСТ 10905-86; стенд вспомогательный ЦУП ПС-03 (схема стендса вспомогательного приведена в приложении А)

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

## **6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки**

При проведении поверки шаблонов должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации шаблонов и средств поверки.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие шаблона следующим требованиям:

- наличие четкой маркировки шаблона и ее соответствие требованиям эксплуатационной документации;

- соответствие комплектности шаблона требованиям эксплуатационной документации;

- отсутствие на рабочих поверхностях шаблона загрязнений, механических повреждений и дефектов, влияющих на правильность его функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующих проведению поверки.

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

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции.

8.1.1 Ознакомится с руководством по эксплуатации на шаблон (далее – РЭ).

8.1.2 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.1.3 Провести контроль параметров окружающей среды в помещении, где проводится поверка.

8.1.4 Выдержать поверяемый шаблон не менее 2 часов при условиях, приведенных в п. 3.

8.2 При опробовании проверяется работоспособность шаблона. Для этого необходимо:

- включить шаблон и перейти в режим измерений согласно РЭ;

- нажать на рычаг ручки шаблона, при этом подвижный упор должен перемещаться вдоль оси шаблона без перекосов и заеданий, а показания ширины колеи шаблонов ПС-01Э и ПС-02Э меняться в диапазоне от 1505 до 1560 мм и от 1415 до 1495 мм соответственно;

- приподнять шаблон справа, а затем слева, при этом показания относительного возвышения рельсов (уровня) шаблонов ПС-01Э и ПС-02Э должны меняться в диапазоне  $\pm 160$  мм и  $\pm 140$  мм соответственно;

- при наличии в комплектности шаблона мобильного рабочего места в соответствии с РЭ проверить возможность передачи результатов измерений на него через Bluetooth.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

Информация о наименовании и номере версии программного обеспечения шаблона (далее – ПО) отображается на жидкокристаллическом дисплее электронного блока в режиме просмотра справочной информации.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	promSouz
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1.3.XX

\* - «XX» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 29 до 99.

## **10 Определение электрического сопротивления изоляции между упорами шаблона**

Проверку электрического сопротивления изоляции между упорами шаблона выполнить с помощью мегаомметра. Для этого шаблон устанавливают горизонтально на изолирующую поверхность и присоединяют клеммы мегаомметра к рабочим поверхностям упоров.

Электрическое сопротивление изоляции между упорами шаблона должно быть не менее 50 МОм.

## 11 Определение метрологических характеристик средства измерений, подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений ширины колеи

