



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

А.Д. Меньшиков

«30» апреля 2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**ИЗМЕРИТЕЛИ УРОВНЯ ЕМКОСТНЫЕ
ЭСКОРТ TD-BLE**

Методика поверки

РТ-МП-1997-449-2025

г. Москва
2026 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители уровня емкостные ЭСКОРТ TD-BLE (далее по тексту – измерители) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины метра в соответствии с государственной поверочной схемой средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2010.

1.3 В настоящей методике используется метод непосредственного сличения.

1.4 В данной методике применяются следующие условные обозначения и сокращения:

ОС – операционная система;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

СИ – средство измерений;

ЧЭ – чувствительный элемент.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Т а б л и ц а 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 (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.6
Проверка программного обеспечения средства измерений	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

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °С: от плюс 15 до плюс 25;
- атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7.

3.2 В качестве поверочной среды используется диэлектрическая жидкость (далее – жидкость).

4 Требование к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке и ознакомленные с эксплуатационной документацией на средства поверки и поверяемые измерители.

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

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Т а б л и ц а 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 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды от плюс 15 °С до плюс 25 °С с абсолютной погрешностью измерений ± 1 °С; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометры UNITESS ТНВ 1, рег.№ 70481-18
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон единицы длины 3 разряда по ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459, диапазон измерений от 0 до 6 м	Рулетка измерительная металлическая типа Р, рег.№ 51171-12
Вспомогательные средства		
Мобильное устройство с установленным приложением «Escort Configurator» версии не ниже 1.0.34 или ПК (ОС Windows 8/10/11) с установленным приложением «Escort Configurator» версии не ниже 1.1.0.34 (с сайта изготовителя www.fmeter.ru). ПК должен быть оснащен адаптером BLE (Bluetooth low energy).		
Ёмкость высотой не менее длины чувствительного элемента измерителя		
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие требования по обеспечению безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по технике электробезопасности не ниже третьей;
- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;
- все разъемные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
- соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на измерители, применяемые средства поверки и вспомогательные технические средства;
- поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие в организации.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре измерителя проверяется:

- соответствие внешнего вида измерителя описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации и описанию типа;
- отсутствие грубых механических повреждений деталей измерителя и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики измерителя.

7.2 Результат внешнего осмотра измерителя считают положительным, если при его проведении было установлено соответствие поверяемого средства измерений требованиям, указанным в п.7.1.

7.3 Измерители, не удовлетворяющие требованиям п.7.1, признаются непригодными и дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п.3.1, с помощью прибора контроля условий поверки. Измерения проводить в комнате, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений температуры и атмосферного давления должны находиться в пределах, указанных в п.3.1. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствие с требованиями п.3.1.

8.2 Средства поверки и поверяемый измеритель должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, не менее одного часа.

8.3 Поверка должна проводиться на той жидкости, на которой будет эксплуатироваться измеритель, или с близкими к ней диэлектрическими параметрами.

8.4 При использовании мобильного приложения необходимо подключить измеритель к мобильному устройству, запустив приложение «Escort Configurator». На стартовом экране выбрать пункт «Настройка датчиков», далее выбрать «Датчик уровня топлива TD-BLE». Подключиться к поверяемому измерителю.

8.4.1 С помощью указанного приложения на мобильном устройстве установить верхний и нижний пределы диапазона измерений уровня. Для этого необходимо:

– убедиться в наличии установленного центризатора (центрирующей заглушки) в трубке измерительной части ЧЭ;

– поместить измеритель во вспомогательной ёмкости строго вертикально;

– залить в ёмкость жидкость таким образом, чтобы измеритель был погружен на всю рабочую длину ЧЭ $L_{\text{раб}}$, мм. Для этого визуально проконтролировать уровень жидкости, покрывающий дренажные отверстия согласно схеме в Приложении А;

– выждать не менее пяти минут;

– в окне приложения открыть пункт меню «Настройки»;

– в поле «Максимальный уровень» (N_{max}) установить максимальное значение диапазона измерений равный 4095;

