

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО «НПП Эталон-Инженеринг»

К. Г. Ермолаев



«13» 10 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор  
ООО «ИЦРМ»

М.С. Казаков



10 2016 г.

Устройства измерений параметров тормозных систем пассажирских составов  
УЗОТ-П

Методика поверки

ЭТИН100.000.000.000 РЭ1

г. Видное  
2016 г.

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	9
10 Приложение А.....	10
11 Приложение Б.....	11

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (в дальнейшем - методика) распространяется на устройства измерений параметров тормозных систем пассажирских составов УЗОТ-П (далее по тексту – устройства) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Устройства подлежат поверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учётом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Операции, выполняемые при поверке устройств, и порядок их выполнения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1. Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2. Проверка электрического сопротивления и прочности изоляции	8.2	Да	Нет
3. Опробование (включение)	8.3	Да	Да
4. Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.4	Да	Нет
5. Проверка метрологических характеристик	8.5	Да	Да
5.1 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений давления сжатого воздуха в напорной магистрали	8.6.1	Да	Да
5.2 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерения и воспроизведения давления сжатого воздуха в тормозной магистрали	8.6.2	Да	Да
5.3 Проверка допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения давления ступеней торможения в тормозной магистрали	8.6.3	Да	Нет
5.4 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока потребления электропневматического тормоза	8.6.4	Да	Да

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по любому из пунктов таблицы 1.

2.3 При первичной поверке устройство возвращается изготовителю с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

2.4 При периодической поверке устройство возвращается представителю эксплуатационной службы с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
Основные средства поверки		
1. Манометр цифровой	ДМ5002М	Рег. № 49867-12
2. Мультиметр цифровой	АРРА-107N	Рег. № 20085-11
Вспомогательные средства поверки		
1. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	Рег. № 22129-09
2. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	Рег. № 5738-76
3. Установка для проверки параметров электрической безопасности	GPT-79803	Рег. № 50682-12
4. Реостат	РСП	Диапазон воспроизведения сопротивления от 0 до 400 Ом

3.2 Допускается проведение поверки устройств с применением эталонных средств измерений и вспомогательного оборудования не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик (далее - МХ) поверяемых изделий с требуемой точностью.

3.3 Применяемые при поверке устройств средства измерения и испытательное оборудование должны иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений давления и электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В и сжатым воздухом до 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>) с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на устройства и применяемые средства измерений.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5.3 При работе все блоки должны быть надежно заземлены.

5.4 Подключение силовых кабелей и кабелей связи к блокам устройства производить при выключенном сетевом питании блоков.

5.5 Работы по монтажу и демонтажу датчиков выполнять при отключении от сети электропитания и при атмосферном давлении в подводящих магистралях.

5.6 Запрещается подавать на вход устройства измеряемые величины, значения которых превышают верхние пределы измерений.

5.7 При работе с устройствами необходимо соблюдать меры техники безопасности при работе железнодорожном транспорте.

## 6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, перечисленные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и обозначение влияющей величины	Нормированное значение
1. Температура окружающей среды, °С	От 15 до 25
2. Относительная влажность окружающего воздуха, %	От 45 до 80
3. Атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)	От 98 до 105 (от 735 до 785)

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

– выдержать устройства в условиях окружающей среды, указанных в п.6, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6;

– подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр производят визуально.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- 1) наличие руководства по эксплуатации и паспорта;
- 2) соответствие комплектности и маркировки руководству по эксплуатации;
- 3) отсутствие механических повреждений, влияющих на правильность ее функционирования и метрологические характеристики устройства;
- 4) наличие свидетельства о предыдущей поверке при периодической поверке.

Устройство, не удовлетворяющее требованиям п.8.1 настоящей методики, не подлежит поверке до устранения неисправностей или несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выполняются все

вышеуказанные требования.

## 8.2 Проверка электрического сопротивления и прочности изоляции

### 8.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить в следующей последовательности:

- 1) отключить питание устройства;
- 2) соединить между собой проводники сетевого кабеля блока электропневматического тормоза (далее – БЭПТ) и подключить их к незаземленной клемме установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее по тексту – установка).
- 3) заземленную клемму установки соединить с клеммой защитного заземления БЭПТ.
- 4) на выходе установки плавно повысить в течение от 5 до 20 секунд испытательное напряжение от нуля до 1500 В.
- 5) измерить сопротивление между соединенными проводниками сетевого кабеля и корпусом шкафа измерительной позиции.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренное значение электрического сопротивления не менее 200 МОм.

### 8.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводят при помощи установки в следующей последовательности:

- 1) отключить питание устройства;
- 2) при помощи установки воспроизводить в течение одной минуты действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой  $(50 \pm 2)$  Гц амплитудой 1500 В между цепями, связанными с промышленной сетью ~220 В, 50 Гц, и всеми остальными цепями, и корпусом БЭПТ.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если во время испытаний не было пробоя изоляции или повторяющегося искрения.

