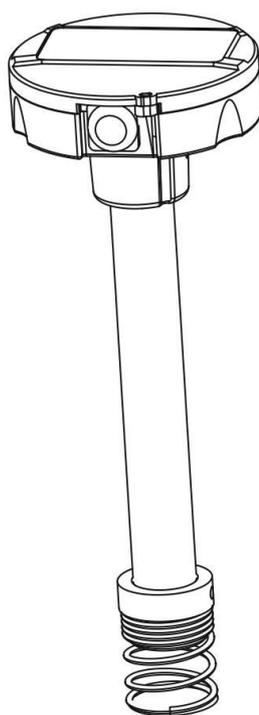




## ДАТЧИК УРОВНЯ ТОПЛИВА



**DUT-E S7**

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 1.0



**TECHNOTON**



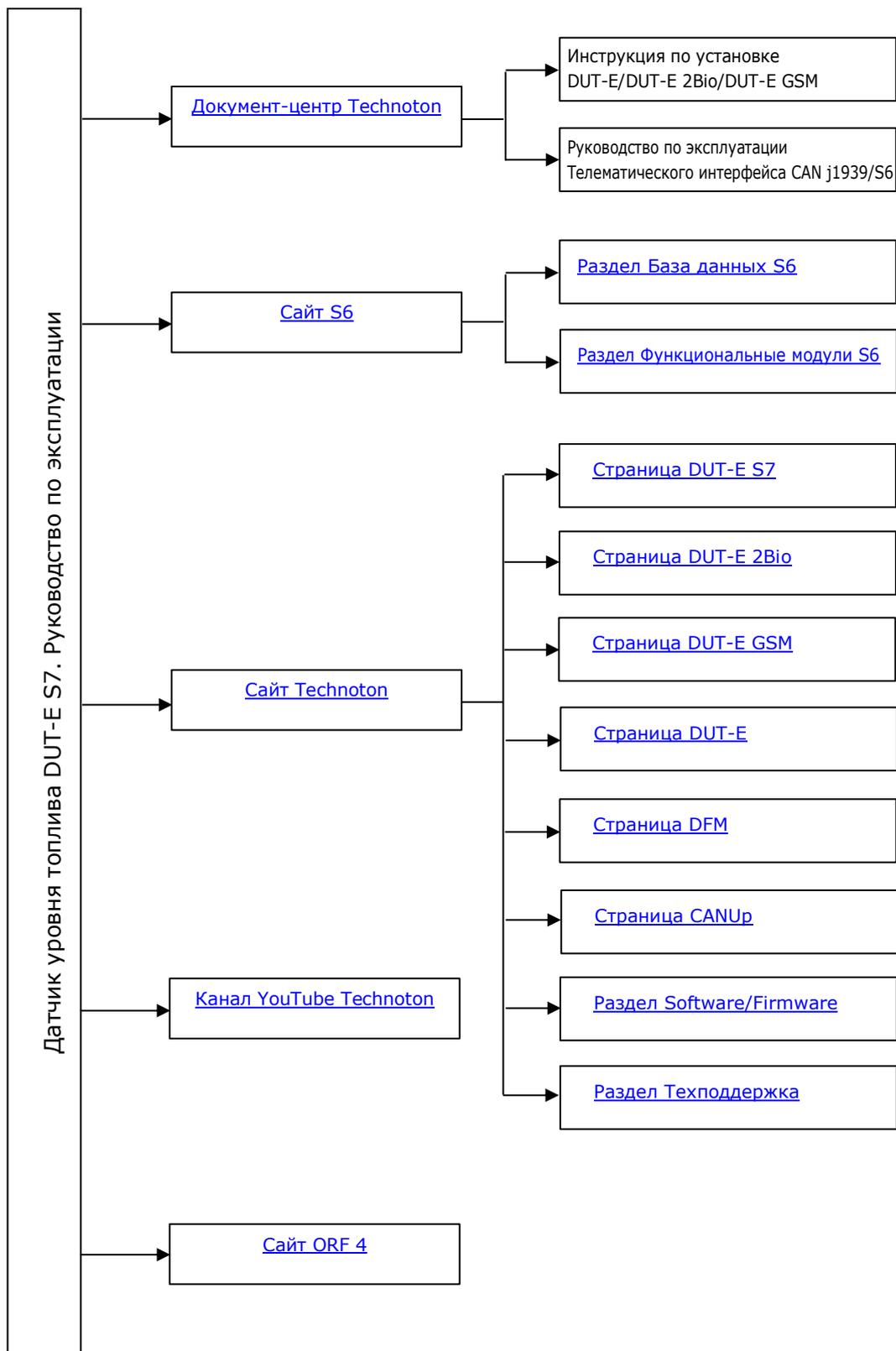
## Содержание

Содержание .....	2
История изменений.....	3
Структурная схема внешних ссылок .....	4
Термины и определения.....	5
Введение .....	7
1 Основные сведения и технические характеристики DUT-E S7 .....	10
1.1 Назначение, принцип действия, области применения.....	10
1.2 Внешний вид и комплектность .....	12
1.3 Устройство .....	13
1.4 Технические характеристики .....	14
1.4.1 Основные характеристики .....	14
1.4.2 Состав передаваемых данных DUT-E S7 .....	15
1.4.3 Совместимость с принимающими устройствами .....	17
1.4.4 Габаритные размеры .....	18
2 Установка DUT-E S7 .....	19
2.1 Внешний осмотр перед началом работ.....	19
2.2 Монтаж .....	20
2.3 Беспроводной вывод данных от датчика на Android-устройство .....	21
2.3.1 Активация BLE-модуля .....	21
2.3.2 Проверка функционирования.....	23
2.3.3 Интерфейс приложения S7 .....	24
2.3.4 Операции с профилем датчика.....	25
2.4 Калибровка датчика.....	26
2.5 Тарировка топливного бака .....	28
2.6 Адаптация датчика к условиям эксплуатации .....	30
3 Пломбирование .....	32
4 Проверка точности измерений .....	33
4.1 Основные положения .....	33
4.2 Порядок проведения контрольных испытаний.....	34
5 Диагностирование и устранение неисправностей.....	35
6 Техническое обслуживание .....	36
6.1 Общие указания .....	36
6.2 Демонтаж .....	37
6.3 Осмотр .....	38
6.4 Очистка.....	39
7 Упаковка.....	40
8 Хранение .....	41
9 Транспортирование.....	42
10 Утилизация.....	43
Контактная информация .....	44
Приложение А Образец Протокола контрольных испытаний .....	45
Приложение Б Электромагнитная совместимость BLE-модуля DUT-E S7 .....	46
Приложение В Видеография.....	47

## История изменений

Версия	Дата	Редактор	Описание изменений
1.0	09.2018	OD	Базовая версия

## Структурная схема внешних ссылок



## Термины и определения

[S7](#) — Технология, предназначенная для беспроводного сбора информации от автономных датчиков в системах промышленной и автомобильной телематики. Технология S7 рекомендуется к применению на объектах, где прокладка проводов невозможна или затруднена.



В качестве канала связи Технология S7 использует Bluetooth 4.X Low Energy (BLE).

Технология S7 обеспечивает ультранизкое энергопотребление и большой срок автономной работы смарт-датчиков и других устройств IoT.

На прикладном уровне Технология S7 полностью совместима с проводной [Технологией S6](#). Достоинства Технологии S7:

- простота реализации протокола передачи данных;
- низкое энергопотребление, возможность работы датчиков в течении нескольких лет в полностью автономном режиме;
- возможность сбора данных несколькими приемниками одновременно.

Датчик уровня топлива [DUT-E S7](#) реализован по Технологии S7.

[S6](#) — Технология объединения смарт-датчиков и других устройств IoT в проводную сеть для мониторинга сложных стационарных и подвижных объектов: автомобили, локомотивы, умный дом, технологическое оборудование и т.д. Технология опирается и развивает автомобильные стандарты группы SAE J1939.



Сведения о кабельной системе, сервисном адаптере и программном обеспечении S6 приведены в [Руководстве по эксплуатации Телематического интерфейса CAN j1939/S6](#).

[PGN](#) (Parameter Group Number) — объединенная группа параметров S6, имеющая общее наименование и номер. В Функциональных модулях (ФМ) Юнита, могут быть входные/выходные PGN и PGN настроек.

[SPN](#) (Suspect Parameter Number) — единица информации S6. Каждый SPN имеет наименование, номер, длину данных, тип данных и численное значение.

Могут быть следующие типы SPN: Параметры, Счетчики, События.

SPN может содержать спецификатор, т.е. дополнительное поле, которое позволяет конкретизировать значение параметра (например: Скорость ТС по ГНСС/Среднее значение, Отправка Отчета/Роуминг, Граница напряжения бортсети/Минимум).

[Бортовые отчеты](#) (Отчеты) — Информация о ТС, которую пользователь Телематической Системы получает в соответствии со своими заданными требованиями. Отчеты формируются терминалом как с определенной периодичностью (Периодические Отчеты), так и при наступлении События (Отчеты о Событии).

