

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы топливозаправочные ТЗК-100 XXXXXX

#### Назначение средства измерений

Комплексы топливозаправочные ТЗК-100 XXXXXX (далее – ТЗК-100) предназначены для автоматизированного измерения количества нефти, нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов, жидкой продукции нефтехимии и нефтепереработки (далее – жидкости), в единицах массы и объема, а также измерения плотности, температуры, давления и объемной доли воды.

#### Описание средства измерений

ТЗК-100 состоят из технологической обвязки, системы измерительной и системы автоматизации.

В состав технологической обвязки в зависимости от комплектации входят:

- рамная металлоконструкция (каркас)
- измерительная линия, представляющая собой трубопровод для установки преобразователя расхода, преобразователя плотности, преобразователя влажности, средств измерения давления и температуры;
- электронасосный агрегат для перекачки жидкости;
- система регулирования расхода жидкости, проходящей через преобразователь расхода на основе клапана (гидравлического/электромагнитного/пневматического) и/или задвижки с электроприводом;
- фильтр-газоотделитель для отделения газов, скапливающихся в подающем трубопроводе;
- пробоотборник (в зависимости от исполнения) для отбора проб жидкости в целях определения физико-химических свойств жидкости в испытательной лаборатории;
- запорная арматура и обратный клапан;
- дренажная система;
- технические устройства компенсации температурного расширения жидкости и трубопроводов.

В состав ТЗК-100 для измерения количества сжиженных углеводородных газов (далее – СУГ) и других широких фракций легких углеводородов (далее – ШФЛУ) входят две измерительные линии:

- измерительная линия отпускаемых/принимаемых СУГ и ШФЛУ (продуктовая линия);
- измерительная линия газовой фракции (уравнительная линия).

Технологическая обвязка обеспечивает оптимальные режимы работы средств измерений из состава системы измерительной.

В состав системы измерительной (далее СИ ТЗК-100) в зависимости от комплектации входят:

- преобразователь расхода ПР (в зависимости от исполнения счетчик жидкости или массомер), для измерений объемного расхода и объема прошедшей жидкости для исполнения со счетчиком жидкости, а так же массового расхода, массы, плотности, объема и температуры прошедшей жидкости для исполнения с массомерами. В зависимости от исполнения массомеры могут комплектоваться электронным преобразователем-трансмиситтером (далее – ПТ). В составе СИ ТЗК-100 для СУГ и ШФЛУ применяются два массомера в продуктовой и уравнительных измерительных линиях;
- преобразователь плотности ПП (в зависимости от исполнения) для измерений плотности прошедшей жидкости и формирования электрических сигналов;
- датчик температуры ДТ (в зависимости от исполнения) для измерений температуры прошедшей жидкости и формирования электрических сигналов;

- датчик давления ДД (в зависимости от исполнения) для измерений давления подающего насосного агрегата и формирования электрических сигналов.

- средство измерений объемной доли воды ДВ (в зависимости от исполнения) для определения содержания воды в жидкости;

- система обработки информации (СОИ) для сбора, преобразования электрических сигналов первичных преобразователей и датчиков СИ ТЗК-100, индикации и регистрации результатов измерений;

СОИ состоит из контроллера и автоматизированного рабочего места оператора (далее – АРМ) с установленным программным обеспечением (далее – ПО).

В состав СОИ в зависимости от исполнения входит электронное табло отображения результатов измерений.

Для исполнений со счетчиками жидкости, ТЗК-100 могут не комплектоваться СОИ. В данном случае результаты измерений считываются с табло (цифрового индикатора) счетчика жидкости.