## 8.3 Опробование (включение)

Включить электропитание блока электропневматического тормоза и персонального компьютера пульта управления, загрузить программу управления. Порядок и правила включения электропитания описан в руководстве по эксплуатации ЭТИН100.000.000.000 РЭ.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если происходит включение программы согласно руководству по эксплуатации ЭТИН100.000.000.000 РЭ.

## 8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) устройства проверяется в следующей последовательности:

- 1) Подготовить и включить питание устройства в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) Загрузить программное обеспечение устройства;
- 3) Считать и сравнить номер версии программного обеспечения, указанного в программе на устройство с номером версии указанной в приложении А.

Результат проверки считают положительным, если номер считываемой версии программного обеспечения – не ниже указанного в приложении А.

## 8.5 Проверка метрологических характеристик

8.5.1 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений давления сжатого воздуха в напорной магистрали (далее – НМ)

- 1) Снять кожух с блока питательной колонки (далее – БПК) и вместо заглушки тормозной магистрали (далее – ТМ) установить манометр цифровой ДМ5002М (далее по тексту – манометр). Закрывать концевой кран БПК. Открутить и поменять местами

тензорезисторные датчики давления ТМ и питающей магистрали (далее – ПМ) вместе с разъёмами.

2) Установить зарядное давление 0,5 МПа (5,0 кгс/см<sup>2</sup>) и включить режим «Отпуск». Убедиться, что показания давления в НМ изменяются так же, как показания манометра.

3) Устанавливать последовательно зарядное давление на 0,5; 0,6; 0,7 и 0,85 МПа (5,0; 6,0; 7,0 и 8,5 кгс/см<sup>2</sup>). Значение давления контролировать по манометру (давления в проверяемых точках могут отличаться от указанных на ±0,001 МПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>)).

4) Определить абсолютную погрешность измерения давления  $\Delta P_{sl}$  для каждой точки по формуле (1):

$$\Delta P_{sl} = P_{sl} - P_e, \quad (1)$$

где  $P_{sl}$  – показания устройства;

$P_e$  – показания манометра.

5) Записать полученные значения абсолютной погрешности в таблицу.

6) По окончании выключить БПК, снять манометр, установить заглушку, вернуть датчики давления вместе с разъёмами на свои места.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения давления во всех проверяемых точках всех БПК не превышает ±0,01 МПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>).

8.5.2 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерения и воспроизведения давления сжатого воздуха в тормозной магистрали (далее – ТМ)

1) Установить манометр вместо заглушки ТМ, закрыть концевой кран БПК.

2) Устанавливая зарядное давление в пределах от 0,3 до 0,6 МПа (от 3,0 до 6,0 кгс/см<sup>2</sup>), убедиться, что показания давления в ТМ изменяются так же, как показания манометра.

3) Установить последовательно в ТМ давления 0,30; 0,40; 0,50 и 0,60 МПа (3,0; 4,0; 5,0 и 6,0 кгс/см<sup>2</sup>).

4) Определить абсолютную погрешность воспроизведения давления  $\Delta P_f$  для каждой точки по формуле (2):

$$\Delta P_f = P_{bl} - P_e, \quad (2)$$

Где  $P_{bl}$  – заданное давление;

$P_e$  – показания манометра.

Определить абсолютную погрешность измерения давления  $\Delta P$  для каждой точки по формуле (3):

$$\Delta P = P_m - P_e, \quad (3)$$

где  $P_m$  – показания устройства;

$P_e$  – показания эталонного манометра.

5) Записать полученные значения абсолютной погрешности в таблицу.

6) По окончании выключить БПК, снять манометр, установить заглушку.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерений и воспроизведения давления во всех проверяемых точках БПК не превышает ±0,005 МПа (0,05 кгс/см<sup>2</sup>).

8.5.3 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения давления ступеней торможения в ТМ

1) Установить манометр вместо заглушки ТМ, закрыть концевой кран БПК.

2) Установить зарядное давление 0,5 МПа (5,0 кгс/см<sup>2</sup>) и величину ступени торможения 0,1 МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>).

3) Включить режим «Отпуск». После установки режима «Ступень», убедиться, что показания давления в ТМ изменяются так же, как показания манометра.

4) Установить зарядное давление 0,45 МПа (4,5 кгс/см<sup>2</sup>). Выбрать режим «Отпуск». После установки давления в ТМ зафиксировать показания манометра.

5) Установить величину ступени торможения 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>). Выбрать режим «Ступень». После установки давления в ТМ зафиксировать показания манометра.

