



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



А.Д. Меньшиков

"18" декабря 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

УСТРОЙСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ ПОЕЗДОВ ПОВЫШЕННОГО ВЕСА И ДЛИНЫ

Методика поверки

РТ-МП-2111-443-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на устройства измерения и формирования давления системы управления тормозами поездов повышенного веса и длины (далее – система СУТП; средство измерений) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок. Устройства СУТП выпускаются в двух модификациях- СУТП-Л и СУТП-В. Поверка устройства СУТП-Л проводится в составе регулятора локомотивного торможения (далее - блок РЛТ), устройства СУТП-В – в составе блока хвостового вагона (далее - блок БХВ).

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемых систем СУТП к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы давления в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта 20.10.2022 № 2653, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 23-2010.

В настоящей методике поверки используются методы:

- непосредственного сличения с эталонным средством поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций 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
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование средства измерений (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

– температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25;
– относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80;
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106;
– напряжение питания постоянного тока	
- для блока БХВ	от 11 до 13 В;
- для блока РЛТ	от 44 до 52 В;
– давление в пневмосистеме	от 0,7 до 0,9 МПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационной документацией на средства поверки и поверяемые системы СУТП.

Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью измерений ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений ± 5 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа Средства измерений постоянного тока в диапазоне от 0 до 60 В, с абсолютной погрешностью $\pm(0,005 \cdot U_{уст} + 0,2)$ В	Приборы комбинированные Testo 622, рег. № 53505-13/ Термогигрометры ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11 Источник питания постоянного тока SPS-606, рег. № 20189-07
п.8.2 Опробование средства измерений (при подготовке к поверке и опробовании)	Эталоны единицы давления, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 1, 2 и 3 разрядов по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 в диапазоне до 1 МПа; Средства измерений постоянного тока в	Манометр цифровой МО-05, рег. №54409-13 Источник питания постоянного тока SPS-606, рег. № 20189-07

средств измерений)	диапазоне от 0 до 60 В, с абсолютной погрешностью $\pm(0,005 \cdot U_{уст} + 0,2)$ В	
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений		
<p>Вспомогательное оборудование:</p> <p>Стенд измерений параметров локомотивного оборудования систем управления тормозами поезда СИП-Л с верхним пределом создания давления сжатого воздуха в напорной магистрали до 0,9 МПа</p> <p>Стенд измерений параметров блока хвостового вагона систем управления тормозами поезда СИП-В с верхним пределом создания давления сжатого воздуха в напорной магистрали до 0,9 МПа</p>		
<p>Примечания:</p> <p>1. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 536;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки и на средство измерений.

Требования к эксплуатации:

- запрещается создавать давление, превышающее максимальное допустимое рабочее давление;

- запрещается отсоединять средство измерений от устройства для создания давления при наличии давления в системе;

- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети электропитания;

- эксплуатация средства измерений должна осуществляться в соответствии с требованиями и указаниями, изложенными в руководствах по эксплуатации СИП-В.00.000 РЭ и СИП-Л.000.000 РЭ;

- подключение и отключение составных частей поверяемого средства измерений к внешним источникам питания следует выполнять при выключенном источнике питания;

- при возникновении неисправности оборудования (отказ в работе, постороннем шуме и стуке, возникновении поломок, угрожающей аварией, прекращении подачи

электроэнергии, появлении постороннего запаха) поверку необходимо прекратить, отключив при этом приборы и оборудование от электрической сети;

– при завершении поверки оборудование должно быть отключено от источников питания.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверяется:

- наличие на шильдиках блоков БХВ и РЛТ следующей информации: данные об изготовителе, наименование, заводской номер и дата выпуска;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства и метрологические характеристики блоков БХВ и РЛТ.

Средство измерений, не отвечающее перечисленным требованиям, признается непригодным к эксплуатации и дальнейшей поверке не подлежит.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий указанных в п.3.

Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п.3, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

Результаты измерений температуры, относительной влажности, атмосферного давления и напряжения питания должны находиться в пределах, указанных в п.3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п.3.

Средство измерений должно предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3, не менее:

12 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится датчик, более 10 °С;

2 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится датчик, от 2 °С до 10 °С.

При разнице указанных температур менее 2 °С, выдержка не требуется.

Средство измерений должно быть подключено к устройству для создания давления в соответствии с эксплуатационной документацией на него, положение не должно изменяться в процессе поверки.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1. Работоспособность блока БХВ выполняют в следующей последовательности.

Перед проведением поверки блока БХВ необходимо провести проверку работоспособности стенда СИП-В, для чего нужно включить ПК стенда, открыть вкладку «Самоконтроль» в управляющей программе и запустить ее. Стенд СИП-В считается работоспособным в том случае, если он успешно прошел процедуру самоконтроля.

Подключить блок БХВ к соединительному рукаву стенда. Питание на блок БХВ подается от аккумуляторного модуля блока БХВ. Открыть кран питающей магистрали. Запустить управляющую программу СИП-В на компьютере.

