

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «9» августа 2021 г. № 1696

Регистрационный № 82538-21

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах  
«Franklin Fueling Systems»**

**Назначение средства измерений**

Системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах «Franklin Fueling Systems» (далее – система) предназначены для непрерывных измерений уровня, температуры и плотности нефтепродуктов, уровня и температуры подтоварной воды в резервуарах автозаправочных станций (далее - АЗС) и нефтебаз, и измерений косвенным методом статических измерений объема и массы нефтепродуктов при хранении, а также отпущенных и полученных в резервуарах АЗС и нефтебаз.

**Описание средства измерений**

В системах реализован косвенный метод статических измерений массы светлых нефтепродуктов по ГОСТ 8.587-2019.

В соответствии с ГОСТ Р 8.596-2002 системы относятся к типу ИС-2.

Система состоит из одной консоли и подключенных к ней магнитострикционных зондов, также предусмотрена возможность подключения к консоли персонального компьютера по интерфейсу Ethernet или RS232. Структурная схема системы с одним зондом приведена на рисунке 1.

Система может комплектоваться консолями различных модификаций - CL6 (Colibri), TS-550 evo, UDP (EVO200), UDP (EVO400), которые отличаются функциональными возможностями, количеством и типом интерфейсов обмена данными, версией программного обеспечения. Внешний вид консолей приведен на рисунках 2 – 4. К консоли модификации TS-550 evo дополнительно могут подключаться блоки расширения TS-EXPC и TS-EXPC2, позволяющие увеличить количество входных и выходных каналов, данное исполнение обозначается TS-5000 evo. Количество зондов, подключаемых к консоли в зависимости от модификации, приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Количество зондов подключаемых к консоли

Модификация консоли	Количество зондов, шт.
CL6 (Colibri), UDP (EVO200)	от 1 до 6
UDP(EVO400)	от 1 до 14
TS-550 evo	от 1 до 36
TS-5000 evo	от 1 до 72

Каждый из каналов измерений количества нефтепродуктов состоит из следующих функциональных элементов (рисунок 1):

- магнитострикционный зонд уровнемера модель TSP-LL2 и FMP-LL3 (далее - зонд) состоящий из закрепленных на стержне зонда измерительных преобразователей температуры (термисторов типа NTC) и для модели FMP-LL3, электронного преобразователя измеренных сигналов в цифровые значения уровня и температуры. Для модели TSP-LL2 аналоговые сигналы от измерительных преобразователей температуры и поплавков зонда поступают в консоль, где преобразуются в цифровой формат. На их основе с помощью встроенного программного обеспечения (ПО) рассчитываются значения уровней нефтепродукта и подтоварной воды, плотности, температуры, объема и массы нефтепродукта;

- устройство для определения плотности нефтепродукта - комплект поплавков моделей TSP-IGF4D, TSP-IGF4D3 – для бензина и моделей TSP-IDF4D и TSP-IDF4D3 – для дизельного топлива (далее - плотномер, показан на рисунке б), последние оканчивающиеся на 3 не имеют металлизированного покрытия;

- датчики детектирования утечек резервуаров.

Зонды выпускаются для установки в горизонтальные цилиндрические резервуары с базовой высотой (диаметром) до 3600 мм. Внешний вид зонда показан на рисунке 7. Зонд представляет собой герметичный полый цилиндр из нержавеющей стали, с алюминиевой головкой:

- в голове расположена электронная плата с генератором, вырабатывающем сигналы возбуждения магнитострикционного преобразователя, и приемником, принимающим измерительные сигналы, несущие информацию о местонахождении поплавков;

- внутри цилиндра натянута струна магнитострикционного преобразователя и расположены 1 или 5 термисторов для измерения температуры нефтепродукта. На зонде размещается от одного до трех поплавков (верхний – для измерений уровня нефтепродуктов и нижний – для измерений уровня подтоварной воды, и промежуточный для измерения плотности). Поплавков нефтепродукта и поплавков плотности калибруются как единый объект. В поплавках находятся кольцевые магниты. Магнитное поле магнита взаимодействует с магнитным полем, возникающим при пропускании импульса тока по струне, и возбуждает в ней акустический сигнал, распространяющийся по струне вверх и вниз. Время, прошедшее от возбуждения преобразователя до прихода сигнала в приемник, пропорционально расстоянию до поплавка;

- поплавок плотности является поплавком цилиндрической формы с металлическим балластом в нижней части и открытой полостью в верхней, которая охватывает поплавок нефтепродукта. Плотность нефтепродукта является функцией расстояния между поплавком нефтепродукта и поплавком плотности. В этом случае поплавок нефтепродукта и поплавок плотности калибруются как единый комплект.

