

Утвержден
АУТП.407625.000 РЭ-ЛУ

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ
МАССЫ И ОБЪЕМА НЕФТЕПРОДУКТОВ
В РЕЗЕРВУАРЕ **СИМОН-2**
Руководство по эксплуатации
АУТП.407625.000 РЭ



Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение изделия	4
1.2	Технические характеристики	6
1.3	Состав изделия	7
1.4	Маркировка	8
1.5	Устройство и работа	9
2	Использование по назначению	19
2.1	Эксплуатационные ограничения	19
2.2	Обеспечение искробезопасности при монтаже изделия	19
2.3	Порядок установки	20
2.3.4.1	Запись коэффициентов в контроллер устройства измерения	25
2.3.4.2	Запись коэффициентов в панельный компьютер	27
2.4	Порядок работы изделия	29
2.5	Техническое обслуживание	30
2.6	Правила хранения и транспортирования	31
2.7	Требования по утилизации	31
	Приложение А	32
	Приложение Б	44
	Лист регистрации изменений	46

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для изучения принципа действия и правил эксплуатации системы измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре **СИМОН-2** (далее - изделие). Технический персонал, обслуживающий изделие, перед началом работы должен ознакомиться с настоящим РЭ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Изделие предназначено для измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуарах косвенным методом, путем измерения уровня (в том числе и уровня подтоварной воды), среднего значения плотности, среднего значения температуры и вычисления массы и объема нефтепродуктов. Изделие выдает сигналы о достижении предельного уровня, приближении к предельному уровню, приближении к минимальному уровню и минимальному уровню взлива. При достижении предельного уровня имеется возможность выдачи релейного сигнала (сухие контакты 250 В, 0,3 А), используемого для автоматического прекращения налива нефтепродукта в резервуар.

Изделие позволяет контролировать свое состояние, управлять режимами, просматривать и изменять градуировочные коэффициенты с панельного компьютера, расположенного в шкафу управления (в дальнейшем – ПК).

Область применения - автоматизированные системы учета и хранения нефтепродуктов на нефтебазах.

В зависимости от решаемой задачи возможно построение многоканальной системы измерения. Число каналов (резервуаров) до 16.

В состав изделия входят:

- устройство измерения* АУТП.407625.001 в составе:

плотномер ПЛОТ-3Б	АУТП.414122.007	1 шт.;
преобразователь электронный ПЭ-6	АУТП.468166.010	1 шт.;
сервопривод СП-1	АУТП.303359.000	1 шт.;

-шкаф управления АУТП.468353.008 1 шт..

* Количество устройств измерения определяется числом каналов.

Изделие принимает команды и выдает результаты измерений в компьютер или управляющий контроллер распределенной системы управления нефтебазы (РСУ) в соответствии с «Протоколом обмена информацией системы СИМОН-2».

Условия эксплуатации изделия:

а) по защищенности от воздействия окружающей среды:

- для плотномера ПЛОТ-3Б исполнение IP68 по ГОСТ 14254-96;
- для сервопривода СП-1 исполнение IP54 по ГОСТ 14254-96;
- для преобразователя электронного ПЭ-6 исполнение IP65 по ГОСТ 14254-96;
- для шкафа управления исполнение IP31 по ГОСТ 14254-96.

б) по стойкости и прочности к воздействию синусоидальной вибрации

- для плотномера ПЛОТ-3Б исполнение N3 по ГОСТ 12997-84;
- для сервопривода СП-1 исполнение N3 по ГОСТ 12997-84;

- для преобразователя электронного ПЭ-6 исполнение N3 по ГОСТ 12997-84.