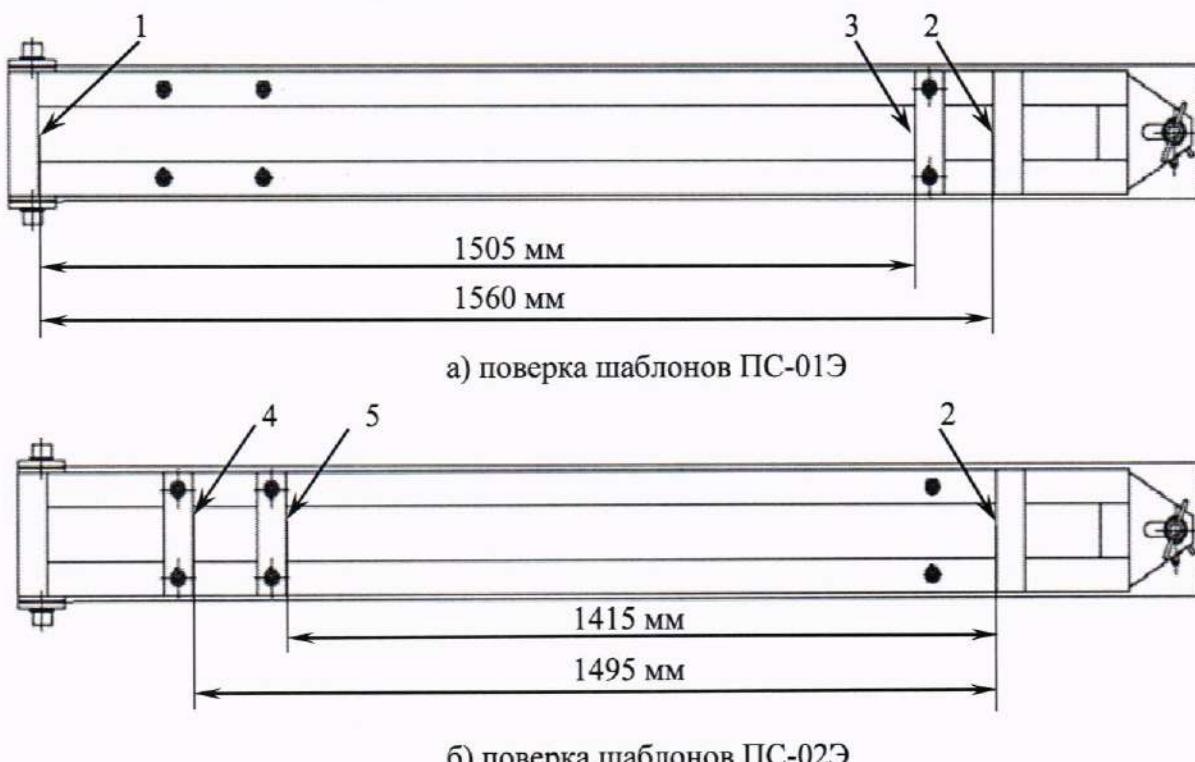
Определение абсолютной погрешности измерений ширины колеи шаблонов проводить с помощью нутромера и стенд вспомогательного ЦУП ПС-03 (далее - стенд) не менее чем в двух точках диапазона измерений ширины колеи: 1505 и 1560 мм для шаблона ПС-01Э; 1415 и 1495 мм для шаблона ПС-02Э следующим образом.

11.1.1 Выставить стенд на ровной поверхности или плите поверочной и разметочной (далее - плита) в горизонтальном положении.

11.1.2 Измерить с помощью нутромера расстояние между боковыми рабочими поверхностями упоров стенд (указанны стрелками на рисунке 1):

- 1 и 2 для шаблона ПС-01Э (рисунок 1 а),
- 2 и 4 для шаблона ПС-02Э (рисунок 1 б), предварительно закрепив на стенде упор 4.

Измерения выполнять дважды по ширине упоров (на расстоянии приблизительно равном 2 см от торцов упоров). За действительное значение ширины колеи принять среднее арифметическое полученных результатов измерений.



1, 2 – несъемные упоры, 3, 4, 5 – съемные упоры  
Рисунок 1 – Стенд вспомогательный ЦУП ПС-03

11.1.3 Установить шаблон ПС-01Э на упоры стенд 1 и 2, а шаблон ПС-02Э на упоры 2 и 4. При этом измерительные поверхности упоров шаблона должны быть прижаты к боковым рабочим поверхностям упоров стенд, на которые установлен шаблон. Затем снять показания шаблона.

11.1.4 Повторить измерения согласно пп. 11.1.2 и 11.1.3 между упорами стенд 1 и 3 для шаблона ПС-01Э и упорами стенд 5 и 2 для шаблона ПС-02Э. При этом предварительно закрепить на стенде соответствующие съемные упоры.

11.1.5 Определить абсолютную погрешность измерений ширины колеи в каждой поверяемой точке диапазона измерений по формуле

$$\Delta L = L_{изм} - L_d, \quad (1)$$

где  $L_{изм}$  – показания шаблона, мм,

$L_d$  – действительное значение ширины колеи, мм.

