

СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

 **М. С. Казаков**



05 **2022 г.**

Государственная система обеспечения единства измерений

**Устройства зарядки и опробования тормозов пассажирских составов
УЗОТ-П**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-028-22

г. Москва

2022 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	8
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства зарядки и опробования тормозов пассажирских составов УЗОТ-П (далее – устройства), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Уральский завод тормозных систем» (ООО «УЗТС»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость устройства к государственному первичному эталону единицы давления гэт23-2010 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 года № 1339 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа» (далее – Приказ № 1339), гэт4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А» (далее – Приказ № 2091) и гэт13-01 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы» (далее – Приказ № 3457).

1.3 Поверка устройства должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками - 1 год.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения и метод прямых измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Наименование операции	Необходимость выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
7	Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да
9	Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да
10	Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да
10.1	Определение абсолютной погрешности измерений избыточного давления	Да	Да
10.2	Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного	Да	Да

Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Наименование операции	Необходимость выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
	тока		
10.3	Определение абсолютной погрешности измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока	Да	Да
11	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от +10 до +35 °С;
- относительная влажность от 60 до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые устройства и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки		
р. 10	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 1339 в диапазоне измерений избыточного давления от 0,1 до 0,9 МПа	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, модель ПДЭ-020-ДИ-160-А0, рег. № 58668-14
р. 10	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 3457 в диапазоне измерений напряжения постоянного	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
	тока от 30 до 50 В	
р. 10	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 2091 в диапазоне измерений силы постоянного тока от 0,1 до 8,0 А	
Вспомогательные средства поверки		
р. 8, 9, 10	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +10 до +35°С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ±1 °С, диапазон измерений относительной влажности от 60 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности ±3 %	Прибор комбинированный Testo 608-H1, рег. № 53505-13
р. 9, 10	-	
р. 10	Электрическое сопротивление переменному току 390 Ом и 39 Ом	Набор резисторов с номинальным электрическим сопротивлением переменному току 39 Ом и 390 Ом

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленные в Приказе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 года № 1339 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа», Приказе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А», Приказе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы» и указанные в таблице 2.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок по-

требителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах наверяемые устройства и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид устройства соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите устройства от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;

Примечание - При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и устройство допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, устройство к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию наверяемое устройство и на применяемые средства поверки;
- выдержать устройство в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование устройства

Опробование проводить в следующей последовательности:

- включить электропитание блока управления электропневматическими тормозами (далее – БЭПТ) с помощью тумблера на лицевой панели;
- БЭПТ готов к использованию, если индикатор «Сеть» светится зеленым цветом;
- включить электропитание персонального компьютера (далее - ПЭВМ);
- после загрузки операционной системы, запустить программу управления RU.ВАНР.00047. Порядок запуска приведен в Описании применения программы управления УЗОТ-П RU.ВАНР.00047-хх 31 01;

– программа УЗОТ-П готова к использованию в случае выполнения перечисленных далее условий:

1) В поле системных сообщений главного окна программы управления имеется надпись, содержащая информацию о последовательном порте ПЭВМ, к которому подключен БЭПТ.

2) В поле системных сообщений главного окна программы управления нет сообщений об отсутствии связи с БЭПТ, либо после появления такого сообщения появилось сообщение об установлении связи.

3) В таблице путей отображены режимы работы всех блоков питательных колонок (далее – БПК) обслуживаемых путей. Эти режимы не должны иметь запись на индикаторе «Неисправен».

4) В таблице путей, индикатор состояния в столбце «С» должен показывать исправное состояние (зеленый цвет).

5) Выполнить самоконтроль в соответствии с «Описание применения программы управления УЗОТ-П RU.ВАНР.00047-хх» 31 01. Убедиться в работоспособности составных частей устройства.

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании успешно выполнены вышеуказанные проверки работоспособности.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При включении блока управления на индикаторе средства измерений появляется номер версии программного обеспечения ПО (далее по тексту - ПО). Перед началом работы средства измерений, ПО проверяет соответствие контрольной суммы исполняемого кода, при обнаружении ее несоответствия установленному при производстве коду работа средства измерений блокируется.

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если версия программного обеспечения соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений избыточного давления проводится в следующей последовательности:

1) К концевому крану выхода питательной магистрали состава (далее – ПМ) первого БПК устройства подключить задатчик расхода из комплекта настроечного УЗОТ-П.06.000 (далее - задатчик).