в) по стойкости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха:

- для плотномера ПЛОТ-3Б исполнение У1 по ГОСТ 15150-69;
- для сервопривода СП-1 исполнение У1 по ГОСТ 15150-69;
- для преобразователя электронного ПЭ-6 исполнение У1 по ГОСТ 15150-69;
- для шкафа управления исполнение УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Преобразователь электронный ПЭ-6, входящий в состав изделия, имеет маркировку взрывозащиты «1ExdiaIIBT5», соответствует ГОСТ Р 30852.0-2002, ГОСТ Р 30852.10-2002, ГОСТ Р 30852.1-2002 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Привод, входящий в состав сервопривода СП-1, имеет маркировку взрывозащиты «1ExdIIBT5», соответствует ГОСТ Р 30852.0-2002, ГОСТ Р 30852.1-2002 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Плотномер ПЛОТ-3Б, входящий в состав изделия, имеет маркировку взрывозащиты «0ExiaIIBT5», соответствует ГОСТ Р 30852.0-2002, ГОСТ Р 30852.10-2002 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Шкаф управления ШУ, входящий в состав изделия, имеет маркировку взрывозащиты «[Exia]ІВ», соответствует ГОСТ Р 30852.0-2002, ГОСТ Р 30852.10-2002 должен устанавливаться вне взрывоопасных зон.

Обозначение изделия при заказе и в документации другой продукции, где оно может быть применено, должно состоять из шифра изделия **СИМОН-2**, количества каналов измерения и номера технических условий.

Примеры записи при заказе:

"Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-2-01 АУТП.407625.000 ТУ" (один канал измерения).

"Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-2-06 АУТП.407625.000 ТУ" (шесть каналов измерения).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Питание изделия осуществляется от источника переменного тока напряжением (220^{+22}_{-33}) В, частотой (50 ± 1) Гц.

Потребляемая мощность не более 60 ВА для одного канала.

1.2.2 Контролируемая среда

Контролируемая среда - нефтепродукты с кинематической вязкостью до $200 \text{ мм}^2/\text{с}$ (200 сСт) при температуре от минус 40 до 60 °С.

1.2.3 Диапазон измерения уровня:

- нефтепродукта - от 250 до 20000 мм;
- подтоварной воды - от 50 до 1000мм.

1.2.4 Диапазон температуры окружающей среды - от минус 40 °С (предельная температура- минус 50 °С) до плюс 45 °С (предельная температура- плюс 55 °С).

1.2.5 Диапазон измерения плотности нефтепродукта составляет от 630 до 1010 кг/м^3 , пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности нефтепродукта равны $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$ (указаны в АУТП.414122.007 РЭ).

1.2.6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении уровня равны $\pm 1 \text{ мм}$.

1.2.7 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры нефтепродукта равны $\pm 0,3 \text{ °С}$.

1.2.8 Объем нефтепродукта вычисляется по формуле:

$$V = V(h)_{20} * [1 + (2\alpha_{cm} + \alpha_s) * (T_{cm} - 20)] \quad (\text{м}^3)$$

где $V(h)_{20}$ – объем нефтепродукта в резервуаре на измеренном уровне h , определяемый по градуировочной таблице резервуара, составленной при температуре 20 °С по ГОСТ 8.570-2000. Данные градуировочных таблиц соответствуют температуре стенки резервуара, равной 20 °С;

T_{cm} – температура стенки резервуара;

α_{cm} – температурный коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара, значение которого принято равным $12,5 * 10^{-6} \text{ 1/°С}$;

α_s - температурный коэффициент линейного расширения материала средства измерения, значение которого принято равным $12,5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$;

1.2.9 Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объема равны $\pm 0,4 \%$ в рабочих условиях.

1.2.10 Масса нефтепродукта вычисляется по формуле:

$$M = \frac{V \cdot \rho_{cp}}{1000}, (\text{Т})$$

где : V – объем нефтепродукта в резервуаре вычисленный по п. 1.2.8,

ρ_{cp} – среднее значение плотности в резервуаре по ГОСТ2517-85

1.2.11 Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массы равны $\pm 0,5 \%$ в рабочих условиях.

1.2.12 Длина линии связи между электронным преобразователем ПЭ-6 и шкафом управления – не более 2000 м.

1.2.13 Масса изделия

Масса изделия должна быть не более:

Составная часть изделия	Масса, кг, не более
Плотномер ПЛОТ-ЗБ	1,5
Сервопривод СП-1	48
Преобразователь электронный ПЭ-6	1,5
Шкаф управления (в зависимости от исполнения)	4,5 - 120

1.2.14 Средний срок службы изделия – 12 лет.