11.1.6 Шаблон считается выдержавшим поверку, если диапазон и абсолютная погрешность измерений ширины колеи соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

11.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений относительного возвышения рельсов (уровня)

Определение абсолютной погрешности измерений относительного возвышения рельсов (уровня) шаблонов проводить с помощью штангенрейсмаса и стенда не менее чем в четырех точках диапазона измерений, имитируя возвышение левого рельса, (например, 40, 80, 120 и 160 мм для шаблона ПС-01Э; 40, 80, 110 и 140 мм для шаблона ПС-02Э) и аналогично, имитируя возвышение правого рельса, следующим образом.

11.2.1 Выставить стенд на ровной поверхности или плите в горизонтальном положении.

11.2.2 Установить шаблон ПС-01Э на упоры стендов 1 и 2 (или 1 и 3), а шаблон ПС-02Э на упоры 2 и 4 (или 2 и 5) (см. рисунок 1). При этом измерительные поверхности упоров шаблона должны быть прижаты к боковым рабочим поверхностям упоров стендов, на которые установлен шаблон.

11.2.3 Провести процедуру коррекции «0» шаблона в соответствии с РЭ.

11.2.4 Установить шаблон в горизонтальное положение («нулевая» точка), перемещая и фиксируя раму 1 стендов гайкой 14 (см. приложение А).

11.2.5 Снять показания штангенрейсмаса в «нулевой» точке, опустив измерительную ножку штангенрейсмаса на нанесенную на раму рискую «1600» для шаблона ПС-01Э, «1500» для шаблона ПС-02Э.

11.2.6 Снять показания шаблона и штангенрейсмаса согласно п. 11.2.5 в поверяемых точках, поднимая и фиксируя раму 1 стендов гайкой 14.

За действительное значение относительного возвышения рельсов (уровня) принять разность показаний штангенрейсмаса в поверяемой и в «нулевой» точках.

11.2.7 Переустановить шаблон, повернув его на 180°, и повторить измерения согласно пп. 11.2.2 – 11.2.6.

11.2.8 Определить абсолютную погрешность измерений относительного возвышения рельсов (уровня) в каждой поверяемой точке по формуле

$$\Delta H = |H_{изм}| - H_d, \quad (2)$$

где  $H_{изм}$  – показания шаблона, мм,

$H_d$  – действительное значение относительного возвышения рельсов (уровня), мм.

11.2.9 Шаблон считается выдержавшим поверку, если диапазон и абсолютная погрешность измерений относительного возвышения рельсов (уровня) соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