[Параметр](#) — Изменяющаяся во времени или пространстве характеристика ТС. Например, часовой расход топлива, скорость, объем топлива в баке, координаты. Параметр обычно представлен в виде графика и среднего значения.

[Сервер](#) (AVL Сервер) — Аппаратно-программный комплекс Телематического сервиса ORF 4, предназначенный для обработки и хранения Оперативных данных, для формирования и передачи через сеть Интернет Аналитических отчетов по запросу пользователей ORF 4.

[Событие](#) — Сравнительно редкое и резкое изменение SPN. Например, резкое увеличение объема топлива в баке – это Событие «Заправка». Событие может иметь одну или несколько характеристик. Так, Событие «Заправка» имеет характеристики: «объем топлива в начале заправки», «объем топлива в конце заправки», «объем заправки» и т.д. При обнаружении события терминал регистрирует время наступления события, которое затем указывается в отчете о событии. Событие всегда имеет привязку ко времени и к месту обнаружения.

**Счетчик** — Накопительная числовая характеристика Параметра. Счетчик представляется одним числом, значение которого с течением времени может только увеличиваться. Примеры Счетчиков — расход топлива, пройденный путь, счетчик моточасов и др.

**Телематический терминал** (Терминал)— Элемент системы мониторинга, выполняющий функции: считывания сигналов штатных и дополнительных датчиков, установленных на ТС, определения местоположения и передачи данных на сервер Системы мониторинга транспорта.

**Телематическая система** — Комплексное решение для контроля ТС в реальном времени и Послерейсового Анализа их работы. Основные контролируемые характеристики работы ТС (Маршрут, Расход топлива, Время работы, Техническая исправность, Безопасность). Включает в себя БО, Каналы связи, Телематический Сервис ORF 4.

**Транспортное средство** (ТС) — Контролируемый объект Телематической системы. Обычно это автомобиль, автобус или трактор, иногда тепловоз, судно, технологический транспорт. С точки зрения Телематической Системы к ТС относятся также стационарные установки: дизельные генераторы, отопительные котлы, горелки и т.п.

**Функциональный модуль** (ФМ) — Встроенная в Юнит аппаратно-программная часть, выполняющая группу определенных функций. Имеет входные/выходные PGN и PGN настроек.

**Юнит** — Элемент Бортового оборудования ТС, работающий по Технологии S6.

## Введение

Рекомендации и правила, изложенные в Руководстве по эксплуатации относятся к **датчику уровня топлива DUT-E S7** (далее — [DUT-E S7](#)), код модели **07** производства СП [Технотон](#), город Минск, Республика Беларусь.

Код модели DUT-E S7 определяется 3-й и 4-й цифрами его заводского номера, нанесенного на измерительную часть либо на этикетку упаковки (см. рисунок 1):



Рисунок 1 — Определение кода модели DUT-E S7

Настоящий документ содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках, а также рекомендации по эксплуатации, установке и настройке DUT-E S7.

 — беспроводной интеллектуальный датчик, используемый в составе [Телематических систем](#) либо автономно для точного измерения уровня топлива и других неэлектропроводных жидкостей в баках автотракторной техники/стационарных емкостях.

Отличительные особенности DUT-E S7:

- беспроводная передача данных по [Технологии S7](#) через BLE-канал одновременно на множество устройств (смартфоны, планшеты, [Телематический терминал](#), дисплей в кабине водителя);
- ультранизкое энергопотребление обеспечивает полностью автономную работу датчика 5...10 лет (в зависимости от температурных условий окружающей среды) от встроенной батареи, без использования внешнего питания;
- нет сигнального кабеля — быстрый монтаж, электрическое подключение датчика не требуется;
- нет сигнального кабеля — взрыво- и пожаробезопасность датчика, подходит для контроля бензина, керосина, дизтоплива;
- нет сигнального кабеля — повышенная устойчивость к вандализму;
- функция автоматического определения [Событий](#) «Заправка»/«Слив»;
- беспроводная настройка по BLE-каналу, напрямую через Android-устройство, без использования дополнительного сервисного адаптера;
- функция цифровой самодиагностики для контроля качества работы датчика;
- автоматическая компенсация воздействия температуры окружающей среды на электронный модуль, находящийся в «голове» датчика.

DUT-E S7 также обладает совокупностью преимуществ «проводных» датчиков линейки DUT-E:

- обрезка/наращивание измерительной части датчика;
- термокоррекция с настраиваемым коэффициентом позволяет проводить автоматическую коррекцию измерений, исходя из температуры окружающей среды;
- полный набор монтажных элементов в комплекте;
- эргономичное байонетное крепление позволяет экономить время на монтаже;
- донный пружинный упор усиливает жесткость крепления;
- фильтр-сетка надежно защищает от воды и грязи на дне бака;
- пломбировочные отверстия для пресечения несанкционированного вмешательства в работу датчика;
- эргономичные углубления в корпусе обеспечивают удобный хват «головы» датчика при его фиксации в байонетном креплении;
- соответствие отечественным и европейским автомобильным стандартам.

Условное обозначение DUT-E S7 для заказа формируется в соответствии с рисунком 2.



*Рисунок 2 — Условное обозначение DUT-E S7 для заказа*

Пример записи DUT-E S7 при заказе:

«Датчик уровня топлива DUT-E S7 L = 1000 мм»  
(беспроводной интерфейс S7, номинальная длина измерительной части 1000 мм).

---

\* Возможно изготовление любой длины до 1400 мм под заказ.

Для приема показаний от датчика по [Технологии S7](#) с помощью смартфона/планшета на базе операционной системы Android (далее — Android-устройства) используется сервисное мобильное приложение Service S7 DUT-E, которое представлено следующими версиями:

- 1) Service S7 DUT-E** — имеет стандартный функционал, позволяющий:
- отображать серийный номер и версию прошивки подключенного датчика;
  - контролировать показатель уровня принимаемого сигнала (RSSI) и время приема последнего сообщения от датчика;
  - контролировать текущий режим работы датчика;
  - контролировать неисправности датчика;
  - производить мониторинг текущей частоты измерительного генератора и текущей температуры топлива;
  - регистрировать (логировать) текущие значения частоты измерительного генератора датчика и температуры топлива.

Приложение Service S7 DUT-E можно установить бесплатно из  (по поисковому запросу «Technoton»).

- 2) Service S7 DUT-E Pro** — имеет расширенный функционал, позволяющий:
- отображать серийный номер и версию прошивки подключенного датчика;
  - контролировать показатель уровня принимаемого сигнала (RSSI) и время приема последнего сообщения от датчика;
  - контролировать текущий режим работы датчика;
  - контролировать неисправности датчика;
  - производить мониторинг текущей частоты измерительного генератора датчика и текущей температуры топлива;
  - производить мониторинг текущих значений уровня и объема топлива в баке;
  - включать/выключать функцию автоматического определения [Событий](#) «Заправка»/«Слив»;
  - включать/выключать функцию компенсации температурного расширения/сжатия топлива в баке (термокоррекции);
  - производить калибровку датчика и тарировку топливного бака;
  - регистрировать (логировать) текущие значения частоты измерительного генератора датчика, температуры топлива, уровня топлива в баке;
  - выполнять операции с профилем датчика.

Для приобретения приложения Service S7 DUT-E Pro обращайтесь к своему [региональному менеджеру](#).



**ВНИМАНИЕ:** При эксплуатации DUT-E S7 необходимо строго придерживаться рекомендаций Производителя, указанных в настоящем Руководстве по эксплуатации.

[Производитель](#) гарантирует соответствие датчиков DUT-E S7 требованиям технических нормативных правовых актов при соблюдении условий хранения, транспортирования и эксплуатации, а также указаний по применению, установленных в настоящем Руководстве по эксплуатации.



**ВНИМАНИЕ:** Производитель оставляет за собой право изменять без согласования с потребителем технические характеристики DUT-E S7, не ведущие к ухудшению его потребительских качеств.

# 1 Основные сведения и технические характеристики DUT-E S7

## 1.1 Назначение, принцип действия, области применения



предназначен для:

- точного измерения уровня и объема топлива в баках автотракторной техники и стационарных емкостях (см. рисунок 3);
- определения заливок и сливов топлива из бака;
- определения температуры топлива;
- беспроводной передачи показаний по [Технологии S7](#).



Рисунок 3 — Назначение DUT-E S7

**Принцип действия:** Датчик [DUT-E S7](#) имеет встроенный модуль Bluetooth low energy (BLE). Он обеспечивает работу датчика по протоколу Bluetooth с ультранизким энергопотреблением, за счет использования специального алгоритма передачи данных. Радиопередатчик BLE-модуля автоматически включается только на короткое время (менее чем 5 мс) один раз в 5 с для передачи текущих показаний DUT-E S7. Такой режим позволяет датчику работать 5...10 лет (в зависимости от температуры окружающей среды) полностью автономно, питаясь лишь от встроенной батареи, без использования внешних источников питания.

Показания DUT-E S7 могут быть одновременно приняты на расстоянии до 150 м неограниченным количеством различных устройств контроля ([Телематических терминалов](#), информационных дисплеев, смартфонов, планшетов и др.), которые имеют модуль Bluetooth 4.X.