В состав системы автоматизации (далее – АСУТП) в зависимости от комплектации входят:

- устройство заземления и контроля, для заземления, отвода статического электричества и контроля цепи заземления в процессе налива/слива или перекачивания жидкости;

- датчики положения конструктивных элементов консоли верхнего/нижнего налива/слива;

- датчики положения трапа, предаварийного и аварийного уровней перелива;

- кнопочный пост управления;

- коробка присоединительная

- монитор нижнего налива;

- система управления шлагбаумом и светофором;

- шкаф управления силовой;

- комплект монтажных и силовых кабелей;

- блок управления (далее – БУ) для сбора, индикации и регистрации состояния датчиков системы автоматизации, а также формирования управляющих сигналов системы регулирования расхода жидкости, электронасосного агрегата, средств блокировки и защиты ТЗК-100.

В состав БУ в зависимости от исполнения входят:

- контроллер и АРМ оператора с установленным ПО;

- пульт управления ПУ, (для исполнения со счетчиками жидкости, без контроллера и АРМ оператора) для приема и выдачи управляющих и блокировочных сигналов ТЗК-100;

Контроллер из состава СИ ТЗК-100 и АСУТП представляет собой единое техническое устройство.

Состав оборудования шкафа силового имеет возможность подключения к контроллеру противоаварийной защиты для (ПАЗ) для выдачи блокирующих сигналов.

В зависимости от исполнения несколько ТЗК-100 могут комплектоваться одним АРМ. По заказу потребителя БУ может быть дополнительно оборудован считывателями чип (смарт) и платёжных карт, клавиатурой, терминалом доступа.

В зависимости от используемых ПР, ПП и ДВ ТЗК-100 имеет несколько исполнений:

- ТЗК - 100 ОХХХХХ со счетчиками жидкости 9405 и 9501 (Г.р. №18026-11), ЭМИС ДИО (Г.р. №38302-13), СЖ (Г.р. №59916-15), МКА Master (Г.р. №54254-13) с ручным вводом измеренного значения плотности отпущенной жидкости и последующим автоматизированным расчетом массы в АРМ оператора.

- ТЗК - 100 ОПХХХХ со счетчиками жидкости 9405 и 9501, ЭМИС ДИО, СЖ, МКА Master с использованием ПП ПЛОТ 3М (Г.р. № 20270-12) для автоматизированного измерения плотности и расчета массы;

- ТЗК - 100 МПХХХХ с ПР Promass (Г.р. № 15201-11);

- ТЗК - 100 ММХХХХ с ПР Micro Motion (Г.р. № 45115-10);

- ТЗК - 100 МРХХХХ с ПР Rotamass (Г.р. № 27054-14);
- ТЗК - 100 МОХХХХ с ПР ОПТИМАСС (Г.р. № 53804-13), ПР TRICOR (Г.р. № 63250-16);
- ТЗК - 100 МЭХХХХ с ПР Promass (Г.р. № 15201-11), ПР Micro Motion (Г.р. № 45115-10), ПР Rotamass (Г.р. № 27054-14) и ПР МИР-0.1 (Г.р. № 48964-12), ПР СКАТ (Г.р. № 60937-15), ПР TRICOR (Г.р. № 63250-16);
- ТЗК - 100 МИХХХХ с ПР МИР-0.2 (Г.р. № 48964-12), ПР "ЭМИС МАСС 260" (Г.р. №42953-10), ПР Элметро-Фломак (Г.р. № 47266-11), ПР МАСК (Г.р. №12182-09), ПР СКАТ (Г.р. № 60937-15);
- ТЗК – 100 ХХХХХХ-В с ПР всех моделей и ДВ Влагомер сырой нефти ВСН-2 (Г.р. № 24604-12);
- ТЗК - 100 МХХХХХ-С с двумя массовыми расходомерами всех моделей для измерений количества СУГ и ШФЛУ.

В зависимости от климатического исполнения, ТЗК-100 могут быть оснащены системой обогрева.

Составные элементы ТЗК-100 имеют взрывобезопасное/искробезопасное исполнение и разрешение на применение на взрывоопасных объектах.

В зависимости от исполнения и комплектации ТЗК-100 могут использоваться:

- в качестве системы измерений количества жидкости, реализующей косвенный или прямой метод динамических измерений массы на трубопроводе.
- в качестве автоматизированной системы налива/приема жидкости, как измерительная система-дозатор;
- в качестве составного измерительного компонента измерительной установки предназначенной для измерений количества нефти, воды, свободного газа на скважине, группе скважин.



