

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



_____**М. С. Казаков**

_____**2022 г.**

Государственная система обеспечения единства измерений

**Устройства контроля авторегуляторов тормозных
рычажных передач УКРП**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-147-22

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 контроля авторегуляторов тормозных рычажных передач УКРП (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 гэт2-2021, гэт23-2013 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа» (далее – Приказ № 2653).

1.3 Поверка устройства должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений и метод непосредственного сличения

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

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений избыточного давления	10.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений изменения линейных размеров	10.2	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$;
- 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, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 10.1 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 2653 в диапазоне измерений избыточного давления от 0,0 до 0,6 (от 0 до 6) МПа (кгс/см^2)	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, модель ПДЭ-020-ДИ-160-А0, рег. № 58668-14 совместно с модулем интерфейсным с гальванической развязкой МИГР-05U-2 и персональным компьютером
р. 10.2 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 2840 в диапазоне измерений изменения линейных размеров от 0 до 750 мм	Линейка измерительная металлическая размером 1000 мм, рег. № 18756-99
Вспомогательные средства поверки		
р. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Диапазон измерений наружных линейных размеров от 18 до 22 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,05$ мм	Штангенциркуль ШЦ, мод. ШЦ-II-250-0,05, рег. № 72189-18
р. 8-10 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке, опробовании средства измерений)	Диапазон измерений температуры окружающей среды от $+15$ до $+35^\circ\text{C}$, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 3^\circ\text{C}$, диапазон изме-	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
и определение метрологических характеристик)	ний относительной влажности от 60 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %	
р. 8-10 Электропитание средства измерений (при подготовке к поверке, опробовании средства измерений, проверке программного обеспечения и определение метрологических характеристик)	Диапазон регулирования электрического напряжения переменного тока от 0 до 430 В Максимальная мощность 3 кВ·А Максимальный ток 4 А	Автотрансформатор ЛАТР
р. 8-10 Для контроля выходного напряжения переменного тока (при подготовке к поверке, опробовании средства измерений, проверке программного обеспечения и определение метрологических характеристик)	Диапазон измерений напряжения переменного тока от 220 до 240 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 В	Клещи электроизмерительные АРРА 138, рег. № 49302-12

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа» и аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками соответствующими приведенным 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 на поверяемые 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 на поверяемое устройство и на применяемые средства поверки;
- выдержать устройство в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если оно находилось в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- 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:

1) Подключить устройство к автотрансформатору ЛАТР (далее - ЛАТР) совместно с клещами электроизмерительными АРРА 138 (далее – клещи) для контроля выходного напряжения переменного тока.

2) Включить электропитание средства измерений.

3) Выполнить проверку работоспособности устройства:

- выбрать пункт САМОКОНТРОЛЬ кнопками ↑ и ↓, и нажать ВВОД. Выполняется первая часть проверки работоспособности. По завершении первой части проверки работоспособности на дисплей выводится надпись УСТ. ПРОВ. ТЯГУ.

- установить проверочную тягу в устройство и нажать ВВОД. Выполняется вторая часть проверки работоспособности.

- при успешном завершении проверки работоспособности на дисплей выводится НОРМА.

- нажать ВВОД – выполняется настройка датчиков давления.

- по окончании настройки датчиков давления на индикатор выводится первый пункт главного меню ИСПЫТАНИЯ.

4) Измерить штангенциркулем ШЦ, мод. ШЦ-II-250-0,05 (далее - штангенциркуль) толщину двух мерных вставок. Толщина каждой вставки должна находиться в диапазоне от 19,9 до 20,1 мм.

5) Выбрать в меню ПОВЕРКА пункт ПЕРЕМЕЩ. ДП1 и нажать ВВОД. На дисплей выводится надпись ТЯГА И 2 ВСТ. Силовой цилиндр полностью выпустит шток, поднимется подвижный упор. Установить проверочную тягу с двумя мерными вставками по 20 мм и

нажать ВВОД. Силовой механизм воздействует на тягу с мерными вставками, перемещая их до упора. На дисплей выводятся показания датчика перемещения ДП1 в миллиметрах.

6) Зафиксировать показания датчика перемещения ДП1 после прижима тяги к упору.

7) Нажать ВВОД, на дисплей выводится надпись ТЯГА И 1 ВСТ. Силовой цилиндр полностью выпустит шток и освободит проверочную тягу. Убрать одну мерную вставку и нажать ВВОД.