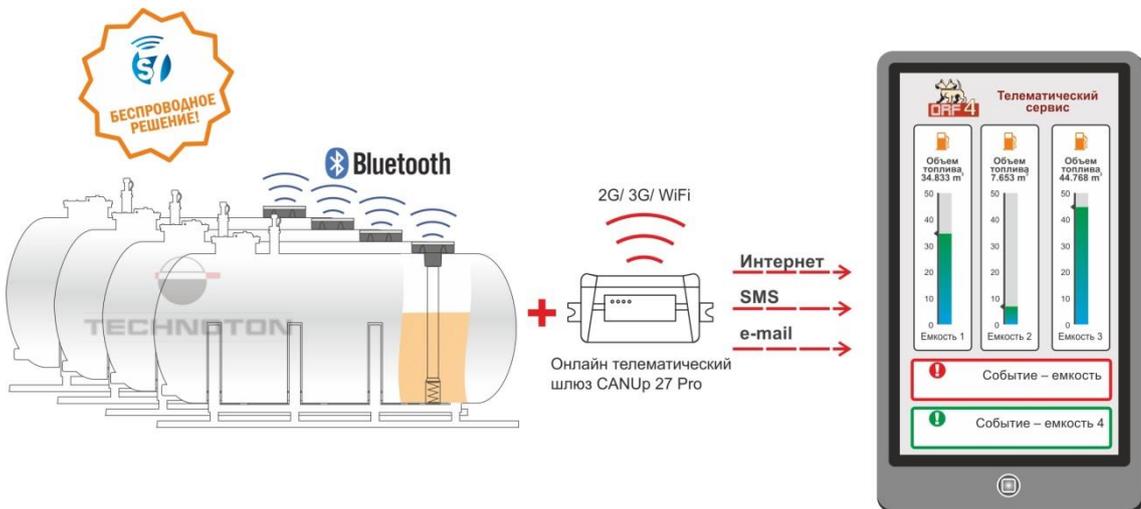
### Области применения:

DUT-E S7 может применяться как автономно, так и в составе [Телематической системы](#) (можно без использования услуг [Сервера](#)) для мониторинга объема любых светлых, в том числе взрывоопасных, нефтепродуктов:

- 1) В баках любых мобильных [ТС](#) (см. рисунок 4 а)
- 2) На различных стационарных объектах — комплексах дизельных генераторов, котельном оборудовании, стационарных емкостях и др. (см. рисунок 4 б).



а) контроль объема топлива в баке мобильных ТС



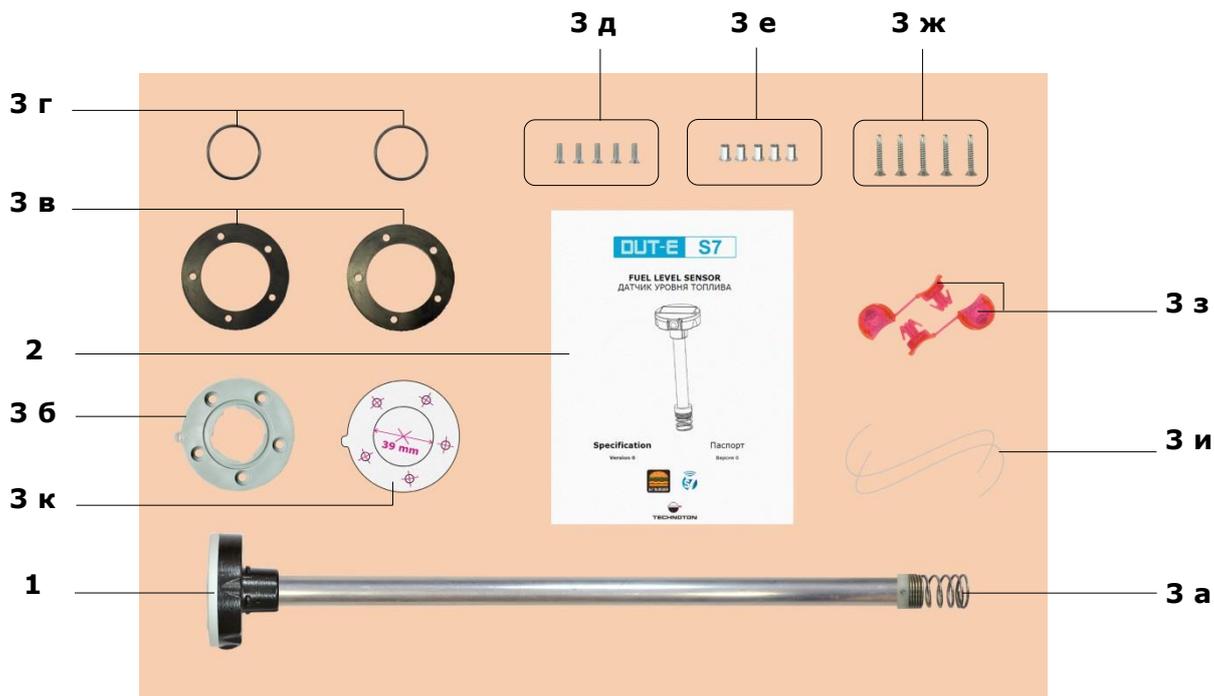
б) мониторинг стационарных емкостей

Рисунок 4 – Области применения DUT-E S7

С помощью [DUT-E S7](#), подключенного по [Технологии S7](#) к онлайн телематическому шлюзу [CANUp 27 Pro](#), можно в реальном времени контролировать:

- точное текущее значение уровня и объема топлива в баке;
- точный объем заправок и сливов топлива;
- температуру топлива;
- идентификационные данные датчика;
- исправность работы датчика.

## 1.2 Внешний вид и комплектность



- |          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | датчик <a href="#">DUT-E S7</a>  | - 1 шт.;  |
| <b>2</b> | паспорт  | - 1 шт.;  |
| <b>3</b> | монтажный комплект 1 шт. в составе:                                      |           |
|          | <b>а)</b> донный упор  | - 1 шт.;  |
|          | <b>б)</b> крепежная пластиковая пластина                                 | - 1 шт.;  |
|          | <b>в)</b> резиновая прокладка под крепежную пластину                     | - 2 шт.*; |
|          | <b>г)</b> уплотнительное резиновое кольцо крепежной пластиковой пластины | - 2 шт.*; |
|          | <b>д)</b> винт   | - 5 шт.;  |
|          | <b>е)</b> резьбовая заклепка   | - 5 шт.;  |
|          | <b>ж)</b> винт-саморез   | - 5 шт.;  |
|          | <b>з)</b> пластмассовая пломба**   | - 2 шт.*; |
|          | <b>и)</b> пломбировочный канат   | - 2 шт.;  |
|          | <b>к)</b> шаблон размещения отверстий                                    | - 1 шт.   |

Рисунок 5 — Комплект поставки DUT-E S7

- \* 1 шт. – используется при установке DUT-E S7 и 1 шт. – запасной элемент.  
Возможно комплектование одной прокладкой толщиной 4 мм.  
\*\* Внешний вид пломбы может отличаться.

## 1.3 Устройство

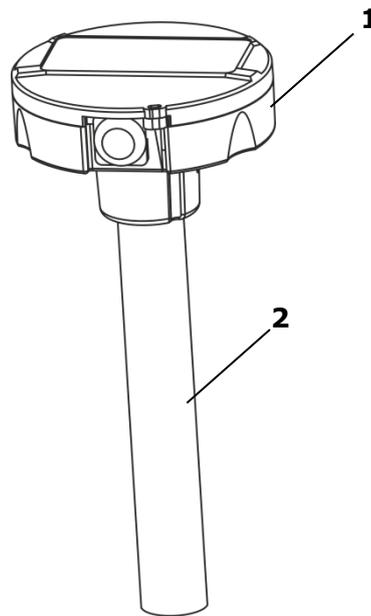


Рисунок 6 — Устройство [DUT-E S7](#)

Внутри измерительной «головы» датчика **(1)** находятся: электронный измерительный блок, BLE-модуль беспроводной передачи данных по [Технологии S7](#) и батарея автономного питания (см. рисунок 6).

Измерительная часть датчика **(2)** состоит из двух коаксиальных трубок, которые образуют обкладки конденсатора. Его электрическая емкость изменяется в зависимости от глубины погружения измерительной части датчика в топливо, которое по своим свойствам является диэлектрической жидкостью.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Емкостной метод обеспечивает максимальную точность измерения уровня жидкости при ее **постоянной диэлектрической проницаемости**. Несоблюдение данного требования приводит к возникновению дополнительной погрешности измерения.

## 1.4 Технические характеристики

Питание DUT-E S7 осуществляется только от встроенной батареи.

[DUT-E S7](#) может эксплуатироваться в условиях умеренного и холодного климата.

По стойкости к механическим воздействиям DUT-E S7 является вибропрочным и ударопрочным.