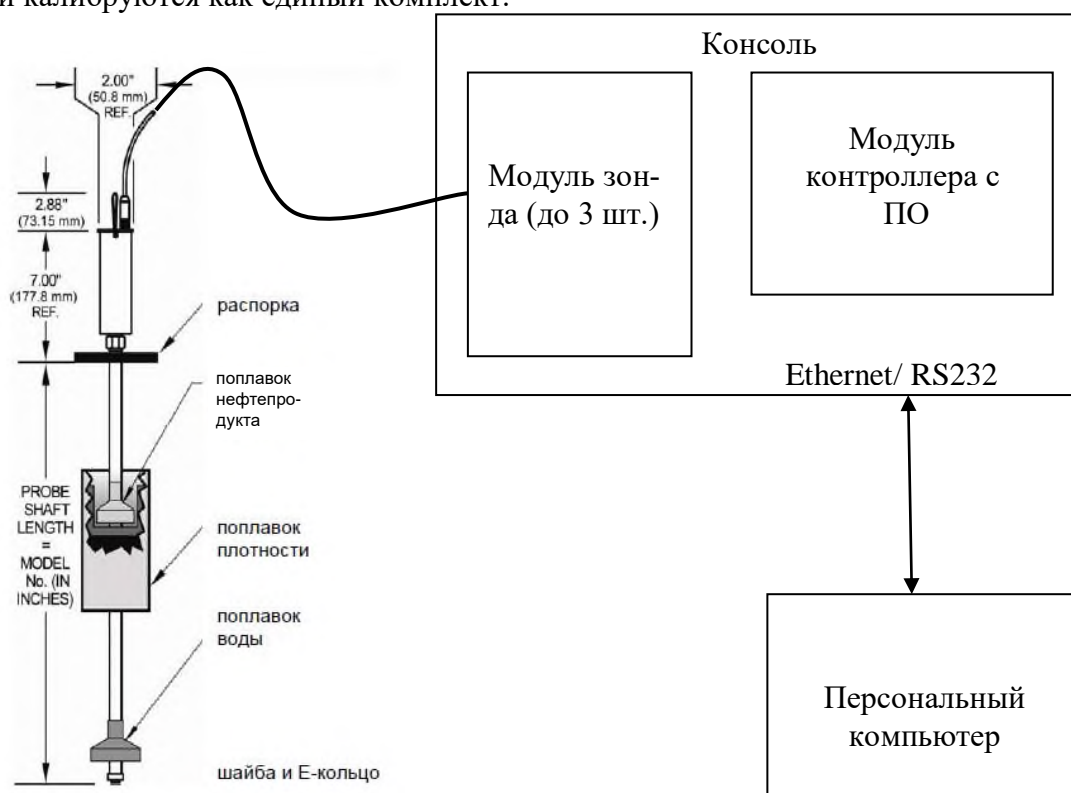


Рисунок 1 – Блок-схема системы для одного резервуара

Также возможно подключение к консоли до 60 датчиков утечки (при наличии расширительного блока до 120).

Система имеет возможность вычислять объем и массу светлых нефтепродуктов в резервуаре при рабочей температуре, а также объем приведенный к 20 °С или к 15 °С.

Система позволяет обнаружить утечку нефтепродуктов и подтоварной воды из резервуаров при расходе от 0,378 л/ч на резервуар.