Исполнение со счетчиком жидкости



Исполнение со счетчиком и плотномером



Исполнения со массомером



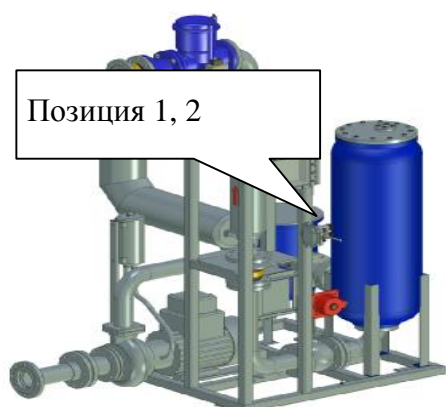
Рисунок 1.1 - Общий вид ТЗК-100



Исполнение для измерения СУГ и ШФЛУ

Исполнение для дозирования присадок

Рисунок 1.2 - Общий вид ТЗК-100



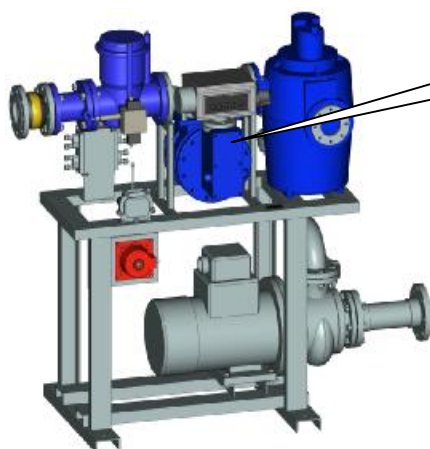
Позиция 1, 2



Фото. Позиция 1



Позиция 2



Позиция 1,2,3

Рисунок 2.1 – схемы пломбирования ТЗК-100



Фото. Позиция 1



Позиция 2



Позиция 3

Рисунок 2.2 – схемы пломбирования ТЗК-100

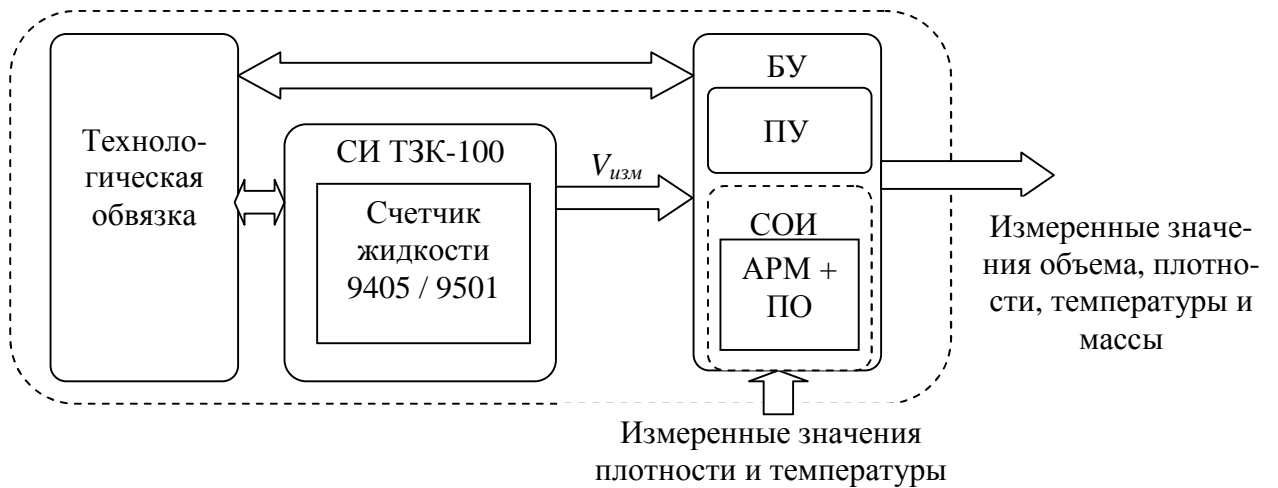


Рисунок 3 - СИ ТЗК - 100 OXXXXX

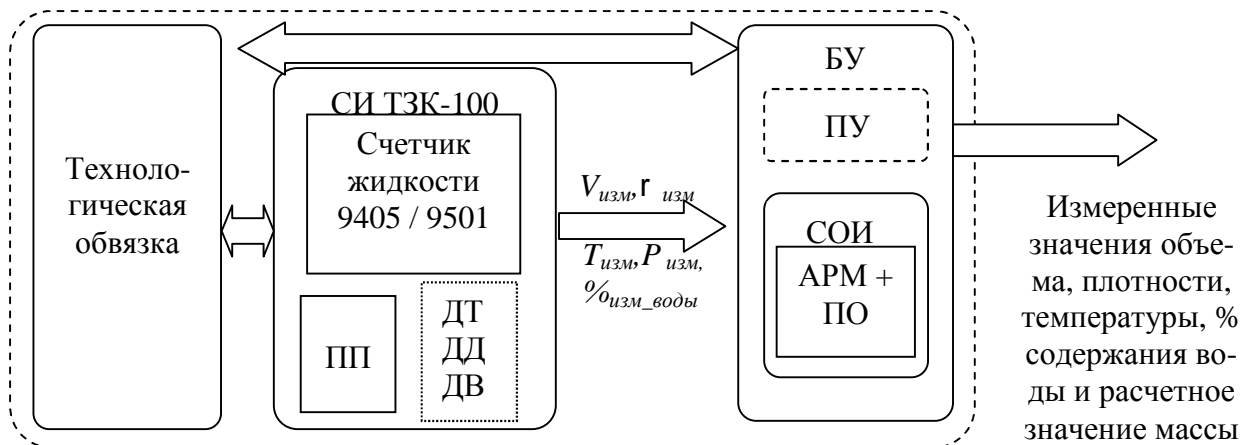