### 1.4.1 Основные характеристики

Таблица 1 — Основные характеристики DUT-E S7

Наименование характеристики, единица измерения	Значение
Принцип измерения уровня топлива	Емкостной
Чувствительность датчика к изменению уровня топлива, мм	0,1
Допускаемая погрешность измерения (приведенная к длине измерительной части датчика), %, не более	±1,0
Интерфейс беспроводной передачи данных	Bluetooth 4.1
Мощность передатчика (Tx Power), дБм	+4
Чувствительность приемника (Rx Power), дБм	-88
Максимальное расстояние между датчиком и принимающим устройством, м	10...20 м (при установке на ТС и внутри зданий) 100...150 м (при установке в зоне прямой видимости)
Количество одновременно принимающих BLE-совместимых устройств	Любое количество в радиусе действия передатчика DUT-E S7
Интервал передачи данных, с	5
Расчетный срок автономной работы датчика от встроенной батареи, лет	5...10*
Максимальная обрезка измерительной части	до любой длины
Максимальное наращивание измерительной части, мм, не более	6000
Температурный диапазон, °С	-30...+85
Степень защиты корпуса	IP55/57
Сертификаты электромагнитной совместимости BLE-модуля	CE FCC и IC (см. <a href="#">приложение Б</a> ), TELEC VCE
Масса, кг, не более	1,0 (при L=1000 мм) 0,9 (при L=700 мм)
Габаритные размеры, мм, не более	см. <a href="#">рисунок 8</a>
* В зависимости от температурных условий окружающей среды.	

## 1.4.2 Состав передаваемых данных DUT-E S7

[DUT-E S7](#) осуществляет беспроводную передачу данных по [Технологии S7](#).

Прикладной уровень протокола выходного сообщения DUT-E S7 ([PGN 63277](#)) соответствует [Базе данных S6](#) (см. таблицу 2).

Структура поля данных PGN 63277 приведена на рисунке 7.

Спецсимвол (1 байт)	Спецсимвол (1 байт)	Размер данных (1 байт)	Номер сообщения (PGN) (2 байта)	Полезная информация (PGN Data) (22 байта)
0x1A	0xFF	0x16	0x2D 0xF7	0x00 0xE2 0x04 ... 0xFF

Рисунок 7 — Структура поля данных выходного сообщения DUT-E S7

Таблица 2 — Состав данных выходного сообщения DUT-E S7

Номер поля	Длина	Параметр	Название
1	4 байта	<a href="#">SPN 521440</a>	Частота, Гц
2	1 байт	<a href="#">SPN 521457</a>	Температура, °C
3	2 байта	<a href="#">SPN 5347*</a>	Поперечное ускорение. Расширенный диапазон, м/с <sup>2</sup>
4	2 байта	<a href="#">SPN 5348*</a>	Продольное ускорение. Расширенный диапазон, м/с <sup>2</sup>
5	2 байта	<a href="#">SPN 5349*</a>	Вертикальное ускорение. Расширенный диапазон, м/с <sup>2</sup>
6	4 байта	<a href="#">SPN 521488</a>	Маска неисправностей <a href="#">Юнита</a> (DTCs mask) (см. таблицу 3)
8	6 байт	-	Резерв

\* Идет подготовка к реализации.

Таблица 3 — Числовые значения маски неисправностей DUT-E S7

Числовое значение	Название неисправности
1	Температура топлива. Данные отсутствуют или некорректны
64	Текущая частота измерительного генератора датчика больше зафиксированной при калибровке на минимум более чем на 100 Гц
512	Неисправность измерительного генератора. Возможно замыкание трубок измерительной части
1024	Низкий заряд аккумулятора (<10 %)
2097152	Часы реального времени. Отключено тактирование

При использовании DUT-E S7 в [Телематической системе](#), значения SPN выходного сообщения датчика в настройках [Терминала](#) либо [Сервера](#) можно вычислить по формуле (1), используя атрибуты из таблицы 4.

$$\text{Значение параметра} = \text{Содержимое SPN} \cdot \text{Множитель (Разрешение)} + \text{Смещение} \quad (1)$$

Таблица 4 — Атрибуты для вычисления текущих значений параметров DUT-E S7

Параметр	Множитель (Разрешение)	Смещение
<a href="#">SPN 521440</a>	0.001	0 Гц
<a href="#">SPN 521457</a>	1	-50 °С
<a href="#">SPN 5347</a>	0.01	-320 м/с <sup>2</sup>
<a href="#">SPN 5348</a>	0.01	-320 м/с <sup>2</sup>
<a href="#">SPN 5349</a>	0.01	-320 м/с <sup>2</sup>

Значение уровня топлива ( $L_{act}$ ) можно вычислить по формуле (2):

$$L_{act} = L_s \cdot F_1 \cdot (F_0/F_{act}-1)/(F_0-F_1), \text{ мм} \quad (2)$$

где  $L_s$  – длина измерительной части датчика после обрезки, мм;

$F_0$  – частота измерительного генератора сухого датчика, Гц;

$F_1$  – частота измерительного генератора датчика, полностью погруженного в топливо, Гц;

$F_{act}$  – текущее значение частоты измерительного генератора датчика, Гц.

### 1.4.3 Совместимость с принимающими устройствами

DUT-E S7 может использоваться совместно с принимающими устройствами (смартфонами, планшетами, [Телематическими терминалами](#) либо другими устройствами регистрации и отображения), которые оснащены Bluetooth 4.0 и выше.

Рекомендации по подключению DUT-E S7 к Телематическим терминалам можно получить по запросу в службу [технической поддержки](#) Технотон.

### 1.4.4 Габаритные размеры

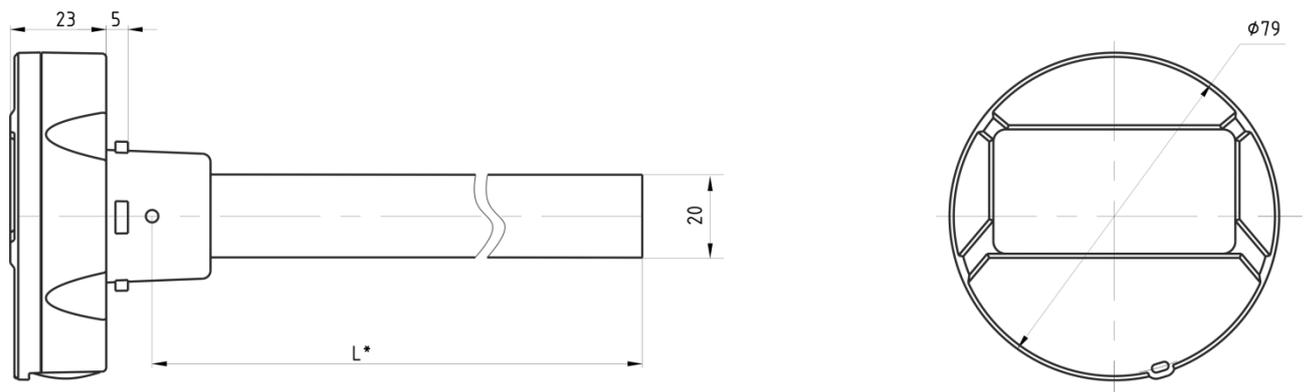


Рисунок 8 — Габаритные размеры [DUT-E S7](#)

---

\* Номинальная длина измерительной части — 700 либо 1000 мм.

## 2 Установка DUT-E S7

Для обеспечения правильного функционирования [DUT-E S7](#) его установка должна осуществляться сертифицированными специалистами, прошедшими [фирменное обучение](#).



**ВНИМАНИЕ:** При установке датчика необходимо соблюдать правила техники безопасности при проведении ремонтных работ на автотракторной технике, а также требования техники безопасности, установленные на предприятии.

### 2.1 Внешний осмотр перед началом работ

Перед установкой следует осмотреть DUT-E S7 на предмет возможных дефектов, возникших при перевозке, хранении или неаккуратном обращении.

При обнаружении дефектов следует обратиться к поставщику изделия.

## 2.2 Монтаж

Рекомендации по монтажу, обрезке, наращиванию, установке фильтр-сетки, креплению DUT-E S7 аналогичны соответствующим рекомендациям для «проводных» датчиков DUT-E, приведенным в [Инструкции по установке DUT-E/DUT-E 2Bio/DUT-E GSM](#).

## 2.3 Беспроводной вывод данных от датчика на Android-устройство

Чтобы произвести настройку мобильного приложения Service S7 DUT-E (далее — приложение S7) для работы с [DUT-E S7](#), необходимо подключить датчик к Android-устройству по [Технологии S7](#).

Приложение S7 должно быть установлено на Android-устройство **до начала** подключения датчика.

Стандартную версию приложения (Service S7 DUT-E) можно установить бесплатно из  Google Play (по поисковому запросу «Technoton»).

Для приобретения версии приложения с расширенным функционалом (Service S7 DUT-E Pro) обращайтесь к своему [региональному менеджеру](#).

### ВАЖНО:



**1)** При работе с приложением S7 для исключения сбоев по линии связи между DUT-E S7 и Android-устройством, необходимо убедиться, что вблизи рабочего места отсутствуют источники электромагнитных помех (радиотелефоны, передатчики видеосигнала и другие беспроводные устройства, работающие в диапазонах 2,4 или 5 ГГц, мощные трансформаторы и коммутационное оборудование, сварочное оборудование, высоковольтные линии и т.п.).