Для обнаружения утечек возможна также комплектация системы следующими моделями датчики утечки:

- стандартными (с одним логическим выходом):
  - FMP-EIS - электрооптические межстенные датчики (инфракрасные);
  - FMP-HLS - датчик высокого уровня нефтепродукта (в колодцах);
  - FMP-ULS - универсальный датчик жидкости (поплачковое реле)
  - датчиками Brite Sensors™ (с выходным сигналом в виде последовательного кода);
  - FMP-HIS - гидростатический датчик межстенного резервуара;
  - FMP-DIS - избирательный датчик межстенного пространства;
  - FMP-DTS - избирательный датчик отстойника турбины;
  - FMP-DDS - избирательный датчик отстойника раздаточной колонки;
  - FMP-MWS - избирательный датчик дозиметрического колодца;
  - FMP-XMS - избирательный датчик отстойника раздаточной колонки
  - FMP-VFM – расходомер паров
  - FMP-DVS – избирательный датчик топливных паров

Кроме того, могут подключаться другие датчики утечек с аналогичными системными параметрами.

Метрологические характеристики датчиков утечки не нормируются.

Консоли обеспечивают подачу аварийных сигналов при возникновении нештатных ситуаций.

Вся информация о функционировании системы, результатах измерений и индикации утечек выводится на дисплей консоли, подключенного компьютера и принтер.

Консоли имеют последовательный интерфейс передачи данных RS-232C, а также могут быть дополнительно оснащены аналоговыми входами 4-20 мА (для подключения датчиков утечки), интерфейсами RS-422/485, USB, Ethernet, которые позволяют подключать различные периферийные устройства, такие как принтер, релейные блоки, ПК (персональный компьютер), и интерфейс CAN для подключения блоков расширения.



Рисунок 2 – Консоли  
UDP (EVO200)/UDP(EVO400)



Рисунок 3 – Консоль  
TS-550 evo



Рисунок 4 – Консоль CL6  
(Colibri)



Рисунок 5 – Блоки расширения  
TS-EXPC, TS-EXPC2

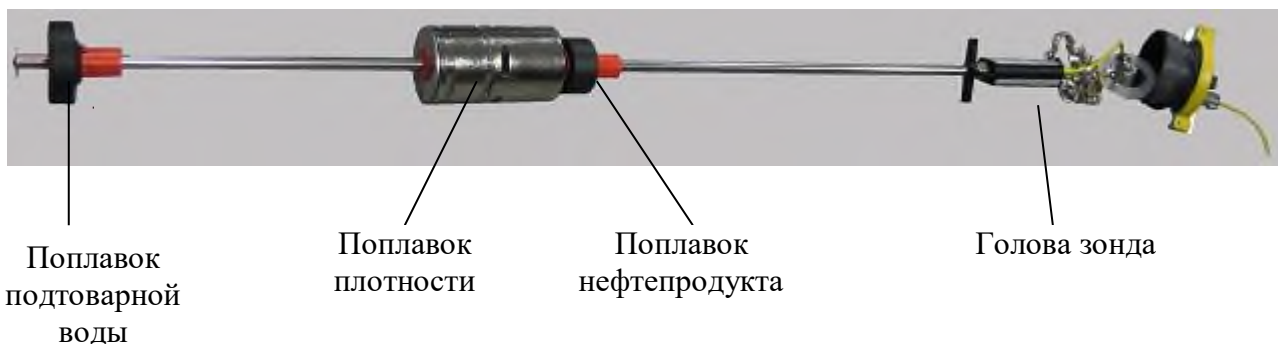


Рисунок 6 – Внешний вид зонда TSP-LL2/FMP-LL3 с комплектом поплавков и элементами крепления

### Программное обеспечение

Основным программным обеспечением систем является программное обеспечение консолей (далее - ПО), которое позволяет выполнять следующие функции:

- обрабатывать (преобразовывать) сигналы, поступающие с зондов в значения уровня, температуры и плотности;
- вычислять значения объема и/или массы нефтепродукта в резервуаре или объема и/или массы партии нефтепродукта, принятой в резервуар или отпущенной из резервуара в соответствии с заложенными алгоритмами;
- выполнять сверку остатков в целях обнаружения не идентифицированных потерь;
- формировать отчеты по приёмке и отпуску нефтепродуктов;
- формировать журнал событий;
- обнаруживать утечки жидкости из резервуаров;
- формировать сменные отчеты и балансы;
- вырабатывать сигналы тревоги.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик систем.