1.2.15 Средняя наработка на отказ изделия - 10000 ч.

1.2.16 Межповерочный интервал – 2 года.

1.3 Состав изделия

В комплект поставки одного канала изделия входят документы и изделия, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
АУТП.407625.001	Устройство измерения	1	
АУТП.414122.007	Плотномер ПЛОТ-3Б	1	входит в состав устройства измерения
АУТП.468353.008-03	Шкаф управления	1	один на все каналы
АУТП.414122.007 ПС	Плотномер ПЛОТ-3Б. Паспорт	1	
АУТП.414122.007 РЭ	Плотномер ПЛОТ-3Б. Руководство по эксплуатации	1	одно на все каналы
АУТП.407625.000 ПС	Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-2. Паспорт	1	
АУТП.407625.000 РЭ	Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-2. Руководство по эксплуатации	1	одно на все каналы
ИНСТРУКЦИЯ ГСОЕИ	Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-2. Методика поверки	1	одна на все каналы

1.4 Маркировка

На боковой поверхности преобразователя электронного ПЭ-6 нанесено наименование изготовителя «ЗАО "АВИАТЕХ"», наименование и шифр прибора «ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПЭ-6», маркировка взрывозащиты «IExdiaIIBT5», значение степени защиты от воздействия окружающей среды «IP65», диапазон температуры окружающей среды « $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ », знак проведения гидроиспытаний «ГИ», наименования кабельных вводов «ШУ, СП-1, 24 В, ШД», обозначение искробезопасных цепей «ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ» (для кабельных вводов «ШУ, СП-1») и заводской номер. На крышке преобразователя электронного ПЭ-6, закрывающей искроопасные цепи (24 В, ШД) нанесена надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

Маркировка плотномера ПЛОТ-3Б соответствует АУТП.414122.006 ТУ.

На боковой поверхности устройства измерения нанесено наименование изготовителя - «ЗАО "АВИАТЕХ" г. Арзамас», наименование – «Устройство измерения системы СИМОН-2», знак соответствия, знак государственного реестра и заводской номер.

У кабельного ввода, соединяющего искробезопасные электрические цепи (энкодер, плотномер ПЛОТ-3Б и индуктивные датчики натяжения и верхнего положения) нанесена маркировка взрывозащиты «0ExiaПВТ5 в комплекте с ПЭ-6». На крышке привода, входящего в состав сервопривода СП-1 нанесено наименование «ШД», маркировка взрывозащиты «1ExdПВТ5», значение степени защиты от воздействия окружающей среды «IP54» и предупредительная надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

На шкафу управления нанесено наименование изготовителя «ЗАО "АВИАТЕХ" г. Арзамас», наименование прибора «СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ И ОБЪЕМА НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРЕ СИМОН-2 ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ», маркировка взрывозащиты «[Exia]ПВ» и заводской номер.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Принцип работы изделия основан на изменении частотных свойств чувствительного элемента плотномера ПЛОТ-3Б при переходе границы раздела сред.

Принцип работы изделия при измерении уровня нефтепродуктов заключается в определении границы раздела воздух-нефтепродукт с помощью плотномера с последующим вычислением уровня. Для пояснения принципа измерения уровня на рисунке 1 показано исходное положение плотномера в резервуаре перед проведением измерений.