**2)** Максимально допустимое расстояние между DUT-E S7 и Android-устройством зависит от качества Bluetooth Android-устройства. Для обеспечения бесперебойной передачи данных не рекомендуется, чтобы указанное расстояние превышало 20 м.

### 2.3.1 Активация BLE-модуля



**ВНИМАНИЕ:** Беспроводное подключение DUT-E S7 возможно осуществить только после активации BLE-модуля датчика!

DUT-E S7 имеет следующие три режима работы, определяемые состоянием BLE-модуля:

- **«Хранения»** — В данном режиме DUT-E S7 находится с момента выпуска из производства. BLE-модуль датчика неактивен, его радиоизлучение полностью отсутствует;
- **«Технологический»** — Режим ограниченной функциональности DUT-E S7, включаемый только для проверки серийного номера и версии прошивки датчика с помощью мобильного приложения S7.

Для активации «Технологического» режима необходимо коснуться крышки датчика постоянным магнитом (см. рисунок 9 а). Через 4 ч либо после повторного касания крышки магнитом BLE-модуль вновь переходит в неактивное состояние.

**«Рабочий»** — Режим полной функциональности DUT-E S7, включаемый при его установке в бак [ТС](#). После чего, возможны настройка датчика и мониторинг его показаний с помощью приложения S7.

В «Рабочем» режиме BLE-модуль активируется окончательно на весь срок эксплуатации DUT-E S7, без возможности возвращения в неактивное состояние.

Для активации «Рабочего» режима необходимо с помощью небольшой отвертки накоротко замкнуть трубки измерительной части DUT-E S7 и коснуться крышки датчика постоянным магнитом (см. рисунки 9 б и 9 а).



**РЕКОМЕНДАЦИЯ:** Для воздействия на датчик рекомендуется приобрести и использовать магнитный ключ-таблетку переключения информационных экранов расходомеров топлива [DFM/DFM Marine](#).



а) касание крышки датчика магнитом



б) замыкание трубок измерительной части

Рисунок 9 — Активация BLE-модуля DUT-E S7

### 2.3.2 Проверка функционирования

**DUT-E S7** готов к работе с момента активации BLE-модуля (включения режима работы «Рабочий»/«Технологический»).

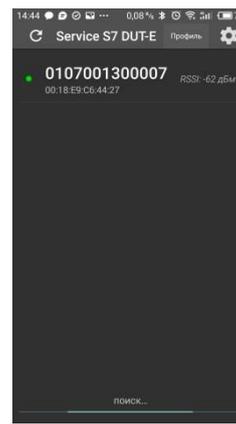
Если активация BLE-модуля датчика прошла успешно, то приложение S7 после запуска предложит разрешить включение Bluetooth Android-устройства.

После включения Bluetooth, приложение S7 обнаружит DUT-E S7 и в списке доступных устройств отобразит для него следующую информацию (см. рисунок 10):

- серийный номер датчика;
- MAC-адрес BLE-модуля датчика;
- уровень принимаемого сигнала (RSSI) датчика;
- время приема последнего сообщения от датчика (см. таблицу 5).



а) поиск устройств для подключения



б) отображение обнаруженного датчика в списке доступных устройств

Рисунок 10 — Обнаружение DUT-E S7 с помощью сервисного мобильного приложения Service S7 DUT-E

При работе с DUT-E S7, отображаемые значения сигналов индикатора времени приема последнего сообщения от датчика, должны соответствовать таблице 5.

Таблица 5 – Значения сигналов индикатора времени приема последнего сообщения DUT-E S7

Вид сигнала	Цвет сигнала	Значение сигнала
	Зеленый	С момента приема последнего сообщения от датчика прошло менее 20 с
	Желтый	С момента приема последнего сообщения от датчика прошло 20...40 с
	Оранжевый	С момента приема последнего сообщения от датчика прошло 40...60 с
	Красный	С момента приема последнего сообщения от датчика прошло более 1 мин

### 2.3.3 Интерфейс приложения S7



Приложение S7\* запускается из главного меню Android-устройства ярлыком , созданным в результате его установки. приложение S7 состоит из области **Информации и настройки** и **Панели инструментов** (см. рисунок 11).

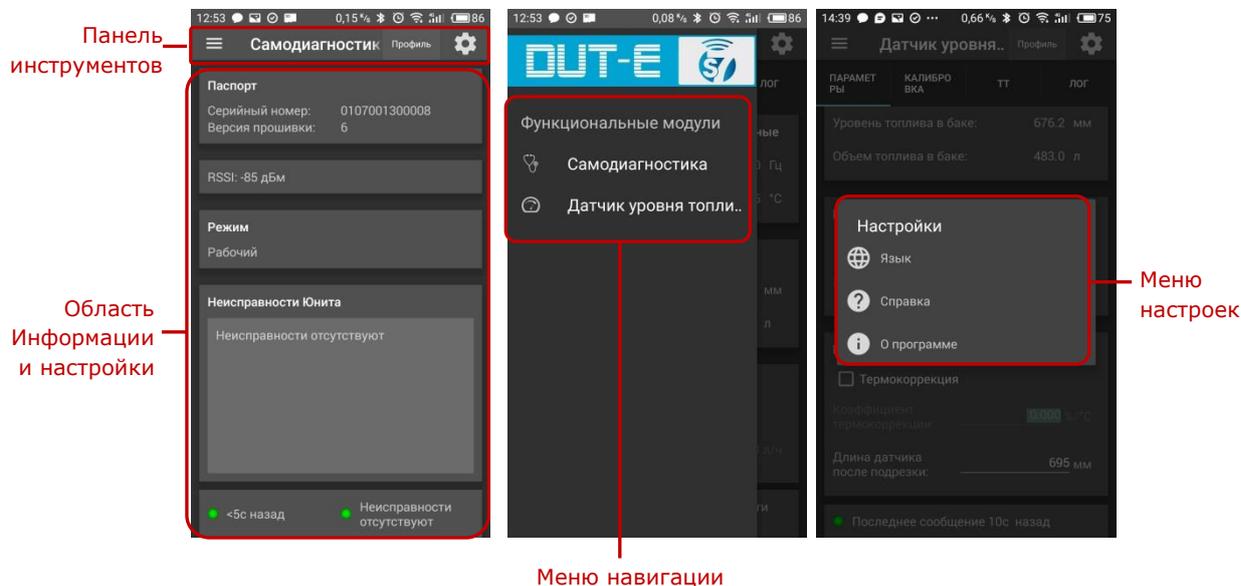


Рисунок 11 — Интерфейс сервисного мобильного приложения Service S7 DUT-E

В области **Информации и настройки** отображаются текущие показания датчика, а также настройки его [Функциональных модулей](#) (ФМ).

В **Панели инструментов** имеются следующие элементы для работы с приложением S7:

- 
- значок для вызова **Меню настроек** (выбор языка интерфейса, справка и сведения о программе).
  - кнопка для выбора операций с Профилем датчика;
  - наименование выбранного ФМ датчика;
  - значок для вызова **Меню навигации** (выбор ФМ датчика, проверка работоспособности, включение термокоррекции, калибровка датчика, тарировка бака и др.).

При работе с [DUT-E S7](#) приложение S7 оперирует данными ([PGN](#) и [SPN](#)) из [Базы данных S6](#).

\* Описание приложения S7 здесь и далее приводится для версии Service S7 DUT-E Pro.

### 2.3.4 Операции с профилем датчика

**Профиль** представляет совокупность [SPN](#) (паспортных данных и настроек [Функциональных модулей](#) DUT-E S7).



**ВАЖНО:** Все изменения настроек, произведенные в приложении S7, не записываются в подключенный датчик, а автоматически сохраняются в памяти Android-устройства в файле, расположенном в папке установки приложения S7: **Service S7 DUT-E/DUT-E\_S7\_\*.prf**.

Для совершения операций с профилем DUT-E S7 служит меню **Профиль**, открываемое нажатием соответствующей кнопки на **Панели инструментов** (рисунок 12).

Меню **Профиль** содержит следующие варианты операций:

-  Загрузить из файла — используется для загрузки профиля датчика, сохраненного ранее в память Android-устройства. В окне загрузки файла необходимо найти и выбрать файл профиля (**DUT-E\_S7\_\*.prf**);
-  Сохранить в файл — используется для сохранения измененных настроек профиля датчика в память Android-устройства;
-  Загрузить профиль по умолчанию — используется для загрузки профиля со стандартными заводскими настройками датчика.

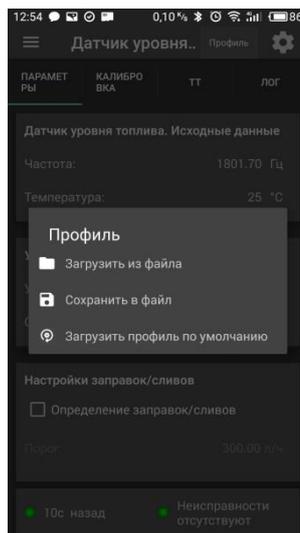


Рисунок 12 — Вид меню Профиль мобильного приложения Service S7 DUT-E

\* Серийный номер DUT-E S7.