6) Повторить указанные действия, устанавливая величину ступени торможения 0,07; 0,1 и 0,15 МПа (0,7; 1,0 и 1,5 кгс/см<sup>2</sup>).

7) Определить абсолютную погрешность воспроизведения ступени торможения  $\Delta P_{st}$  для каждой точки по формуле (4):

$$\Delta P_{st} = P_{bst} - P_{ast}, \quad (4)$$

где  $P_{bst}$  – показания манометра до выполнения ступени торможения;

$P_{ast}$  – показания манометра после выполнения ступени торможения.

8) Записать полученные значения абсолютной погрешности в таблицу.

9) Повторить указанные операции с зарядным давлением 0,5 МПа (5,0 кгс/см<sup>2</sup>).

10) По окончании снять манометр, установить заглушку и кожух.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность воспроизведения ступени торможения во всех проверяемых точках БПК не превышает  $\pm 0,005$  МПа (0,05 кгс/см<sup>2</sup>).

8.5.4 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока потребления электропневматического тормоза (далее – ЭПТ).

1) Выбрать первый путь (канал). К зажимам реле первого канала БЭПТ (сигналы «ML1» и «RAIL1») вместо силового кабеля связи подключить реостат серии РСП и мультиметром цифровым АРРА-107N (далее – мультиметр).

2) Вместо кабеля обратной связи подключить проводники, соединяющие зажимы реле (сигналы «MLFB» и «RAILFB») и нагрузку. Включить режим «ЭПТ-Перекрыша».

3) Зафиксировать показания силы тока ЭПТ, измеренного устройством и мультиметром. Включить режим «ЭПТ-Выключен». Повторить действия с нагрузкой 200, 100, 40, 20, 10 и 5 Ом.

4) Определить абсолютную погрешность измерения тока  $DI$  для каждой нагрузки по формуле (5):

$$DI = Id - Ie, \quad (5)$$

где  $I_d$  – показания устройства;

$I_e$  – показания мультиметра.

5) Записать полученные значения абсолютной погрешности в таблицу.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения силы тока не превышает  $\pm 0,05$  А.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

9.1 Положительные результаты поверки устройств при первичной поверке оформляются в паспорте и наносят на место пломбирования устройства оттиск клейма поверителя согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 Положительные результаты поверки устройств при периодической (внеочередной) поверке оформляются свидетельством о поверке согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» либо другим действующим нормативно-техническим документом, регламентирующим поверку средств измерений.

9.3 При отрицательных результатах поверки устройств, свидетельство о поверке не выдаётся, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на комплекс гасится и выдаётся извещение о непригодности согласно утверждённым правилам.

**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Характеристики программного обеспечения**

Таблица А.1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Uzot_P_Etalon.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже RU.ЭТИН.00001-01
Цифровой идентификатор ПО	-

**Приложение Б**  
**(рекомендуемое)**  
**Пример протокола поверки**

Внешний осмотр:

Проверка электрического сопротивления и прочности изоляции:

Подтверждение соответствия программного обеспечения:

Опробование (включение):

Проверка метрологических характеристик

Таблица Б.1 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений давления сжатого воздуха в напорной магистрали

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины	Результаты поверки		Заключение
№	диапазон	номинал ~P	показания ~P	предел допустимой погрешности ±Δ	погрешность ~P Δ	Соответствует
	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	
1	От 0,50 до 0,85	0,50		0,01		
2		0,60				
3		0,70				
4		0,85				

Таблица Б.2 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений и воспроизведения давления сжатого воздуха в тормозной магистрали

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины	Результаты поверки		Заключение
№	диапазон	номинал ~P	показания ~P	предел допустимой погрешности ±Δ	погрешность ~P Δ	Соответствует
	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	
1	От 0,30 до 0,60	0,30		0,005		
2		0,40				
3		0,50				
4		0,60				

Таблица Б.3 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения давления ступеней торможения в тормозной магистрали

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины	Результаты поверки		Заключение
№	диапазон	номинал ~P	показания ~P	предел допустимой погрешности $\pm\Delta$	погрешность ~P $\Delta$	Соответствует
	МПа	МПа	МПа	МПа	МПа	
Зарядное давление 0,45 МПа						
1	От 0,05 до 0,15	0,05		0,005		
2		0,07				
3		0,10				
4		0,15				
Зарядное давление 0,5 МПа						
1	От 0,05 до 0,15	0,05		0,005		
2		0,07				
3		0,10				
4		0,15				

Таблица Б.4 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока потребления электропневматического тормоза

Поверяемые точки		Значения измеряемой величины	Результаты поверки		Заключение
№	номинал ~R	показания ~I	предел допустимой погрешности $\pm\Delta$	погрешность ~I $\Delta$	Соответствует
	Ом	А	А	А	
1	5		0,05		
2	10				
3	20				
4	40				
5	100				
6	200				