– в поле «Фильтрация» установить «0»;

– нажать кнопку «Записать параметры в устройство»;

– в поле «Калибровка» переключить ползунок «Калибровать без топлива» в неактивное положение;

– убедиться в стабильности показаний, наблюдая отсутствие изменений значений цифрового кода «CNT» в течение двух минут;

– нажать кнопку «Полный», напротив кнопки «Полный» зафиксируется соответствующее значение;

– извлечь измеритель из емкости и дать жидкости стечь в течение не менее пяти минут, при необходимости встряхнуть для предотвращения каплеобразования на конце чувствительного элемента;

– убедиться в стабильности показаний, наблюдая отсутствие изменений значений цифрового кода «CNT» в течение двух минут;

– нажать кнопку «Пустой», напротив кнопки «Пустой» зафиксируется соответствующее значение;

– нажать кнопку «Откалибровать».

8.5 При использовании ПК необходимо запустить приложение «Escort Configurator» на ПК. На стартовом экране необходимо выбрать тип соединения Bluetooth, затем выбрать TD-BLE. Далее необходимо нажать на кнопку «Сканировать». В списке доступных к подключению устройств выбрать поверяемый датчик.

8.5.1 Установить верхний и нижний пределы диапазона измерений уровня. Для этого необходимо:

– убедиться в наличии установленного центризатора (центрирующей заглушки) в трубке измерительной части ЧЭ;

– поместить измеритель во вспомогательной ёмкости строго вертикально;

– залить в ёмкость жидкость таким образом, чтобы измеритель был погружен на всю рабочую длину ЧЭ $L_{\text{раб}}$, мм. Для этого визуально проконтролировать уровень жидкости, покрывающий дренажные отверстия согласно схеме в Приложении А;

– выждать не менее пяти минут;

– в программе открыть пункт меню «Настройки»;

– в поле «Диапазон» установить максимальное значение диапазона измерений равный 1-4095;

– в поле «Степень фильтрации» установить «0»;

– нажать кнопку «Сохранить»;

– нажать кнопку «Настройки» и перейти в главное меню;

– в программе открыть пункт меню «Калибровка»;

– в поле «Тип калибровки» выбрать режим «Топливом»;

– убедиться в стабильности показаний, наблюдая отсутствие изменений значений цифрового кода «CNT» в течение двух минут (допустимы изменения на менее чем 100 единиц);

– нажать кнопку «Полный»;

- подтвердить выполнение калибровки, нажав кнопку "ОК", напротив поля "Полный" в разделе "Текущие калибровки" зафиксируется соответствующее значение;
- убедиться в стабильности показаний, наблюдая отсутствие изменений значений цифрового кода "CNT" в течение двух минут;
- нажать кнопку "Пустой";
- подтвердить выполнение калибровки, нажав кнопку "ОК", напротив поля "Пустой" в разделе "Текущие калибровки" зафиксируется соответствующее значение.

8.6 Опробование

8.6.1 Измеритель погрузить в жидкость на различные уровни. Зафиксировать в приложении во вкладке «Данные» соответствующие изменения уровня.

8.6.2 Результат опробования считают положительным, если установлена связь с измерителем, и показания измерителя изменяются в соответствии с изменением уровня.

8.6.3 При невыполнении требования, указанного в п.8.6.2, измеритель признается непригодным и дальнейшей поверке не подлежит.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения осуществляется следующим образом:

- на мобильном устройстве в приложении «Escort Configurator» на вкладке «Данные» в строке «FW» отображается номер версии ПО;
- на ПК в приложении «Escort Configurator» («Эскорт конфигуратор») после подключения к датчику в строке «Версия прошивки» отображается версия ПО.

9.2 Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО соответствует данным, приведенным в описании типа.

9.3 При невыполнении требования, указанного в п.9.2, измеритель признается непригодным и дальнейшей поверке не подлежит.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение приведенной погрешности измерений уровня

10.2 Для определения приведенной погрешности измерений уровня нанести отметки на измерительную часть ЧЭ при помощи измерительной рулетки, равные (5...10), (20...30), (45...55), (70...80) и (85...95) % от диапазона измерений $L_{\text{раб}}$, мм.