Опробование производится при нажатии кнопки «Опробование» в окне управляющей программы стенда СИП-В. Стенд производит наполнение резервуара до давления от 0,500 МПа до 0,550 МПа, затем перекрывает вентиль подачи воздуха, а на блок БХВ подается команда «ступень торможения».

Блок БХВ считается работоспособным, если выполнено снижение давления в резервуаре стенда на величину ступени торможения. В случае получения отрицательного

результата опробования блок БХВ не подлежит поверке до устранения неисправностей или несоответствий.

8.2.2 Работоспособность блока РЛТ выполняются в следующей последовательности.

Перед проведением поверки блока РЛТ необходимо провести проверку работоспособности стенда СИП-Л, для чего в соответствии с руководством по эксплуатации СИП-Л установить заглушку, входящую в комплект СИП-Л, на место для подключения блока РЛТ. Открыть вкладку «Самоконтроль» и запустить ее. Стенд СИП-Л считается работоспособным в том случае, если он успешно прошел процедуру самоконтроля.

Запустить управляющую программу стенда СИП-Л на компьютере. В появившемся окне ввести данные оператора и нажать кнопку «Определить подключенные блоки».

Для проведения проверки работоспособности блока РЛТ открыть вкладку «РЛТ» и запустить процесс проверки, нажав кнопку «Начать проверку».

Блок РЛТ считается работоспособным, если процедура проверки завершена успешно. В случае получения отрицательного результата опробования блок РЛТ не подлежит поверке до устранения неисправностей или несоответствий.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 При проверке программного обеспечения подтвердить соответствие номера версии и идентификационного наименования метрологически значимого ПО. Процедуру проверки программного обеспечения допускается совмещать с опробованием средства измерений.

9.2 Проведение проверки программного обеспечения блока БХВ

Подключить блок БХВ к соединительному рукаву стенда. Питание на блок БХВ подается от аккумуляторного модуля блока БХВ. Открыть кран питающей магистрали. Запустить управляющую программу СИП-В на компьютере. В появившемся окне ввести данные оператора и номер блока БХВ. Открыть вкладку «Проверка» и запустить процесс проверки БХВ. После успешного завершения проверки в полученном отчете о проверке сверить версию программного обеспечения БХВ.

Результат проверки программного обеспечения считается положительным, если версия программного обеспечения блока БХВ имеет значение не ниже 6.8.

9.3 Проведение проверки программного обеспечения блока РЛТ

Установите блок РЛТ в стенд СИП-Л. Запустите управляющую программу стенда СИП-Л на компьютере. В появившемся окне введите данные оператора и нажмите кнопку «Определить подключенные блоки».

Для проведения опробования откройте вкладку «РЛТ» и запустите процесс проверки блока РЛТ нажав кнопку «Начать проверку». В полученном отчете о проверке, сверьте идентификационные данные (версию) программного обеспечения блока РЛТ.

Результат проверки программного обеспечения считается положительным, если версия программного обеспечения блока РЛТ имеет значение не ниже 4.1. Средство измерений, не отвечающее перечисленным требованиям, признается непригодным к эксплуатации и дальнейшей поверке не подлежит.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение метрологических характеристик проводить методом непосредственного сличения с эталоном давления.

10.2 Проведение поверки блока БХВ

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений давления в тормозной магистрали

Выбрать режим «Поверка» в окне управления. Установить давление в требуемых контрольных точках нажатием кнопок «Давление 0,200 МПа», «Давление 0,300 МПа», «Давление 0,400 МПа», «Давление 0,500 МПа» и «Давление 0,600 МПа» в окне управляющей программы стенда СИП-В. Стенд СИП-В производит наполнение резервуара до заданного уровня давления и запрашивает у оператора ввод показаний эталонного манометра, установленного на стенде СИП-В.

10.2.2 Определение величин формирования ступеней торможения в тормозной магистрали

Для определения величин формирования ступеней торможения необходимо путем нажатия кнопки «Давление 0,550 МПа» произвести наполнение резервуара стенда СИП-В до величины давления 0,550 МПа. После чего произвести ступени торможения (снижения давления) при нажатии кнопок «Ступень 0,055 МПа» (один раз) и «Ступень 0,015 МПа» (не менее трех раз) в окне управления, и на блок БХВ будут подаваться соответствующие команды торможения. Результаты заданной ступени и фактического значения зафиксировать.

Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п. 11.1.

10.3 Проведение поверки блока РЛТ

10.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений давления в уравнительном резервуаре крана машиниста (далее - УР КМ)

Открыть вкладку «Поверка» в окне управляющей программы стенда. Установить давление в требуемых контрольных точках нажатием кнопки «Установить в УР КМ Давление 0,700 МПа» в окне управляющей программы стенда СИП-Л. Стенд СИП-Л произведет наполнение УР КМ резервуара до заданного давления и запросит у оператора ввод показаний эталонного манометра, установленного на стенде СИП-Л.