ПО делится на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Метрологически значимая часть ПО не может быть изменено потребителем.

Метрологически значимая часть ПО имеет защиту от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты от чтения и записи. В случае установки новой версии ПО, происходит проверка совместимости устанавливаемого ПО для соответствующей модификации консоли и проверка подлинности с помощью цифровой подписи.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО консолей приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 – Идентификационные данные консоли модификации CL6 (Colibri)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	FFS Colibri
Идентификационное наименование ПО	Metrology Version
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО консолей модификации TS-550 evo, TS-5500 evo

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	FFS TS-550 evo/ FFS TS-5500 evo
Идентификационное наименование ПО	Metrology Version
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО консолей модификации UDP(EVO200), UDP(EVO400)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	UDP(EVO200)/UDP(EVO400)
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.2.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-

Защита встроенного ПО консолей от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
1	2
Диапазон измерений уровня нефтепродукта, мм - для исполнений зонда с одним поплавком - для исполнений зонда с двумя поплавками - для исполнений зонда с тремя поплавками	от 24 до 3660 включ. от 170 до 3660 включ. от 270 до 3660 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня нефтепродукта, мм	±1,0
Диапазон измерений уровня подтоварной воды, мм	от 24 до 1000 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды, мм	±1,5
Диапазон измерений температуры рабочей среды в резервуарах, °С	от -40 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры рабочей среды в резервуарах, °С	±0,5
Диапазон измерений плотности нефтепродукта в резервуарах, кг/м <sup>3</sup>	от 690 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности нефтепродукта в резервуарах, кг/м <sup>3</sup>	±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема нефтепродукта в резервуаре или объема партии нефтепродукта, принятой в резервуар или опущенной из резервуара, %	±0,60*

Продолжение таблицы 5

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродукта в резервуаре или массы партии нефтепродукта, принятой в резервуар или отпущенной из резервуара, %	±0,65*
* Обеспечивается при условиях измерений в соответствии с документом МЦКЛ.0460М-2020 «Масса нефтепродуктов. Методика измерений с использованием системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах Franklin Fueling Systems»	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации консоли: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от 0 до +40; до 95, без конденсации; от 84 до 106,7.
Напряжение электропитания от сети переменного тока с частотой (50±1) Гц, В	от 187 до 242.
Габаритные размеры (высота, длина, ширина), мм: - зонд модели TSP-LL2 или FMP-LL3 - консоль модификации CL6 (Colibri) - консоль модификации UDP (EVO200) или UDP (EVO400) - консоль модификации TS-550 evo - блок расширения TS-EXPC2 - блок расширения TS-EXPC	100 x 100 (от 680 до 3980); 305 x 185 x 62; 350 x 250 x 83; 322 x 290 x 230; 322 x 268 x 230; 322 x 420 x 230.
Масса, кг, не более: - зонд модели TSP-LL2 или FMP-LL3 - консоль модификации CL6 (Colibri) - консоль модификации UDP (EVO200) или UDP (EVO400) - консоль модификации TS-550 evo - блок расширения TS-EXPC2 - блок расширения TS-EXPC	2,9; 1,9; 2,5 9,1; 9,5; 14,4.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом и наклейками на боковые поверхности головки зонда, корпуса консоли и блока расширения.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах	«Franklin Fueling Systems»	1 шт.*
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МЦКЛ.0298.МП	1 экз.

\* Комплектация системы (модификация консоли, количество и исполнения зондов, наличие блоков расширения и т.д.) осуществляется в соответствии с условиями договора поставки.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в документе МЦКЛ.0460М-2020 «Масса и объем нефтепродуктов. Методика измерений с использованием системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах Franklin Fueling Systems», и в эксплуатационном документе «Системы измерений массы нефтепродуктов в резервуарах Franklin Fueling Systems. Руководство пользователя».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерений массы нефтепродуктов в резервуарах «Franklin Fueling Systems»**

Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденная приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3459

ГОСТ 8.558-2009. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ 8.024-2002. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности.

ГОСТ 8.587-2019 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Техническая документация изготовителя.