## 12 Оформление результатов поверки

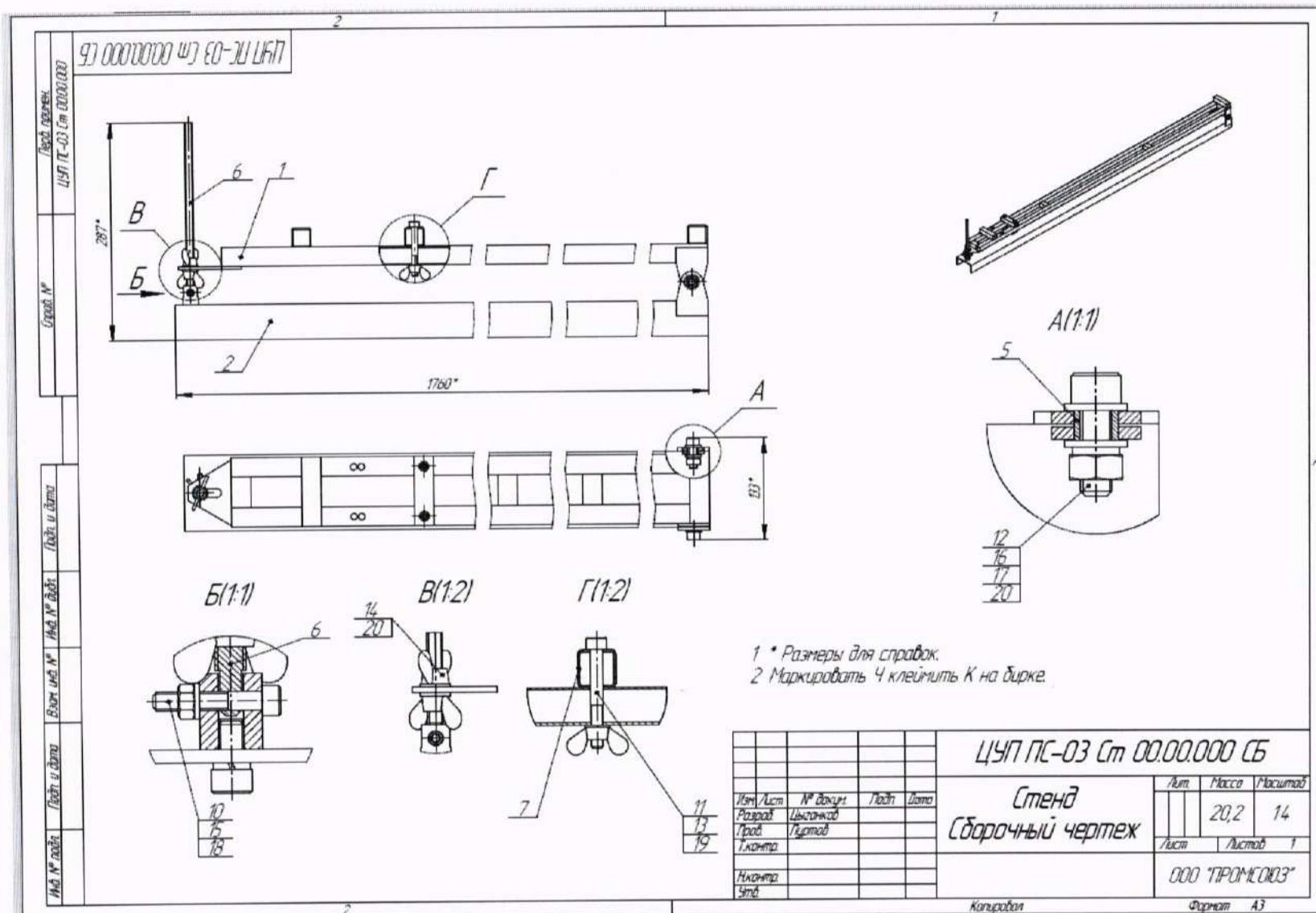
12.1 Результаты поверки шаблонов оформляются протоколом поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

12.2 Шаблон, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению. В случае отрицательных результатов по любому из вышеперечисленных пунктов шаблон признается негодным к применению.

12.3 Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. 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 оформления).

12.4 Нанесение знака поверки на шаблон не предусмотрено.

## Приложение А



**Приложение Б**  
Форма протокола поверки (рекомендуемая)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_

Наименование средства измерения, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской номер	
Изготовитель	
Год выпуска	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (при наличии)	
Дата предыдущей поверки	
Адрес места выполнения поверки (если поверка выполняется на территории Заказчика)	

**Вид поверки:** \_\_\_\_\_

**Методика поверки:** МП 2511-0003-2024 «ГСИ. Шаблоны путевые электронные ЦУП. Методика поверки».

**Средства поверки:** \_\_\_\_\_

**Условия поверки:**

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		
Относительная влажность окружающего воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

**Результаты поверки**

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Опробование \_\_\_\_\_

3 Проверка программного обеспечения \_\_\_\_\_

4 Определение электрического сопротивления изоляции между упорами шаблона \_\_\_\_\_

5 Определение метрологических характеристик

Таблица 1

Действительное значение ширины колеи, мм	Показания шаблона, мм	Абсолютная погрешность измерений ширины колеи, мм

Таблица 2

Действительное значение относительного возвышения рельсов (уровня), мм	Показания шаблона, мм	Абсолютная погрешность измерений относительного возвышения рельсов (уровня), мм

**Заключение:** Шаблон соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям и признан годным (не годным) к применению.

**На основании результатов поверки выдано (по заявлению владельца СИ):**

Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
(Извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_)

Поверку произвел \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

## Приложение В (рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы для шаблонов путевых