Рисунок 4 - СИ ТЗК - 100 ОПXXXX, ТЗК - 100 ОПXXXX-B

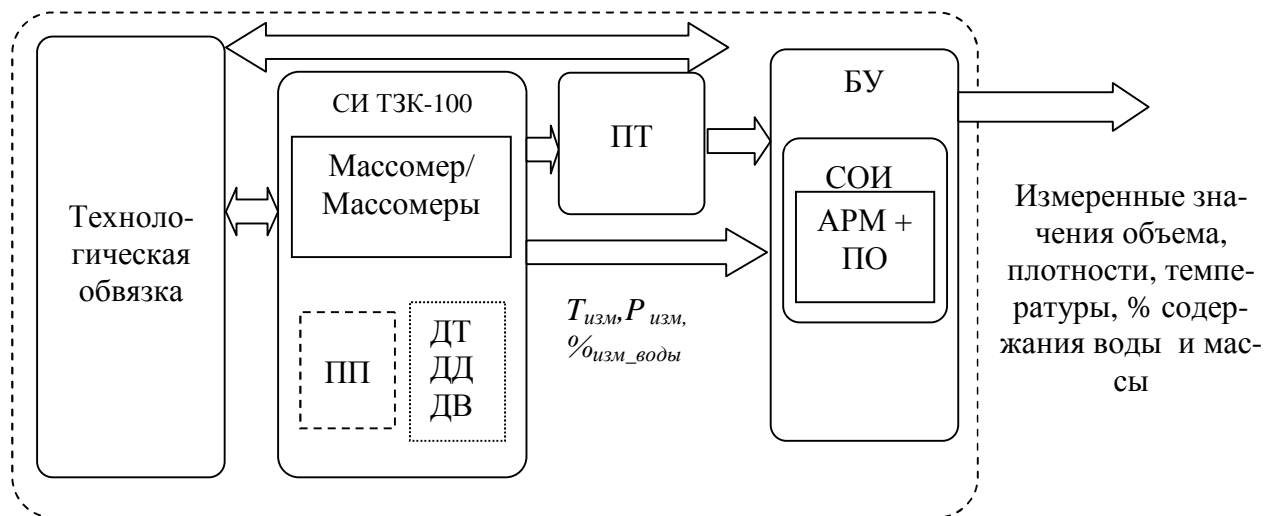


Рисунок 5 - СИ ТЗК - 100 МХХХХХ, ТЗК - 100 МХХХХХ-В,  
ТЗК - 100 МХХХХХ-С с БУ

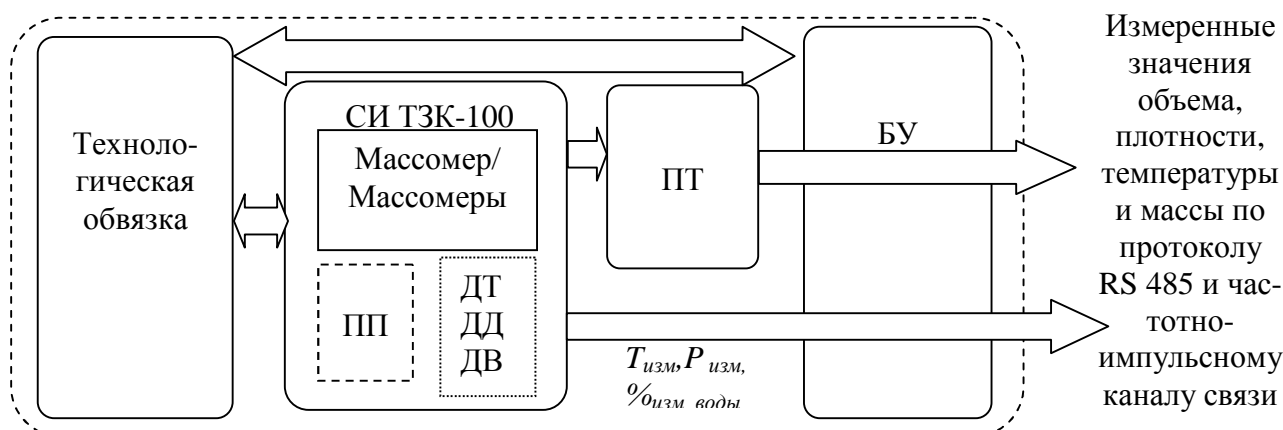


Рисунок 6 - СИ ТЗК - 100 МХХХХХ, ТЗК - 100 МХХХХХ-В,  
ТЗК - 100 МХХХХХ-С без СОИ

### Программное обеспечение

ПО СИ ТЗК-100 автономное. Программное обеспечение (ПО) устанавливается на АРМ оператора. ПО состоит из метрологически значимой части, а так же программ и программных модулей обеспечивающих автоматизацию процессов налива/слива жидкости.

Функции метрологически значимой части ПО:

- сбор и отображение измерительной информации;
- идентификация и защита программного обеспечения ТЗК-100.

Основные функции программного обеспечения:

- контроль заземления автомобильных или железнодорожных цистерн;
- управление режимами налива;
- управление запорной арматурой;
- отображение (визуализацию) на экране компьютера мнемосхем оборудования с индикацией всех основных режимов работы;
- возможность интеграции с системой верхнего уровня по протоколу стандарта

ОРС или путем доступа к базе данных АРМ;

Для защиты метрологических характеристик СИ ТЗК-100 от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый контроль для доступа к текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации, ведение журналов действий пользователя).

