

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерительные ЭРИС-300

#### Назначение средства измерений

Системы измерительные ЭРИС-300 (далее – системы) предназначены для непрерывных измерений уровня, температуры, плотности светлых нефтепродуктов, уровня подтоварной воды в резервуарах автозаправочных станций (далее – АЗС) и нефтебаз, вычисления объема и массы светлых нефтепродуктов в резервуарах АЗС и нефтебаз, объема и массы отпущенных или полученных в резервуарах АЗС и нефтебаз партий светлых нефтепродуктов.

#### Описание средства измерений

Система реализует косвенный метод статических измерений массы светлых нефтепродуктов. В соответствии с положениями ГОСТ Р 8.596 Система относится к типу ИС-2.

В качестве измерительных компонентов системы применяют блоки первичных измерительных преобразователей плотности, температуры, уровня нефтепродукта и уровня подтоварной воды.

В качестве связующих компонентов системы применяют кабельные линии связи.

В качестве вычислительных компонентов системы применяют:

- контроллер для приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel";

- контроллер для вычисления объема и массы нефтепродуктов "ЭРИС-300";

- компьютер верхнего уровня для отображения измеренных значений уровня, температуры, плотности и рассчитанных значений объемов и массы нефтепродуктов в резервуарах в режиме реального времени.

В качестве вспомогательных компонентов системы применяют блоки питания контроллеров и первичных измерительных преобразователей.

Блоки первичных измерительных преобразователей плотности, температуры, уровня нефтепродукта и уровня подтоварной воды предназначены для установки непосредственно в резервуары любых типов, имеющие утвержденные градуировочные таблицы. В зависимости от типа резервуара блоки первичных преобразователей выпускаются в двух модификациях:

- 924В - для установки в горизонтальные цилиндрические резервуары и резервуары других типов с базовой высотой до 3,9 м (Рис.1);

- AST7100 – для установки в вертикальные резервуары с базовой высотой до 15,2 м (Рис.2).

В соответствии с областью применения, комплектностью и особенностями монтажа вычислительных компонентов система выпускается в трех исполнениях:

- Исполнение I - для АЗС. Контроллер "OPW SiteSentinel" и контроллер "ЭРИС-300" размещены каждый в своем собственном защитном корпусе. Первичные измерительные преобразователи модификации 924В;

- Исполнение II - для АЗС. Контроллер "OPW SiteSentinel" и контроллер "ЭРИС-300" размещены в одном защитном корпусе. Первичные измерительные преобразователи модификации 924В

- Исполнение III - для Нефтебаз. Контроллер "OPW SiteSentinel" и контроллер "ЭРИС-300" размещены каждый в своем собственном защитном корпусе. Дополнительно комплектуется плотномерами ПЛОТ-ЗБ. Первичные измерительные преобразователи модификации AST7100.

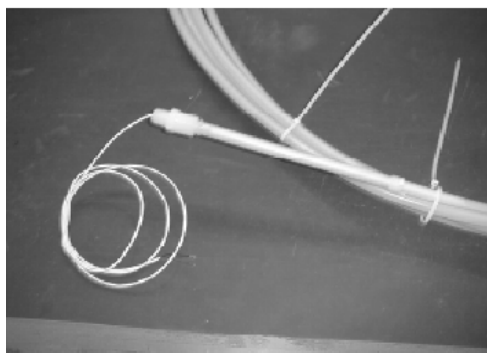
В корпусе блока модификации 924В (Рис.1) размещены первичные измерительные преобразователи плотности, температуры, уровня нефтепродукта и уровня подтоварной воды в резервуаре SiteSentinel.

Конструктивно первичный преобразователь уровня SiteSentinel представляет собой магнитострикционный преобразователь с излучателем, приемником и жестким стержнем из нержавеющей стали длиной до 3,9 м с нанизанными на него двумя подвижными поплавками. Верхний поплавок предназначен для измерений уровня нефтепродукта, нижний поплавок предназначен для измерений уровня подтоварной воды. Соотношения массы и объема поплавков подбирают при установке блока первичных измерительных преобразователей на резервуар в зависимости от плотности измеряемого нефтепродукта. Акустический сигнал, генерируемый излучателем, распространяется внутри стержня вниз, отражается от кольцевых ферритов поплавков, поступает в приемник, обрабатывается в магнитострикционном преобразователе и преобразуется в цифровой выходной сигнал, пропорциональный уровню нефтепродукта в резервуаре и уровню раздела нефтепродукт-подтоварная вода.