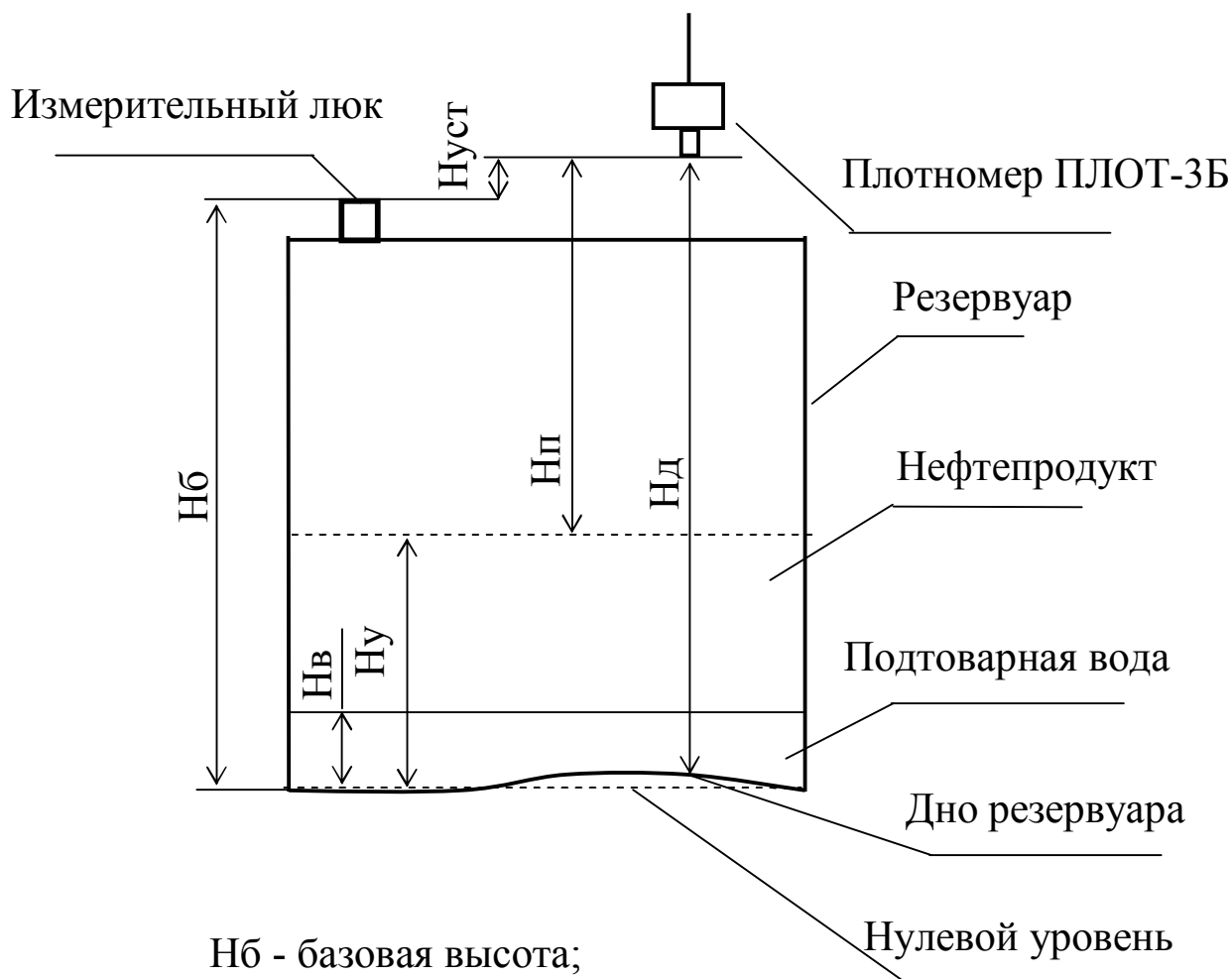
После монтажа изделия на резервуаре находится расстояние до дна и производится его калибровка с целью определения поправочного коэффициента на установку плотномера (Нуст).

Поправочный коэффициент (Нуст), градуировочная таблица резервуара и значение базовой высоты (Нб) записываются в память изделия.

С помощью сервопривода плотномер, методом последовательного приближения, находит границу раздела воздух-нефтепродукт и изделие производит измерение высоты пустоты (Нп). В момент касания нефтепродукта чувствительным элементом плотномера (вибратором) резко уменьшается частота его колебаний, а следовательно увеличивается измеренное значение плотности. Это и позволяет определять границу раздела воздух-нефтепродукт или найти границу раздела двух несмешивающихся жидкостей, например нефтепродукт-вода.

После проведения измерения высоты пустоты уровень нефтепродукта определяется по формуле:

$$H_y = H_b + H_{уст} - H_p$$



Нб - базовая высота;

Ну - уровень нефтепродукта;

Нуст – поправочный коэффициент на установку плотномера;

Нп – высота пустоты;

Нв - уровень подтоварной воды;

Нд – расстояние до дна резервуара.