2) Установить на задатчик вместо штатного манометра преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, модель ПДЭ-020-ДИ-160-А0 (далее – эталонный манометр).

3) Открыть концевой кран ПМ.

4) В режиме проверки погрешности измерения давления в напорной магистрали парка (далее – НМ) и ПМ, каналы НМ и ПМ измеряют давление в НМ. Измерения проводить после окончания термодинамических процессов.

Устанавливать последовательно зарядное давление на 0,1 МПа (1,0 кгс/см²), 0,2 МПа (2,0 кгс/см²), 0,3 МПа (3,0 кгс/см²), 0,5 МПа (5,0 кгс/см²), 0,9 МПа (9,0 кгс/см²).

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока проводится в следующей последовательности:

1) Выбрать первый канал электропневматического тормоза (далее – ЭПТ) в программе управления устройством.

2) К зажимам реле первого канала БЭПТ (сигналы ML1 и RAIL1) вместо силового кабеля подключить через баластные резисторы сопротивление 0,56 Ом (на мощность 50 Вт) подключенные последовательно резистор сопротивлением 390 Ом (ток ЭПТ около 0,1 А, резистор на мощность 5 Вт) и мультиметр 3458А (далее - мультиметр) на диапазон напряжений до 100 В. На нагрузку к сигналу ML1 подключить сигналы MLFB1 и TL1, а к сигналу RAIL1 сигнал RAILFB1.

3) Включить режим «ЭПТ-Перекрыша» в программе управления Устройством.

4) Зафиксировать значения силы постоянного тока, потребляемой ЭПТ, по показаниям устройства и мультиметра.

5) Включить режим «ЭПТ-Выключен». Повторить действия, поочередно подключая к зажимам Нагрузки параллельно 1, 2, 4 и 8 резисторов сопротивлением 39 Ом (ток ЭПТ соответственно около 1, 2, 4 и 8 А, резисторы на мощность 50 Вт).

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока проводится в следующей последовательности:

1) Выбрать первый канал ЭПТ в программе управления Устройством.

2) К зажимам первого канала БЭПТ реле вместо силового кабеля подключить перемычки и подключить к сигналу ML1 - MLFB1 и TL1, а к сигналу RAIL1 - RAILFB1;

3) к сигналам ML1 и RAIL1 подключить резистор сопротивлением 390 Ом и, параллельно ему, мультиметр на диапазон напряжений до 100 В.

4) Включить режим «ЭПТ-Перекрыша» в программе управления Устройством и выбрать напряжение 50 В.

5) Зафиксировать значения напряжения постоянного тока, потребляемой ЭПТ, по показаниям устройства и мультиметра.

6) Повторить действия с установкой напряжения 40 и 30 В.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Абсолютную погрешность измерений избыточного давления рассчитать по формуле:

$$\Delta P = P_{\text{и}} - P_{\text{э}}, \quad (1)$$

где $P_{\text{и}}$ – величина избыточного давления воздуха, измеренная устройством, МПа (кгс/см²);

$P_{\text{э}}$ – величина избыточного давления, измеренная эталонным манометром.

11.2 Абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta I = I_d - I_e, \quad (2)$$

где I_d – показания устройства;

I_e – показания мультиметра 3458A.

11.3 Абсолютную погрешность измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока рассчитать по формуле:

$$\Delta U = U_d - U_e, \quad (3)$$

где U_d – показания устройства;

U_e – показания мультиметра 3458A.

Устройство подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений избыточного давления, абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока и абсолютной погрешности измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда устройство не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку устройства прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки устройства подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) устройств в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливаются пломбы, содержащие изображение знака поверки.

12.3 По заявлению владельца устройства или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда устройство подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на устройство знака поверки, и (или) внесением в паспорт устройства записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

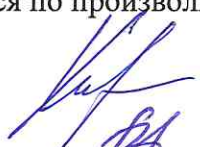
12.4 По заявлению владельца устройства или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда устройство не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт устройства соответствующей записи.

12.5 Протоколы поверки устройства оформляются по произвольной форме.

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Инженер 1 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Хасанова М. М.

Винокурова Ю. А.

Буров И. И.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические и технические характеристики средства измерений

Таблица А.1– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от 0,1 до 0,9 (от 1,0 до 9,0)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	±0,005 (±0,05)
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от 0,1 до 8,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А	±0,1
Диапазон измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока, В	от 30 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений воспроизводимых значений напряжения постоянного тока, В	±0,5