Первичный преобразователь плотности SiteSentinel конструктивно объединен с первичным преобразователем уровня SiteSentinel и состоит из двух поплавков, размещенных на стержне первичного преобразователя уровня в зоне между поплавком для измерений уровня подтоварной воды и наименьшем возможном уровне нефтепродукта для данного резервуара. Нижний поплавок неподвижно закреплен на стержне, верхний подвешен на пружине. Плотность верхнего поплавка меньше плотности измеряемого нефтепродукта. Величина перемещения верхнего поплавка относительно нижнего зависит от жесткости пружины и текущего значения плотности нефтепродукта. Акустический сигнал, генерируемый излучателем, распространяется внутри стержня вниз, отражается от кольцевых ферритов поплавков, принимается и обрабатывается в магнитострикционном преобразователе и преобразуется в цифровой выходной сигнал, пропорциональный плотности нефтепродукта.

*Рис.1 Блок первичных преобразователей модификации 924В*

Первичный преобразователь температуры SiteSentinel конструктивно объединен с первичным преобразователем уровня SiteSentinel и представляет из себя пять термисторов, размещенных на стержне первичного преобразователя уровня равномерно по высоте.



В корпусе блока первичных измерительных преобразователей модификации AST7100 (Рис.2) размещены первичные измерительные преобразователи температуры и уровня нефтепродукта и уровня подтоварной воды в резервуаре.

Конструктивно первичный преобразователь уровня блока модификации AST7100 отличается от первичного преобразователя уровня блока модификации 924В только длиной и конструкцией стержня из

*Рис.2 Блок первичных преобразователей модификации AST7100.*

нержавеющей стали. Стержень имеет гибкое исполнение и максимальную длину 15,2 м. Первичный преобразователь температуры применяют аналогичный блоку модификации 924В.

Блоки первичных преобразователей 924В и AST7100 имеют маркировку взрывозащиты 0ExiaIIAT4.

Для измерений плотности нефтепродукта в вертикальных резервуарах Исполнение III системы дополнительно комплектуют плотномерами ПЛОТ-3Б (Г.р. №20270-05). Плотномер устанавливают в резервуар отдельно от блока первичных измерительных преобразователей модификации AST7100 в зоне наименьшего возможного уровня нефтепродукта для данного

резервуара. Выходной сигнал плотномера по кабельным линиям связи по протоколу RS485 поступает непосредственно в контроллер для вычислений объема и массы нефтепродуктов "ЭРИС-300".

Выходные сигналы первичных преобразователей, пропорциональные уровню, температуре, плотности нефтепродукта и уровню подтоварной воды (блок первичных преобразователей 924В) или пропорциональные уровню, температуре нефтепродукта и уровню подтоварной воды (блок первичных преобразователей AST7100) в резервуаре по кабельным линиям связи по протоколу RS485 передаются на контроллер для приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel" (Рис.3).



Рис.3. Контроллер для приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel"



Рис.4. Контроллер для вычислений объема и массы нефтепродуктов "Эрис 300"

Контроллер "OPW SiteSentinel" обрабатывает полученную измерительную информацию и передает данные по кабельным линиям связи по протоколу RS232 на контроллер для вычислений объема и массы нефтепродуктов "Эрис 300". Контроллер "Эрис 300" (Рис.4) использует полученную измерительную информацию и внесенные в память контроллера данные градуировочных таблиц на соответствующие резервуары рассчитывает текущие значения объема и массы нефтепродукта в резервуаре и передает полученные результаты по кабельным линиям связи по протоколу RS232 на компьютер верхнего уровня оператора АЗС или нефтебазы.