Рисунок 1

Значение Нуст определяют экспериментально при калибровке изделия на резервуаре по формуле:

$$\text{Нуст} = \text{Нд} - \text{Ни}$$

Нд, Ни – значения уровня измеренные лотом (измерительной лентой 3-го разряда) и изделием соответственно.

В реальных условиях эксплуатации рельеф дна не является строго горизонтальным. Где-то может быть впадина, а где-то, наоборот, вспучивание дна. Чтобы плотномер не упирался в дно после монтажа изделия на резервуаре экспериментально определяется расстояние до дна по срабатыванию датчика натяжения. Полученное перемещение записывается как **Расстояние до дна** (за вычетом резерва (10 мм)) в таблицу параметров резервуара.

Существует зона нечувствительности ≈ 30 мм от дна резервуара из-за того, что чувствительный элемент плотномера на 20мм короче окружения, защищающего его от механических повреждений, и плюс 10 мм (резерв).

Поэтому при значениях уровня нефтепродукта и подтоварной воды меньше $H_{y0} = H_b + H_{уст} - H_d$ измерения не производятся, а это значение является нулевым.

После проведения измерения уровня нефтепродукта изделие производит вычисление среднего значения плотности по измеренным в трех точках (по высоте резервуара) значениям плотности в соответствии с ГОСТ2517-85.

После вычисления среднего значения плотности производится измерение уровня подтоварной воды. С помощью плотномера определяется граница раздела нефтепродукт-вода и далее определяется уровень подтоварной воды.

Объем и масса нефтепродуктов вычисляются по формулам п. 1.2.8, п. 1.2.10 соответственно. Метрологические характеристики изделия при вычислении объема и массы нефтепродукта соответствуют требованиям при взливе более 250 мм.

1.5.2 Устройство составных частей изделия

Изделие состоит из устройства измерения и шкафа управления. Устройство измерения устанавливается непосредственно на резервуаре, а шкаф управления устанавливается в операторной.

1.5.2.1 Устройство измерения

В состав устройства измерения входят:

- сервопривод СП-1;
- преобразователь электронный ПЭ-6;
- плотномер ПЛОТ-3Б.

Внешний вид устройства измерения приведен на рисунке 2.