Повторить описанную выше процедуру для других контрольных точек давления, последовательно нажимая следующие кнопки: «Установить в УР КМ давление 0,900 МПа» (допускается задание давления в диапазоне от 0,800 до 0,900 МПа), «Установить в УР КМ давление 0,600 МПа», «Установить в УР КМ давление 0,500 МПа», «Установить в УР КМ давление 0,400 МПа», «Установить в УР КМ давление 0,300 МПа» и «Установить в УР КМ давление 0,200 МПа».

10.3.2 Определение абсолютной погрешности формирования величины зарядного давления в УР КМ

Для определения абсолютной погрешности формирования величины зарядного давления необходимо последовательно нажать кнопку «Определение абсолютной погрешности формирования зарядного давления 0,500 МПа», и стенд СИП-Л сформирует в УР КМ зарядное давление 0,500 МПа. Стенд произведет наполнение резервуара до заданного давления и запросит у оператора ввод показаний эталонного манометра, установленного на стенде СИП-Л. После чего необходимо последовательно сформировать зарядные давления 0,450 МПа и 0,550 МПа в УР КМ стенда СИП-Л, и ввести соответствующие показания эталонного манометра.

Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п. 11.2.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 По результатам, полученным в п. 10.2, для каждой контрольной точки вычислить абсолютную погрешность измерений давления в тормозной магистрали Δ , МПа, по формуле

$$\Delta = P_{\text{СУТП-В}} - P_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $P_{\text{СУТП-В}}$ - показания блока БХВ, МПа;
 $P_{\text{эт}}$ - показания эталонного манометра, МПа.

Вычислить величины сформированных БХВ ступеней торможения по формуле

$$P_{\text{СТ}} = P_{\text{ЭТ1}} - P_{\text{ЭТ2}}, \quad (2)$$

где $P_{\text{СТ}}$ - величина ступени торможения в тормозной магистрали, МПа;
 $P_{\text{ЭТ1}}$ - показания эталонного манометра до начала ступени торможения (снижения давления), МПа;
 $P_{\text{ЭТ2}}$ - показания эталонного манометра после выполнения ступени торможения (снижения давления), МПа.

Результаты поверки блока БХВ считаются положительными, если абсолютная погрешность Δ в диапазоне от 0,000 до 0,300 МПа включительно не превышает $\pm 0,010$ МПа, в диапазоне свыше 0,300 до 0,600 МПа включительно не превышает $\pm 0,005$ МПа, полученная первая ступень торможения находится в диапазоне от 0,055 до 0,060 МПа, а полученные повторные ступени торможения находятся в диапазоне от 0,015 до 0,020 МПа.

Результаты поверки блока БХВ считаются отрицательными, если абсолютная погрешность Δ на любой из поверяемых точек превышает $\pm 0,010$ МПа в диапазоне от 0,000 до 0,300 МПа включительно, $\pm 0,005$ МПа в диапазоне свыше 0,300 до 0,600 МПа включительно, или полученная первая ступень торможения находится вне диапазона от 0,055 до 0,060 МПа, или повторные ступени торможения находятся вне диапазона от 0,015 до 0,020 МПа.

11.2 По результатам, полученным в п. 10.3, для каждой контрольной точки вычислить абсолютную погрешность измерений давления $\Delta P_{\text{изм}}$, МПа, в УР КМ, по формуле

$$\Delta P_{\text{изм}} = P_{\text{СУТП-Л}} - P_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где $P_{\text{СУТП-Л}}$ - значение давления в УР КМ, МПа;
 $P_{\text{эт}}$ - показания эталонного манометра, МПа.

Вычислить абсолютную погрешность формирования давления в УР КМ по формуле

$$\Delta P_{\text{форм}} = P_{\text{эт}} - P_{\text{зад}}, \quad (4)$$

где $\Delta P_{\text{форм}}$ - абсолютная погрешность формирования давления в УР КМ, МПа;
 $P_{\text{эт}}$ - показания эталонного манометра, МПа;
 $P_{\text{зад}}$ - значение давления, сформированное в УР КМ, МПа.

Результаты поверки блока РЛГ считаются положительными, если погрешность $\Delta P_{\text{изм}}$ в диапазоне от 0,300 МПа до 0,600 МПа не превышает $\pm 0,005$ МПа, в остальных диапазонах погрешность не превышает $\pm 0,010$ МПа и погрешность $\Delta P_{\text{форм}}$ не превышает $\pm 0,005$ МПа.

Результаты поверки блока РЛТ считаются отрицательным, если погрешность $\Delta P_{\text{изм}}$ в любой поверяемой точке превышает $\pm 0,005$ МПа в диапазоне от 0,300 МПа до 0,600 МПа или $\pm 0,010$ МПа в остальных диапазонах, или погрешность $\Delta P_{\text{форм}}$ превышает $\pm 0,005$ МПа.

12 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 443



Д.А. Денисов