10.3 Опустить измеритель в жидкость таким образом, чтобы глубина погружения совпадала с одной из контрольных отметок, нанесённых на поверхность чувствительного элемента. Убедиться, что измеритель расположен строго вертикально, выждать не менее 1 минуты и записать установившееся значение цифрового кода N в ячейке «Уровень», отображаемого в ПО «Escort Configurator» на мобильном устройстве или ПК.

10.4 Повторить операции, описанные в п.10.3, для каждой контрольной отметки.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для результатов, полученных при выполнении операций по пункту 10, для каждой контрольной точки вычислить приведенную погрешность измерений уровня γ , %, по формуле

$$\gamma = \frac{N - N_{\text{этал}}}{N_{\text{max}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $N_{\text{этл}}$ – расчетное значение цифрового кода, соответствующее текущему уровню погружения измерителя, определяемое по формуле

$$N_{\text{этл}} = \frac{H_i \cdot N_{\text{max}}}{L_{\text{раб}}}, \quad (2)$$

где H_i – значение уровня жидкости, соответствующее текущему уровню погружения измерителя, мм;

$L_{\text{раб}}$ – диапазон измерений, который соответствует диапазону цифрового кода от N_{min} (минимальное значение уровня) до N_{max} , мм;

N_{max} – максимальное значение цифрового кода, которое формирует измеритель ($N_{\text{max}} = 4095$).

11.2 Результат поверки считается положительным, если значение приведенной погрешности для каждого результата измерений не превышает $\pm 1 \%$.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

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

12.3 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, и(или) в паспорт измерителя вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 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.

Разработали:

Начальник лаборатории № 449

Ведущий инженер по метрологии № 449

В.И. Беда

Е.Н. Перова

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

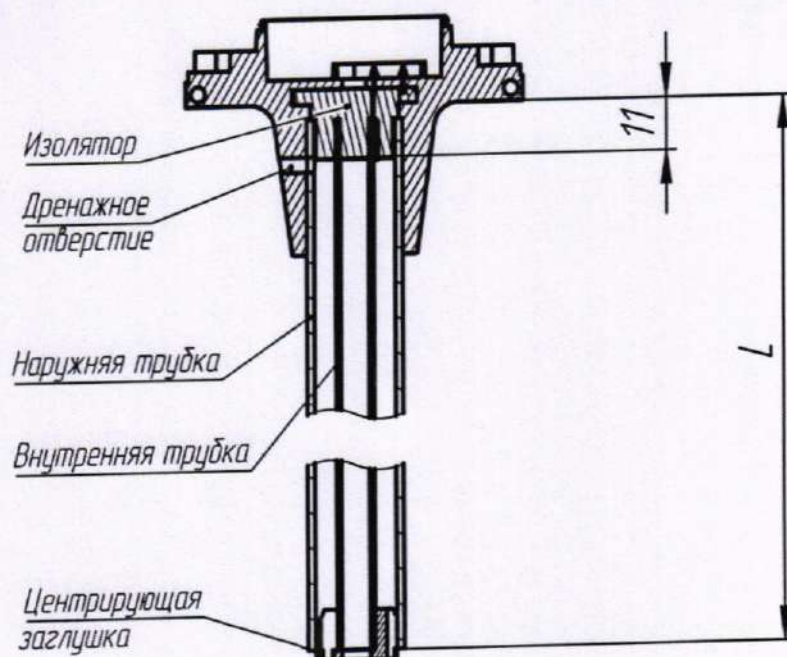


Рисунок А.1 – Определение длины рабочей части ЧЭ
Примечание – Геометрические размеры приведены в миллиметрах

Рабочая длина ЧЭ ($L_{\text{раб}}$, мм) определяется как расстояние от края измерительной части датчика до фланца его корпуса, уменьшенное на 11 мм.