Идентификационные данные операционного программного обеспечения ТЗК-100 приведены в таблице:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	САКУР <sup>®</sup> А
Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО	V.3.3.3
Цифровой идентификатор ПО	FF5ED243A299E83C6A8D419BFA 99827D
Другие идентификационные данные, если имеются	-
Идентификационное наименование ПО	ПО "ТОПАЗ-НЕФТЕБАЗА"
Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО	Версия 3.15.5.5196
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-

ПО имеет уровень защиты "Высокий" от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077 – 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

№ п/п	Наименование параметра	ТЗК - 100 ОХХХХХ	ТЗК - 100 ОПХХХХ	ТЗК - 100 М(ПМРО)ХХХХ	ТЗК - 100 МЭХХХХ	ТЗК - 100 МИХХХХ
1	Измерение количества СУГ и ШФЛУ	нет	нет	Есть, для исполнений ТЗК – 100 МХХХХХ-С		
2	Максимальное значение расхода жидкости, м <sup>3</sup> /ч					
	Ду 15	3	3	5		
	Ду 25	6	6	9		
	Ду 50	45	35	62		
	Ду 80	90	90	90		
	Ду 100	120	90	200		
3	Максимальное значение расхода газа в уравнительной измерительной линии, м <sup>3</sup> /ч					
	Ду 50	-	-	62		
	Ду 80	-	-	90		
	Ду 100	-	-	120		
4	Диапазон измерений объемной доли воды, %	-	от 0 до 30			

№ п/п	Наименование параметра	ТЗК - 100 ОХХХХХ	ТЗК - 100 ОПХХХХ	ТЗК - 100 М(ПМРО)ХХХХ	ТЗК - 100 МЭХХХХ	ТЗК - 100 МИХХХХ
5	Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup> (для исполнения с плотномером ПЛОТ 3М)	-	от 630 до 1600	от 630 до 1600		
6	Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup> (с использованием канала плотности массомера)	-	-	от 300 до 5000	от 500 до 2000	от 200 до 3000
7	Диапазон измерений температуры жидкости, °С	от минус 50 до плюс 200				
8	Диапазон изменения вязкости жидкости, мм <sup>2</sup> /с	от 0,24 до 60		от 0,24 до 260		
9	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % - массы жидкости - объема жидкости <sup>1</sup>	- ±0,15	±0,25 ±0,15	±0,25 ±0,25	±0,15 ±0,15	±0,25 ±0,25
10	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: - плотности жидкости, кг/м <sup>3</sup> (для исполнения с ПЛОТ 3М)	-	±0,3; ±0,5; ±1	±0,3; ±0,5	±0,3	±0,3; ±0,5
	- плотности жидкости кг/м <sup>3</sup> (с использованием канала плотности массомера)	-	-	±1,0	±0,5	±1,0
	температуры, °С	±0,5			от ±0,2 до ±0,5	±0,5
	объемной доли воды, %, в диапазоне влагосодержаний (об. доля воды, %) - от 0 до 10 % - свыше 10 до 30 %	- -	±0,4 ±0,8			
11	Минимальная доза выдачи жидкости, дм <sup>3</sup> , ДУ 15, ДУ 25 Ду 50 Ду 80 Ду 100 Ду 150					
		10				
		20				
		200				
		500				
		1000				
		-				

<sup>1</sup> Не нормируется для исполнений ТЗК - 100 МХХХММ-С

№ п/п	Наименование параметра	ТЗК - 100 ОХХХХХ	ТЗК - 100 ОПХХХХ	ТЗК - 100 М(ПМРО)ХХХХ	ТЗК - 100 МЭХХХХ	ТЗК -100 МИХХХХ
12	Пределы допускаемой относительной погрешности СОИ, % Для ПР, ДД, ДТ, ПП, ДВ с выходным сигналом RS 485	0				
	Для ПР, ДД, ДТ, ПП, ДВ с выходным унифицированным частотным или аналоговым сигналом	±0,02				
13	Рабочее давление, МПа					
	- максимальное - минимальное	1,6 0,2				
14	Диапазон температуры жидкости, °С	от минус 50 до плюс 250				
15	Потребляемая мощность, кВт·А (СИ ТЗК-100)	0,6				
16	Масса, не более	Согласно проекта				
17	Габаритные размеры, не более	Согласно проекта				
18	Средний срок службы, лет, не менее	12				