8) Зафиксировать показания датчика перемещения ДП1 после прижима тяги к упору.

9) Нажать ВВОД, на дисплей выводится надпись ТЯГА БЕЗ ВСТ. Силовой цилиндр полностью выпустит шток и освободит проверочную тягу. Убрать мерную вставку и нажать ВВОД.

10) Зафиксировать показания датчика перемещения ДП1 после прижима тяги к упору.

11) Устройство считается выдержавшим проверку, если разница в его показаниях между двумя любыми соседними измерениями составит $20,0 \pm 1,6$ мм, а между первым и последним измерениями $40,0 \pm 1,7$ мм.

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

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При включении блока управления на индикаторе средства измерений появляется номер версии встроенного 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 программное обеспечение 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) Установить в устройство преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, модель ПДЭ-020-ДИ-160-А0 (далее - манометр) на место нижней пробки в силовом цилиндре. Вывернуть датчики давления ДД2, ДД3 и установить на место двух верхних пробок в силовом цилиндре. Заглушить отверстия для установки датчиков вывернутыми пробками.

2) Выбрать в меню ПОВЕРКА пункт ДАВЛЕНИЕ и нажать ВВОД. На дисплей будут выводиться показания датчиков давления с номера 1 по номер 3, переключение показаний производится клавишей Ф. При нажатии клавиши $\uparrow$ давление увеличивается на 0,1 МПа ($1,0 \text{ кгс/см}^2$), при нажатии клавиши $\downarrow$ - уменьшается на ту же величину.

3) Установить давление 0 МПа (кгс/см^2), считать показания датчиков давления и манометра.

4) Повторить действие п. 3), устанавливая давления 0,2 (2,0); 0,4 (4,0); 0,6 МПа ($6,0 \text{ кгс/см}^2$).

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений изменения линейных размеров проводится в следующей последовательности:

1) Нажать ВВОД. На дисплей выводится надпись ВОЗВРАТ ЦСВ. Силовой цилиндр полностью выпустит шток и освободит проверочную тягу. Убрать проверочную тягу и нажать ВВОД - производится возврат в меню ПОВЕРКА.

2) Убедиться, что каретка находится в крайнем левом положении. Установить направляющую линейки на направляющую каретки датчика перемещения и зафиксировать её винтом. Вложить линейку измерительную металлическую размером 1000 мм (далее - ли-

нейка) в направляющую линейки, совместить целое деление линейки с риской на каретке и зафиксировать линейку прижимами. Записать исходное положение каретки по линейке, как начало отсчета. Выбрать в меню ПОВЕРКА пункт ПЕРЕМЕЩ. ДП2 и нажать ВВОД. На дисплей выводятся показания ДП2 в миллиметрах.

- 3) Выполнить сброс показаний ДП2, нажав кнопку 0.
- 4) Установить перемещение ДП2 по линейке равным:
 - 350 мм и 750 мм для варианта исполнения УКРП-1;
 - 200 мм и 400 мм для варианта исполнения УКРП-300.
- 5) Зафиксировать показания ДП2.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Абсолютную погрешность измерений избыточного давления ΔP , МПа (кгс/см²) 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 манометром цифровым ДМ5002А, МПа (кгс/см²).

11.2 Абсолютную погрешность измерений изменения линейных размеров рассчитать по формуле:

$$\Delta X = X_{\text{и}} - (X_{\text{э}} - X_{\text{смещ.}}) \quad (2)$$

где $X_{\text{и}}$ – величина изменения линейных размеров, измеренная устройством, мм;

$X_{\text{э}}$ – показания линейки измерительной металлической размером 1000 мм при изменении линейных размеров, мм;

$X_{\text{смещ}}$ – величина между риской каретки находящейся в исходном положении и началом шкалы линейки измерительной металлической размером 1000 мм, мм;

Устройство подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений избыточного давления и абсолютной погрешности измерений изменения линейных размеров 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 устройство 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 устройства не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки устройства оформляются по произвольной форме.

Инженер 1 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



И. И. Буров

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики устройств

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от 0,0 до 0,6 (от 0 до 6)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	$\pm 0,015$ ($\pm 0,15$)
Диапазон измерений изменения линейных размеров, мм: - исполнение УКРП-1 - исполнение УКРП-300	от 0 до 750 от 0 до 400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений изменения линейных размеров, мм	$\pm (1,5 + 0,004 \cdot L)$, где L – перемещение, мм