## 2.4 Калибровка датчика

**Калибровка** датчика необходима для корректного отображения приложением S7 результатов измерения уровня топлива на конкретном Android-устройстве\*. В процессе калибровки в память Android-устройства с помощью приложения S7 записываются минимальный и максимальный уровни измерения топлива в баке [ТС](#) ([ФМ Датчик уровня топлива](#), вкладка **Калибровка**) (см. рисунок 13).

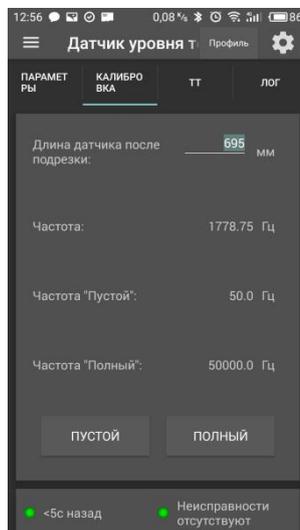


Рисунок 13 — Калибровка DUT-E S7

Для калибровки датчика необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- 1) Выберите требуемый DUT-E S7 из списка доступных устройств (см. [2.3.2](#)).
- 2) Извлеките датчик из топливного бака и выдержите паузу (30...60) с для вытекания остатков топлива из трубок измерительной части.
- 3) Измерьте длину трубок измерительной части датчика L (мм) от их конца до дренажного отверстия (см. рисунок 14) и введите измеренное значение в поле **Длина датчика после подрезки, мм** ([ФМ Датчик уровня топлива](#), вкладки **Калибровка** либо **Параметры**).



Рисунок 14 — Определение длины измерительной части при калибровке DUT-E S7

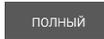
\* В случае замены Android-устройства, необходимо перенести в его память профиль требуемого датчика (см. [2.3.4](#)) либо заново повторить для него операцию калибровки.

4) Для калибровки датчика на минимальный уровень топлива нажмите во вкладке **Калибровка** кнопку .



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** При калибровке датчика на минимальный уровень на поверхности трубок его измерительной части не должно быть остатков топлива.

5) Погрузите полностью трубки измерительной части датчика в топливо и выдержите паузу (10...20) с для стабилизации показаний датчика.

6) Для калибровки датчика на максимальный уровень топлива нажмите во вкладке **Калибровка** кнопку .

7) Калибровка датчика завершена.

## 2.5 Тарировка топливного бака

Приложение S7 пересчитывает измеренное датчиком значение уровня топлива в объем топлива в баке ТС согласно тарировочной таблице, для составления которой необходимо провести процедуру **тарировки топливного бака**.

Процедура тарировки представляет собой последовательность заправок фиксированными порциями топлива от пустого до полного состояния бака (см. видеоролик [Установка датчика уровня топлива DUT-E](#)).



**ВАЖНО:** Для измерения объема порций доливаемого в бак топлива следует использовать поверенную мерную емкость с погрешностью не более 0,25 %.

Для правильного выполнения процедуры тарировки топливного бака, в который установлен датчик, необходимо выполнить следующие требования:

- оснащаемое ТС должно быть незагружено и должно стоять на ровной горизонтальной площадке;
- топливный бак должен быть опорожнен;
- колеса ТС должны быть штатного типоразмера;
- давление в шинах должно соответствовать установленному для данного ТС;
- ТС должно оставаться неподвижным, двигатель должен быть заглушен, питание Бортового оборудования должно быть включено;
- между последовательными операциями долива топлива в бак должна выдерживаться пауза не менее 60 с.

Тарировочная таблица записывается в память конкретного Android-устройства\* с помощью приложения S7 ([ФМ Датчик уровня топлива](#), вкладка **ТТ**) (см. рисунок 15).

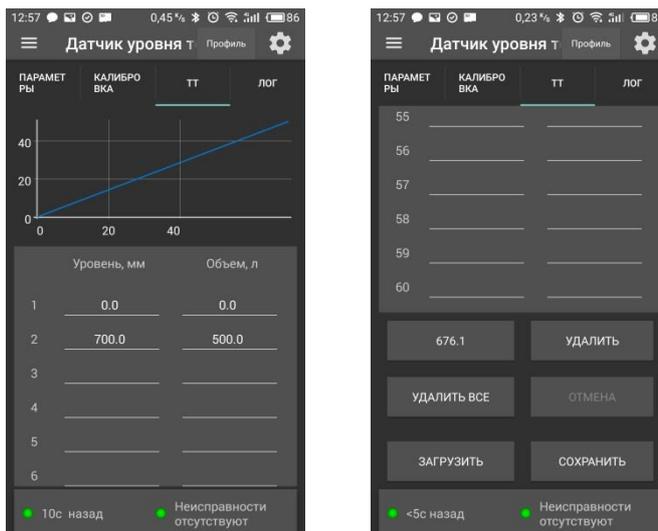


Рисунок 15 — Составление таблицы тарировки бака



**ВНИМАНИЕ:** Количество тарировочных точек пропорционально точности измерения объема топлива. Рекомендуемое количество тарировочных точек — не менее 15. Максимально в приложении S7 можно записать до 60 точек.

\* В случае замены Android-устройства, необходимо перенести в его память профиль требуемого датчика (см. [2.3.4](#)) либо заново повторить процедуру тарировки бака.

Выберите DUT-E S7, установленный в тарируемый бак, из списка доступных устройств (см. [2.3.2](#)).

Данные заносятся в виде таблицы соответствия измеренного уровня топлива (столбец **Уровень, мм**) объему топлива в баке ТС (столбец **Объем, л**).

- Для добавления в таблицу тарировки первой строки следует нажать кнопку со значением текущего уровня. При доливе мерником следующих порций топлива в бак, на данной кнопке каждый раз будет отображаться текущее значение уровня топлива в баке. При нажатии кнопки отображаемое на ней значение автоматически заносится в следующую строку столбца **Уровень, мм**.
- После ввода, новая строка будет автоматически отсортирована и переместится в порядке возрастания значений уровня топлива. Для удаления строки, выделите ее и нажмите кнопку .
- Кнопка  служит для очистки всех введенных строк таблицы тарировки.
- Нажатием кнопки  тарировочную таблицу можно сохранить в виде файла **\*.ttr** в память Android-устройства.
- Для загрузки записанного ранее файла тарировочной таблицы (например, в случае замены датчика) нажмите кнопку .
- Тарировка топливного бака завершена.

## 2.6 Адаптация датчика к условиям эксплуатации

Адаптация [DUT-E S7](#) к конкретным условиям эксплуатации производится с помощью приложения S7 ([ФМ Датчик уровня топлива](#), вкладка **Параметры**) (см. рисунок 16).

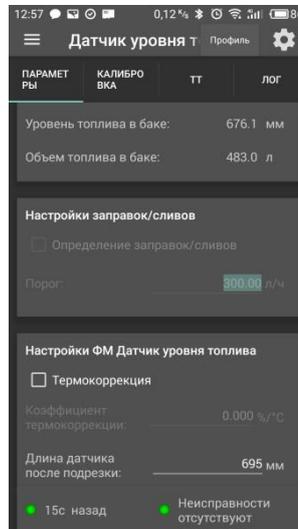


Рисунок 16 — Настройки датчика для конкретных условий эксплуатации

Выберите требуемый DUT-E S7 из списка доступных устройств (см. [2.3.2](#)).

**1)** Для автоматической компенсации температурного расширения/сжатия топлива рекомендуется включить функцию **Термокоррекции**.



**ВНИМАНИЕ:** Температурное расширение/сжатие топлива, вызванное изменением его температуры, ведет к изменению объема топлива в баке. Как следствие — показания уровня топлива, измеренные датчиком, значительно снижены либо завышены.

По умолчанию термокоррекция выключена. Для ее включения поставьте галочку в поле **Термокоррекция**, а в поле **Коэффициент термокоррекции, %/°C** введите требуемое значение коэффициента. Для отключения термокоррекции установите значение коэффициента **0.0**, либо уберите галочку в поле **Термокоррекция**.

Коэффициент термокоррекции  $K_{\text{терм}}$  определяется по формуле (3).

$$K_{\text{терм}} = (-1) \cdot \frac{(V_{\text{max}} - V_{\text{min}}) \cdot 100}{(T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) \cdot V_{\text{min}}} \quad (3)$$

где  $T_{\text{min}}$  и  $T_{\text{max}}$  — соответственно минимальное и максимальное измеренные значения температуры топлива в баке за сутки;

$V_{\text{min}}$  и  $V_{\text{max}}$  — измеренные значения объема топлива в контролируемом баке при минимальном и максимальном значениях температуры топлива соответственно.

**ВАЖНО:**

1) Значения  $V_{\min}$ ,  $V_{\max}$ ,  $T_{\min}$ ,  $T_{\max}$  определяйте по показаниям DUT-E S7.  
 2) В течение суток при измерении значений  $V_{\min}$ ,  $V_{\max}$ ,  $T_{\min}$ ,  $T_{\max}$  должны быть выполнены следующие условия:



- ТС должно находиться в стационарном состоянии с выключенным двигателем.
- температура окружающего воздуха должна соответствовать обычным условиям эксплуатации ТС.
- бак должен быть заполнен топливом не менее чем на 10 % от полного объема.
- в баке постоянно должен находиться один и тот же объем топлива (долив либо слив топлива не допускаются).