### Программное обеспечение

Система с цифровым по интерфейсу RS-232 и (или) RS-485 выходными сигналами имеет встроенное и внешнее программное обеспечение. Встроенное программное обеспечение OPW iTouch, версии 8.04В контроллера для приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel" и "Эрис 300" версии 1.00.210 контроллера для вычислений объема и массы нефтепродуктов "Эрис 300". Внешнее программное обеспечение "Сервис Эрис 300" версии 1.0.0.4 для установки на компьютер верхнего уровня. Встроенное программное обеспечение OPW iTouch 8.04В контроллера для приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel" разработано фирмой-изготовителем специально для решения задач непрерывного преобразование значения измеряемых параметров – уровня нефтепродукта и подтоварной воды, температуры и плотности нефтепродукта в электрический выходной сигнал. Программное обеспечение записывают на заводе-изготовителе, и оно не может быть изменено потребителем. Идентификация встроен-

ного программного обеспечения потребителем не предусмотрена. Контроллеры для приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel" имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты от чтения и записи. Класс защиты встроенного программного обеспечения контроллеров для приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel" от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286. Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик системы.

Встроенное программное обеспечение "Эрис 300" контроллера для вычисления объема и массы нефтепродуктов разработано ООО "Эрис" специально для расчета объема нефтепродукта в резервуаре при условиях измерений, объема нефтепродукта в резервуаре, приведенного к стандартным условиям, массы нефтепродукта в резервуаре, объема и массы партии нефтепродукта принятой или отпущенной из резервуара на основе измерительной информации, полученной от контроллера для приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel" а также данных градуировочных таблиц резервуаров, занесенных в память. Кроме этого встроенное программное обеспечение "Эрис 300" позволяет обрабатывать выходные сигналы плотномеров ПЛОТ-ЗБ, передаваемых непосредственно на контроллер "Эрис 300" (Исполнение III).

Дополнительно встроенное программное обеспечение "Эрис 300" имеет функцию определения минимальной партии нефтепродукта для принятия в резервуар или отпуска из резервуара, достаточной для обеспечения погрешностей измерений системой массы и объема партии в зависимости от типа резервуара, текущих значений уровня, плотности и температуры нефтепродукта в резервуаре.

Программное обеспечение записывают на заводе-изготовителе, и оно не может быть изменено потребителем. Идентификация встроенного программного обеспечения контроллера потребителем возможна с помощью программы "Сервис Эрис 300" либо с помощью терминальной программы (контроллер при подаче питания выдает в порт RS485 идентификационную строку типа "Эрис 300 v.1.00.210, год, месяц, текущее время"). Идентификационное наименование встроенного программного обеспечения контроллера "ЭРИС-300" приведено в таблице 1. Контроллеры для вычислений объема и массы нефтепродуктов "Эрис-300" имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты от чтения и записи. Класс защиты встроенного программного обеспечения контроллеров для вычислений объема и массы нефтепродуктов "ЭРИС-300" от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286. Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик системы.

Внешнее программное обеспечение "Сервис Эрис-300" версии 1.0.0.4 для персонального компьютера под управлением операционной системы MS Windows используют для просмотра и изменения настроечных параметров первичных измерительных преобразователей уровня, температуры и плотности, отображения результатов измерений и результатов расчетов объема и массы нефтепродуктов в реальном времени на дисплее персонального компьютера при проведении технического обслуживания и просмотра памяти данных.

Идентификационные данные для внешнего и встроенного программного обеспечения "Сервис Эрис 300" приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Внешнее ПО "Сервис Эрис 300"	Service300.exe	1.0.0.4	a0eb837829aa7c4e1676ba7c1a30dfc1	MD5
Встроенное ПО "Эрис 300"	eris300.hex	1.00.210	7410dacde9bc6d840fdcce40a557dcdd	MD5
Встроенное ПО "Petro Vend"	804b.bin	8.04B	dfa558d58a3c8cc0dafb951761e66b05	MD5

Примечание – контрольная сумма исполняемого файла программного обеспечения рассчитана с применением свободно распространяемой по лицензии GPL утилиты md5summer (<http://www.md5summer.org>)

### Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерительного канала уровня нефтепродукта, мм: - для Исполнения I и Исполнения II с блоками первичных преобразователей модификации 924В - для Исполнения III с блоками первичных преобразователей модификации AST7100	от 38 до 3960  от 38 до 15240
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала уровня нефтепродукта в диапазоне рабочих температур, мм: - от 38 до 1000 - свыше 1000	$\pm 1,0$ $\pm(1+0,25 \cdot (L_H-1))$ , где $L_H$ – измеряемый уровень нефтепродукта, м
Диапазон измерительного канала уровня подтоварной воды, мм	от 24 до 390
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала уровня подтоварной воды в диапазоне рабочих температур, мм	$\pm 1,5$
Диапазон измерительного канала температуры нефтепродукта в резервуаре, °С	от минус 40 до плюс 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала температуры нефтепродукта в резервуаре, °С	$\pm 0,5$
Диапазон измерительного канала плотности нефтепродукта в резервуаре, кг/м <sup>3</sup> : - для Исполнения I и Исполнения II с блоками первичных преобразователей модификации 924В - для Исполнения III с блоками первичных преобразователей модификации AST7100 и плотномером ПЛОТ 3Б	от 650 до 1000  от 420 до 1600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала плотности нефтепродукта в резервуаре, кг/м <sup>3</sup> : - для Исполнения I и Исполнения II с блоками первичных преобразователей модификации 924В - для Исполнения III с блоками первичных преобразователей модификации AST7100 и плотномером ПЛОТ 3Б	$\pm 0,5$  $\pm 0,3; \pm 0,5$ или $\pm 1,0$ (определяется при заказе)
Диапазон определяемого объема нефтепродукта в резервуаре, в зависимости от типа применяемого резервуара, м <sup>3</sup> : - для Исполнения I и Исполнения II с блоками первичных преобразователей модификации 924В - для Исполнения III с блоками первичных преобразователей модификации AST7100	от 0,1 до 200  от 5,6 до 5000

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема нефтепродукта в резервуаре или объема партии нефтепродукта, принятой в резервуар или отпущенной из резервуара, %	± 0,4
Диапазон определяемой массы нефтепродукта в резервуаре, в зависимости от типа применяемого резервуара, т: - для Исполнения I и Исполнения II с блоками первичных преобразователей модификации 924В - для Исполнения III с блоками первичных преобразователей модификации AST7100	от 0,09 до 180 от 4,5 до 4500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы от 120 тонн и более нефтепродукта в резервуаре или массы партии нефтепродукта, принятой в резервуар или отпущенной из резервуара, %	±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы менее 120 тонн нефтепродукта в резервуаре или массы партии нефтепродукта, принятой в резервуар или отпущенной из резервуара, %	±0,65
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха, °С, для: - блоков первичных преобразователей; - контроллера приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel"; - контроллера вычисления объема и массы нефтепродуктов "ЭРИС-300"; -диапазон температуры нефтепродукта, °С -диапазон температуры подтоварной воды, °С; - диапазон атмосферного давления, кПа; - диапазон влажности атмосферного воздуха, %; - напряжения питания переменного тока, В; - потребляемая мощность, В·А, в зависимости от количества подключенных блоков первичных измерительных преобразователей, максимальная Количество подключаемых блоков первичных измерительных преобразователей: - для Исполнения I, модификация 924В - для Исполнения II, модификация 924В - для Исполнения III, модификация AST7100 в комплекте с плотномером ПЛОТ-3Б	от минус 4 до плюс 60 от 0 до 50 от 0 до 50 от минус 40 до плюс 60 0 до плюс 60 от 90 до 104 до 100 % без конденсации 220 (+10/-15) 300 от 1 до 256 от 1 до 16 от 1 до 64
Габаритные размеры, мм, не более: - блока первичных преобразователей 924В; - блока первичных преобразователей AST7100; - контроллера приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel"; - контроллера вычисления объема и массы нефтепродуктов "ЭРИС-300"; - блока питания	диаметр 100, высота 3960 диаметр 100, высота 15600 311 x 235 x 133 460 x 380 x 130 155 x 85 x 58
Масса кг, не более: - блока первичных преобразователей 924В; - блока первичных преобразователей AST7100; -контроллера приема и обработки выходных сигналов первичных преобразователей "OPW SiteSentinel"; -контроллера вычисления объема и массы нефтепродуктов "ЭРИС-300"; -блока питания	от 1,6 до 8,0 20 5,5 15,8 1,0