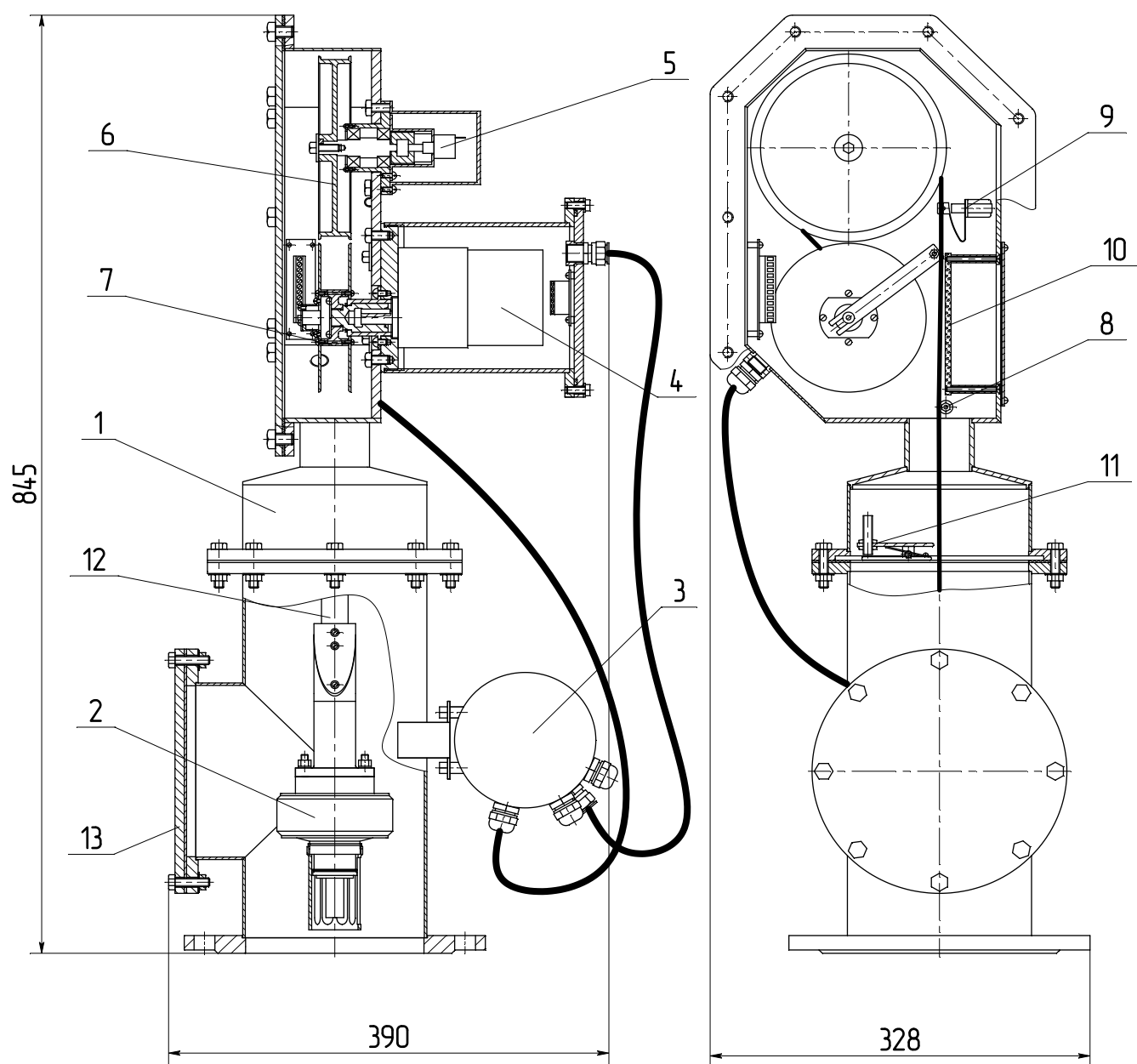
1.5.2.1.1 Сервопривод СП-1

Сервопривод СП-1 предназначен для обеспечения перемещения плотномера ПЛОТ-3Б по вертикали резервуара.

В состав сервопривода СП – 1 (1) входят:

- шаговый двигатель с редуктором (привод) (4);
- энкодер (5);
- колесо измерительное (6);
- барабан с измерительной лентой (7);
- индуктивный датчик натяжения (9);
- визир (10);
- индуктивный датчик верхнего положения (11);

- ленточный кабель с кожухом (12).



1 - сервопривод СП-1, 2 - плотномер ПЛОТ-3Б, 3 - преобразователь электронный ПЭ-6, 4 – шаговый двигатель с редуктором (привод), 5 - энкодер, 6 – колесо измерительное, 7 - барабан, 8 – направляющий ролик, 9 - индуктивный датчик натяжения, 10 - визир, 11 - индуктивный датчик верхнего положения, 12 - ленточный кабель с кожухом, 13 – крышка люка.

Рисунок 2

Привод представляет собой шаговый двигатель с редуктором. На валу редуктора установлен барабан с ленточным кабелем. Ленточный кабель (12) представляет собой стальную измерительную ленту и 4 токопроводящие жилы, запеченные в прозрачную пленку. Ленточный кабель охватывает колесо измерительное на валу которого установлен энкодер. На конце ленточного кабеля закреплен плотномер ПЛОТ-3Б (2).

Вращение шагового двигателя передается через редуктор на барабан. Люфт редуктора выбирается силой тяжести плотномера ПЛОТ-3Б. Контроль натяжения ленточного кабеля производится при помощи индуктивного датчика натяжения (9).