2) Поле **Определение заливок/сливов** предназначено для включения функции автоматического определения приложением S7 **Событий** «Заправка»/«Слив из топливного бака». В поле **Порог** задается пороговое значение расхода топлива, в случае превышения которого датчик фиксирует и выдает информацию о вышеуказанных Событиях.

При наступлении События «Слив из топливного бака», на дисплее Android-устройства появляется соответствующее информационное окно, сопровождаемое звуковым сигналом (см. рисунок 17).

Для Событий «Заправка»/«Слив из топливного бака» отображается следующая информация:

- дата и время наступления События;
- объем заправленного/слитого топлива;
- объем топлива в баке в начале и конце События.

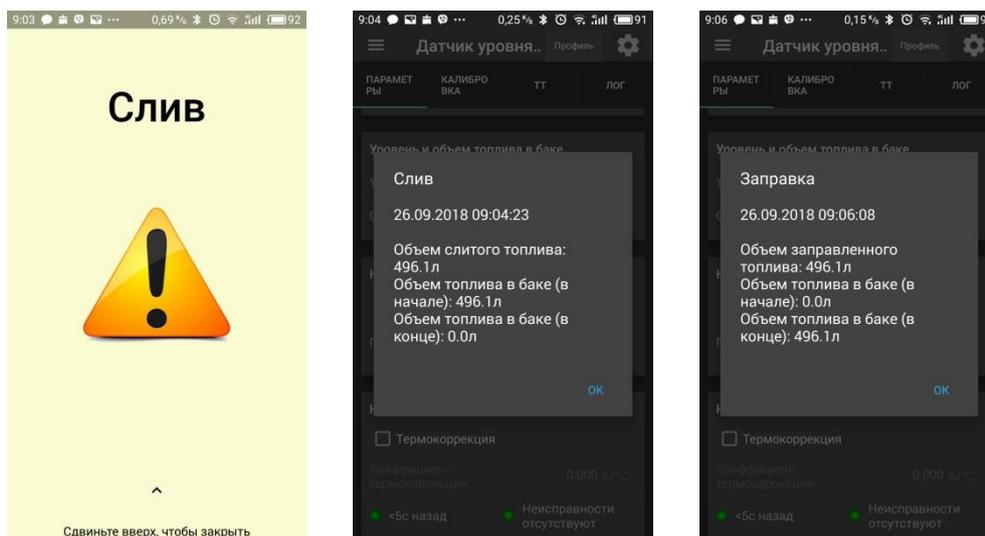


Рисунок 17 — Отображение в приложении S7 информации о Событиях «Заправка»/«Слив из топливного бака»



**ВНИМАНИЕ:** Включение функции автоматического определения **Событий** «Заправка»/«Слив из топливного бака» возможно только после калибровки датчика.

### 3 Плombирование

Для исключения несанкционированного вмешательства в работу [DUT-E S7](#), необходимо опломбировать датчик при помощи входящих в комплект поставки одноразовой пластиковой пломбы\* и пломбирочного каната (см. рисунок 18).

Для пломбирования следует продеть пломбирочный канат через специальные отверстия крепежной пластины и корпуса датчика, после чего свободные концы каната пропустить через два отверстия в центре пломбы. При защелкивании пломбы произойдет фиксация каната. Разъединение пломбы без нарушения ее целостности невозможно.



Рисунок 18 — Опломбированный DUT-E S7



**ВНИМАНИЕ:** Плombирочный канат не должен касаться бака!

---

\* Внешний вид пломбы может отличаться от представленного на рисунке 18.

## 4 Проверка точности измерений

### 4.1 Основные положения

Проверка точности измерений [DUT-E S7](#) проводится с целью определения приведенной и абсолютной погрешностей измерения объема топлива в баке оснащенного ТС.

Для проверки точности измерений DUT-E S7 необходимо провести контрольные испытания, заключающиеся в наполнении/опорожнении топливного бака и сопоставлении полученных с помощью DUT-E S7 результатов измерений с фактическим объемом слитого/залитого топлива.

Слив топлива осуществляется при помощи ручной или механической помпы.

При проведении испытаний необходимо использовать поверенные мерные емкости (мерники) для определения объема слитого/залитого топлива.



**ВНИМАНИЕ:** При проведении контрольных испытаний объем слитого/залитого топлива должен быть не менее 20 % объема бака.

## 4.2 Порядок проведения контрольных испытаний

Контрольные испытания следует проводить в следующем порядке:

- 1)** Слить из бака ТС топливо установленного объема.
- 2)** С помощью поверенного мерника определить объем проведенного слива.
- 3)** Записать данные в протокол контрольных испытаний.
- 4)** Выдержать паузу для стабилизации уровня топлива в баке (до стабилизации показаний [DUT-E S7](#)).
- 5)** Произвести заправку бака ТС топливом в объеме слитого ранее.
- 6)** Записать объем произведенной заправки в протокол.
- 7)** При анализе погрешностей параметры «Слив» и «Заправка» оцениваются в процентах относительно объема бака.

Образец бланка Протокола контрольных испытаний и формулы для расчета погрешностей приведены в [приложении А](#).

## 5 Диагностирование неисправностей



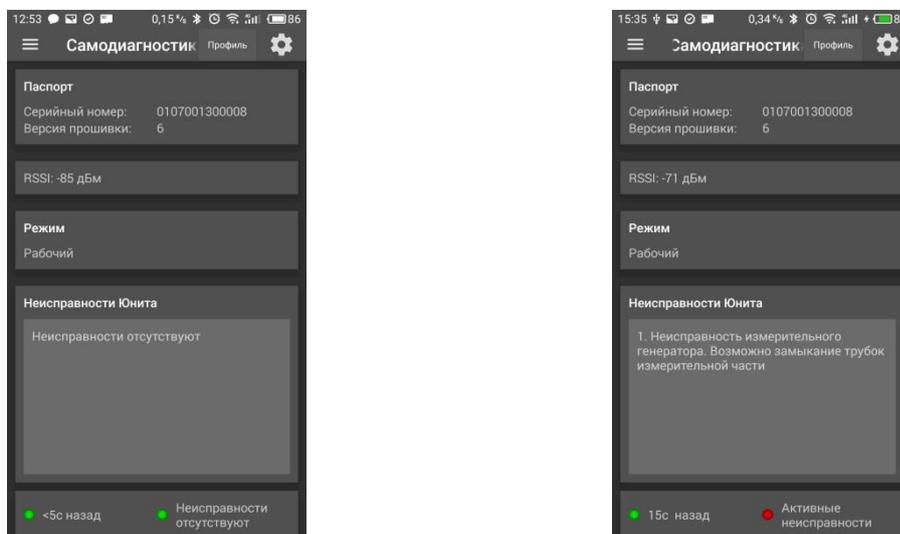
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Показания DUT-E S7 будут некорректными при замыкании трубок его измерительной части токопроводящей грязью или водой.

Для контроля работоспособности подключенного [DUT-E S7](#) в правой нижней части окна приложения S7 постоянно отображается индикатор активных неисправностей датчика (см. таблицу 6).

Таблица 6 – Значения сигналов индикатора активных неисправностей DUT-E S7

Вид сигнала	Цвет сигнала	Значение сигнала
	Зеленый	Отсутствие активных неисправностей датчика
	Красный	Наличие активных неисправностей датчика (см. <a href="#">таблицу 3</a> )

При наличии активных неисправностей датчика в поле **Неисправности Юнита** ([ФМ Самодиагностика](#)) отображается название неисправности (см. рисунок 19).



а) неисправности отсутствуют

б) имеются активные неисправности

Рисунок 19 — Контроль работоспособности датчика в приложении S7

## 6 Техническое обслуживание

### 6.1 Общие указания

Внешний осмотр и проверку работоспособности [DUT-E S7](#) рекомендуется проводить не реже одного раза в год.



**ВАЖНО:** Рекомендуется ежегодно проверять корректность калибровки датчика на минимальный и максимальный уровни топлива в баке (при условии, что бак не потерял форму и не был заменен). В случае некорректных показаний произведите повторную калибровку датчика. Повторная тарировка топливного бака ТС в данном случае не требуется.

Ремонт DUT-E S7 осуществляется только сертифицированными **Региональными Сервисными Центрами (РСЦ)**. Полный перечень РСЦ можно найти на сайте <https://www.jv-technoton.com/>.

## 6.2 Демонтаж

Перед демонтажем [DUT-E S7](#) необходимо очистить поверхность бака в непосредственной близости от места установки датчика.

Подготовить чистую ветошь для удаления остатков топлива с датчика.

Срезать пломбировочный трос.

Открепить DUT-E S7 путем поворота корпуса против часовой стрелки.

Установить заглушку (приобретается отдельно) для защиты от попадания мусора в бак через монтажное отверстие DUT-E S7.

Демонтировать с конца измерительной части датчика фильтр-сетку и донный упор.