Наименование характеристики	Значение характеристики
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	100 000

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист методики измерений, руководства по эксплуатации и на боковую поверхность корпуса контроллера для вычислений объема и массы нефтепродуктов "ЭРИС-300" в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки определяется спецификацией в зависимости от условий заказа.

Основной комплект включает:

- система, в составе:	
контроллер "ЭРИС-300", шт.	1
контроллер "OPW SiteSentinel", шт.	1
блок первичных преобразователей 924В, шт.	до 256, (в зависимости от заказа)
блок первичных преобразователей AST7100 в комплекте с плотномером ПЛОТ-3Б, шт.	
блок питания, шт.	до 64 (в зависимости от заказа)
- руководство по эксплуатации АПНС.421451.300-00 РЭ, экз.	1
- методика поверки МП255-0052-2011	1
- методика измерений № 190/2302-(01.00250-2008)-201	1

### Поверка

осуществляется по методике МП 255-0052-2011 "ГСИ. Система измерительная ЭРИС-300. Методика поверки", утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 02.08.2011 г.

Наименование средства поверки	Основные технические и метрологические характеристики средств поверки
Рулетка измерительная металлическая с лотом II-го класса точности по ГОСТ 7502-98, Госреестр №46391-11	Длина измерительной ленты в зависимости от базовой высоты резервуара. Цена деления: 1 мм. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня, мм: $\Delta = \pm 0,3 + 0,15 \cdot (L - 1)$ , где L - уровень в м.
Термометр цифровой малогабаритный типа ТЦМ 9410Ех/М1 в комплекте с термопреобразователем ТТЦ01(и)-180, Госреестр №32156-06 или с характеристиками не хуже	Диапазон измерений, °С: от минус 50 до плюс 200. Цена деления: 0,1 °С. Пределы абсолютной погрешности: $\Delta = \pm(0,05 + 0,0005 \cdot  t  + 0,1)$ °С, где t-измеряемая температура, °С
Плотномер лабораторный автоматический, типа ВИП2-МР, Госреестр №27163-09 или с характеристиками не хуже	Диапазон измерений плотности: 500...1600 кг/м <sup>3</sup> . Пределы абсолютной погрешности: $\Delta = \pm 0,1$ кг/м <sup>3</sup> .
Ареометры типа АН, АНТ по ГОСТ 18481-81, Госреестр №37028-08	Диапазон измерений плотности: 650...900 кг/м <sup>3</sup> . Пределы абсолютной погрешности: $\Delta = \pm 0,5$ кг/м <sup>3</sup> .

### Сведения о методиках (методах) измерений

ГСИ. Масса и объем светлых нефтепродуктов. Методика измерений в резервуарах АЗС и нефтебаз с применением Системы измерительной ЭРИС-300. Аттестована ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева", г. С.-Петербург, свидетельство об аттестации № 190/2302-(01.00250-2008)-2011 от 07.11.2011г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным ЭРИС-300**

1. ГОСТ 8.024-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности.
2. ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
3. ГОСТ 8.477-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости.
4. ТУ 4214-030-56795556-2011 Системы измерительные ЭРИС-300. Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО "ЭРИС"

617762, Пермский край, г. Чайковский, Промышленная, 8/25

тел.: (34241) 6-55-11, факс 6-55-11

e-mail: [info@eriskip.ru](mailto:info@eriskip.ru)

URL: [www.eriskip.ru](http://www.eriskip.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева", регистрационный номер 30001-10;

190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19.

тел.: (812) 323-96-03

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

МП

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2012г.