Условия эксплуатации:

Диапазон температур окружающей среды в соответствии с ГОСТ 15150:

- для климатического исполнения У, °С	от минус 45 до плюс 40
- для климатического исполнения ХЛ, °С	от минус 60 до плюс 40
- для климатического исполнения УХЛ, °С	от минус 60 до плюс 40
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Относительная влажность воздуха при t=35 °С	95
Частота напряжения питания, Гц	50±1

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблицы комплекса методом штемпелирования (металлофото, шелкографии, наклейки), титульные листы руководства по эксплуатации и формуляр – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Состав	Кол-во
1	Комплекс топливо-заправочный ТЗК-100 в составе:		Согласно исполнения
1.1	Технологическая обвязка	Электронасосный агрегат, клапан электромагнитный малого и большого расхода, фильтр, газоотделитель, устройство заземления и контроля	Согласно исполнения

№ п/п	Наименование	Состав	Кол-во
1.2	Система измерительная ТЗК	Преобразователь расхода, преобразователь плотности, датчик температуры, средство измерений объемной доли воды, блок управления (СОИ, АРМ, персональный компьютер с программным обеспечением)	Согласно исполнения
2	Комплект вспомогательных устройств и монтажных частей		1 комплект
3	Комплект эксплуатационной документации	Руководство по эксплуатации, формуляр, руководство пользователя.	1 комплект
4	Методика поверки		1

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 64586-16 "ГСИ. Комплекс топливозаправочный ТЗК-100 ХХХХМХ". Методика поверки", утвержденным ФГУП "ВНИИМС" 30.05.2016 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная массовая УПМ 2000 вместимостью 2000 диапазон измерений 0...2000 кг, пределы относительной погрешности при измерении объема 0,05 %, пределы относительной погрешности при измерении массы  $\pm 0,04$  % (Г.р. №45711-10);
- весы электронные по ГОСТ Р 53228-2008 высокого класса точности; с наибольшим пределом взвешивания не менее 3000 кг; мерники эталонные 2-го разряда по ГОСТ 8.400-2013 номинальной вместимости 10, 50, 100, 2000  $\text{дм}^3$ ;
- установка трубопоршневая Сапфир НГИ с пределом допускаемой относительной погрешности при определении вместимости калибровочного участка %  $\pm 0,05$  (Г.р. 51927-12);
- манометр по ГОСТ 2405-88, кл. точности. 1,5;
- ареометры с диапазоном измерений плотности 700...2000  $\text{кг}/\text{м}^3$  по ГОСТ 18481-81 и погрешностями измерений  $\pm 0,5$   $\text{кг}/\text{м}^3$ ;
- анализатор плотности жидкостей DMA 4100M, диапазон измерений (0...2)  $\text{г}/\text{см}^3$ , погрешность  $\pm 1,0 \times 10^{-4}$   $\text{г}/\text{см}^3$  (Г.р. № 39787-08);
- термометр лабораторный ртутный ТЛ-4 №2 диапазон измерений (0– 55)  $^{\circ}\text{C}$ , цена деления 0,1  $^{\circ}\text{C}$  (ТУ 25-2021.003-88).

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации на ТЗК-100.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам топливозаправочным ТЗК-100 ХХХХХХ

- 1 ГОСТ 8.510-2002 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости".
- 2 ГОСТ Р 8.595-04 "ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений".
- 3 ТУ 4213-002-51942658-07 "Комплекс топливозаправочный ТЗК – 100 ХХХХМХ. Технические условия".

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью "ДЕЛОВОЙ СОЮЗ"  
(ООО "ДЕЛОВОЙ СОЮЗ")  
ИНН 5077010635

Адрес: Россия, 142207 Московская область, Серпуховский район, д. Борисово,  
Данковское ш., д.3А

Телефон/Факс (499) 270-45-20

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.