### **ВНИМАНИЕ:**



- 1)** Демонтаж фильтр-сетки производите аккуратно, во избежание обламывания защелок фиксатора.
- 2)** При повторном монтаже DUT-E S7 замените уплотнительное кольцо крепежной пластины.

## 6.3 Осмотр

После демонтажа [DUT-E S7](#) необходимо провести осмотр на предмет выявления следующих возможных дефектов:

- видимых повреждений корпуса измерительной «головы» датчика и электродов измерительной части;
- люфта трубок измерительной части относительно друг друга и/или корпуса;
- наличия грязевого налета либо парафина между трубками измерительной части;
- повреждений крепежной пластиковой пластины и следов протечки топлива через резиновую прокладку крепежной пластины.

При невозможности самостоятельного устранения обнаруженных дефектов следует обратиться в [РСЦ](#) или к [Производителю](#).

## 6.4 Очистка

В процессе эксплуатации на стенках трубок измерительной части и дополнительного электрода [DUT-E S7](#) возможно образование грязевого налета либо парафина. Загрязнение полости между трубками измерительной части DUT-E S7 может привести к значительному увеличению погрешности измерения.



**ВНИМАНИЕ:** Наличие грязевого налета внутри центральной трубки измерительной части не влияет на работоспособность и погрешность DUT-E S7. Контролируйте чистоту полости между двумя трубками измерительной части.

Очистку трубок измерительной части DUT-E S7 от грязи следует проводить путем их промывки в топливе. При наличии в полости между трубками парафина, для его удаления необходимо слегка прогреть измерительную часть с помощью технического фена.

Для обеспечения работоспособности датчика рекомендуется также промывать [фильтр-сетку](#).



**ВНИМАНИЕ:** При промывке трубок измерительной части и фильтра-сетки не допускайте попадания топлива на корпус DUT-E S7.

## 7 Упаковка

Комплекты [DUT-E S7](#) поставляются в картонных коробках вид которых представлен на рисунке 20.



Рисунок 20 — Упаковка DUT-E S7

На упаковку DUT-E S7 наклеивается этикетка, содержащая информацию о наименовании продукта, заводском номере, версии встроенного программного обеспечения, дате выпуска из производства, массе, технических условиях, а также штамп ОТК и QR-код (см. рисунок 21).



Рисунок 21 — Этикетка на упаковке DUT-E S7

Примечание — Внешний вид этикеток и состав информации на них может быть изменён [Производителем](#).

## 8 Хранение

[DUT-E S7](#) рекомендуется хранить в закрытых сухих помещениях.

Хранение DUT-E S7 допускается только в заводской упаковке при температуре от минус 50 до плюс 40 °С и относительной влажности до 100 % при плюс 25 °С.

Не допускается хранение DUT-E S7 в одном помещении с веществами, вызывающими коррозию металла и/или содержащими агрессивные примеси.

Срок хранения DUT-E S7 не должен превышать 24 мес.

## 9 Транспортирование

Транспортирование [DUT-E S7](#) рекомендуется проводить в закрытом транспорте, обеспечивающем защиту датчика от механических повреждений и исключающем попадание атмосферных осадков.

При транспортировании на самолетах DUT-E S7 необходимо помещать в отапливаемые герметизированные отсеки.

Воздушная среда в транспортных средствах не должна содержать кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

Транспортная тара с упакованным DUT-E S7 должна быть опломбирована (опечатана).

## 10 Утилизация

[DUT-E S7](#) не содержит вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

DUT-E S7 не содержит драгоценных металлов в количестве, подлежащем учету.

## Контактная информация

### Дистрибуция, техническая поддержка, сервис



Тел/факс: +375 17 240-39-73

[marketing@technoton.by](mailto:marketing@technoton.by)

[support@technoton.by](mailto:support@technoton.by)



9001:2015  
certified quality



### Производитель

[Завод Флометр](#)

Тел/факс: +375 1771 3-29-21

[office@flowmeter.by](mailto:office@flowmeter.by)



## Приложение А

### Образец Протокола контрольных испытаний

#### Протокол

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Серийный номер <u>DUT-E S7</u>	
Марка, модель, гос. номер ТС	

<b>Объем слива из бака</b>	По показаниям мерника $V_M$ , л	
	По показаниям Android-устройства $V_{Android}$ , л	
<b>Погрешность измерения слива</b>	Абсолютная $\Delta = V_{Android} - V_M$ , л	
	Приведенная к объему бака ТС $\delta = \frac{V_{Android} - V_M}{V_{\text{объем\_бака}}} \cdot 100$ , %	

<b>Объем заправки в бак</b>	По показаниям мерника $V_M$ , л	
	По показаниям Android-устройства $V_{Android}$ , л	
<b>Погрешность измерения заправки</b>	Абсолютная $\Delta = V_{Android} - V_M$ , л	
	Приведенная к объему бака ТС $\delta = \frac{V_{Android} - V_M}{V_{\text{объем\_бака}}} \cdot 100$ , %	

#### Выводы:

Результат измерения заправки соответствует (не соответствует) техническим требованиям.

Результат измерения слива соответствует (не соответствует) техническим требованиям.

Замечания: \_\_\_\_\_

Представитель Заказчика \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Представитель Подрядчика \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

## Приложение Б

# Электромагнитная совместимость BLE-модуля DUT-E S7

Входящий в состав [DUT-E S7](#) BLE-модуль, сертифицирован и признан соответствующим:

- Правилам FCC, часть 15 (маркировка на датчике — Contains FCC ID: S9NSPBTLERF);
- Правилам IC, RSS-210 (маркировка на датчике — Contains IC: 8976C-SPBTLERF).



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Любые изменения или модификации BLE-модуля, не одобренные [стороной](#), ответственной за соответствие сертификатам FCC и IC, могут лишить пользователя датчика права на его эксплуатацию.

Любые изменения или модификации BLE-модуля, не одобренные [стороной](#), ответственной за соответствие сертификатам FCC и IC, могут лишить пользователя датчика права на его эксплуатацию.

### **1) BLE-модуль соответствует ограничениям для цифрового устройства класса В в соответствии с частью 15 Правил FCC и RSS-210 Правил IC.**

Эти ограничения предназначены для обеспечения защиты от вредных помех при эксплуатации в жилых помещениях. BLE-модуль генерирует и может излучать/принимать радиочастотную энергию. Если он не установлен и не используется в соответствии с [инструкцией](#), то может создавать вредные помехи для радиосвязи. Нет гарантии, что помехи не возникнут в конкретной установке. Если BLE-модуль создает вредные помехи для приема радио- или телевизионных сигналов, что может быть определено путем его включения и выключения, пользователю рекомендуется попытаться устранить помехи одним или несколькими из следующих способов:

- изменить ориентацию или местоположение приемной антенны;
- увеличить расстояние между оборудованием и приемником;
- подключите оборудование к розетке в цепи, отличной от той, к которой подключен приемник;
- проконсультируйтесь с дилером или опытным специалистом по радио/телевидению.

### **2) BLE-модуль соответствует ограничениям для цифрового устройства класса А в соответствии с частью 15 Правил FCC и RSS-210 Правил IC.**

Эти ограничения предназначены для обеспечения разумной защиты от вредных помех, когда BLE-модуль эксплуатируется в коммерческой среде. BLE-модуль генерирует и может излучать/принимать радиочастотную энергию. Если он не установлен и не используется в соответствии с [инструкцией](#), то может создавать вредные помехи для радиосвязи. Эксплуатация BLE-модуля в жилом помещении может вызвать вредные помехи, и в этом случае пользователь должен будет устранить помехи за свой счет.

## Приложение В

### Видеография

1) Анимационный ролик «Датчик биотоплива DUT-E 2Bio».

Ссылка для просмотра:  [https://youtu.be/LBcnyYxWj\\_Y](https://youtu.be/LBcnyYxWj_Y)

2) Анимационный ролик «Датчик уровня топлива DUT-E GSM».

Ссылка для просмотра:  <https://www.youtube.com/watch?v=gzvZkWa77EM>

3) Видеоролик «Установка датчика уровня топлива DUT-E (на примере DUT-E 485)».

Ссылка для просмотра:  <https://www.youtube.com/watch?v=4j9NtcbDVqc>

4) Видеоролик «Нарращивание длины измерительной части DUT-E с помощью измерительных секций KDC».

Ссылка для просмотра:  [https://www.youtube.com/watch?v=dWuY\\_JJfhFw](https://www.youtube.com/watch?v=dWuY_JJfhFw)

5) Видеоролик «Фильтр-сетка датчика уровня топлива DUT-E».

Ссылка для просмотра:  <https://www.youtube.com/watch?v=IMULx6GMB2Y>

6) Анимационный ролик «Датчик уровня топлива DUT-E»



Ссылка для просмотра: [http://www.technoton.by/data/editor/flash/datchik\\_urovnya\\_topлива\\_dut-e.swf](http://www.technoton.by/data/editor/flash/datchik_urovnya_topлива_dut-e.swf)

7) Другие видеоматериалы [Технотон](#) представлены на регулярно обновляющейся странице канала YouTube по ссылке:

 <https://www.youtube.com/channel/UCmtxMTzJNAQHGMjUJS04HDQ>