Шаговый двигатель делает один оборот вала за двести шагов, редуктор уменьшает скорость вращения еще в 50 раз. Таким образом, при диаметре барабана 134 мм (соответствующему полной намотке ленточного кабеля) длина витка равна 420,76 мм, следовательно, одному шагу двигателя соответствует перемещение плотномера ПЛОТ-3Б на 0,042 мм. При опускании плотномера в резервуар ленточный кабель сматывается с барабана и длина витка уменьшается. Соответственно уменьшается перемещение на один шаг двигателя, что учитывается при расчете перемещения плотномера.

Перемещение плотномера ПЛОТ-3Б задается количеством шагов двигателя и точно измеряется при помощи измерительного колеса (6) и энкодера (5).

Измерение уровня производится от верхнего положения плотномера ПЛОТ-3Б, контролируемого по срабатыванию индуктивного датчика верхнего положения (11).

Принцип действия сервопривода СП-1 основан на подсчете количества импульсов энкодера, механически связанного с измерительным колесом. За один оборот измерительного колеса энкодер выдает 1024 импульсов, что соответствует цене одного импульса (коэффициенту энкодера) $\approx 0,5$ мм.

Точное значение коэффициента энкодера определяется при калибровке изделия в процессе производства и записывается в ППЗУ контроллера управления ШД (входит в состав преобразователя электронного ПЭ-6).

Контроллер управления ШД с помощью шагового двигателя обеспечивает перемещение плотномера ПЛОТ-3Б по высоте резервуара. Каждый раз, выдавая последовательность импульсов управления на шаговый двигатель, контроллер управления ШД производит подсчет шагов шагового двигателя от начала движения плотномера (момента выключения индуктивного датчика верхнего положения (11)) до первого импульса энкодера и после последнего импульса энкодера до момента останова плотномера ПЛОТ-3Б на границе раздела воздух-нефтепродукт.

Между первым и последним импульсом с энкодера контроллер управления ШД производит подсчет импульсов с энкодера. Таким образом, зная цену шага шагового двигателя и цену импульса энкодера, возможно отслеживать перемещение плотномера с дискретностью отсчета менее 0,1 мм.

1.5.2.1.2 Преобразователь электронный ПЭ-6

Преобразователь электронный ПЭ-6 предназначен для управления шаговым двигателем и для передачи измеренных значений: уровня нефтепродукта, в том числе и уровня подтоварной воды, плотности и температуры в панельный компьютер, расположенный в шкафу управления.

Преобразователь электронный ПЭ-6 имеет встроенный микропроцессор и работает под управлением панельного компьютера. После приема команд на проведение измерений он автономно, в соответствии со своей рабочей программой, принимает информацию от плотномера ПЛОТ - 3Б, управляет с помощью сервопривода перемещением его по резервуару (вверх или вниз) и по запросу от панельного компьютера выдает необходимую информацию. После получения информации об уровне нефтепродукта, плотности и температуры от преобразователя электронного ПЭ-6, панельный компьютер производит вычисление, объема и массы нефтепродукта.

В преобразователь электронный ПЭ-6 входят две печатные платы: драйвер ШД и контроллер управления ШД.

Взаимодействие преобразователя электронного ПЭ-6 с другими составными частями изделия поясняется комбинированной функциональной схемой изделия, приведенной на рисунке 3.

Конструктивно преобразователь электронный ПЭ-6 представляет собой цилиндрический корпус, закрывающийся с торцевых поверхностей крышками. С одной стороны имеются кабельные вводы для подключения искроопасных цепей (+ 24 В и ШД), с другой стороны кабельные вводы для подключения искробезопасных цепей (ШУ(1), ШУ(2), СП-1).

1.5.2.1.3 Плотномер ПЛОТ-3Б

Плотномер ПЛОТ-3Б предназначен для измерения плотности и температуры нефтепродукта, и передачи измеренных значений по запросу в ПЭ-6.

Принцип действия плотномера основан на зависимости частотных характеристик чувствительного элемента и сопротивления встроенного датчика температуры от параметров контролируемой среды. Частота колебаний чувствительного элемента плотномера зависит от его массы и массы так называемой «присоединенного» нефтепродукта, окружающего чувствительный элемент и совершающего колебания вместе с ним. При изменении плотности нефтепродукта меняется и частота колебаний чувствительного элемента.

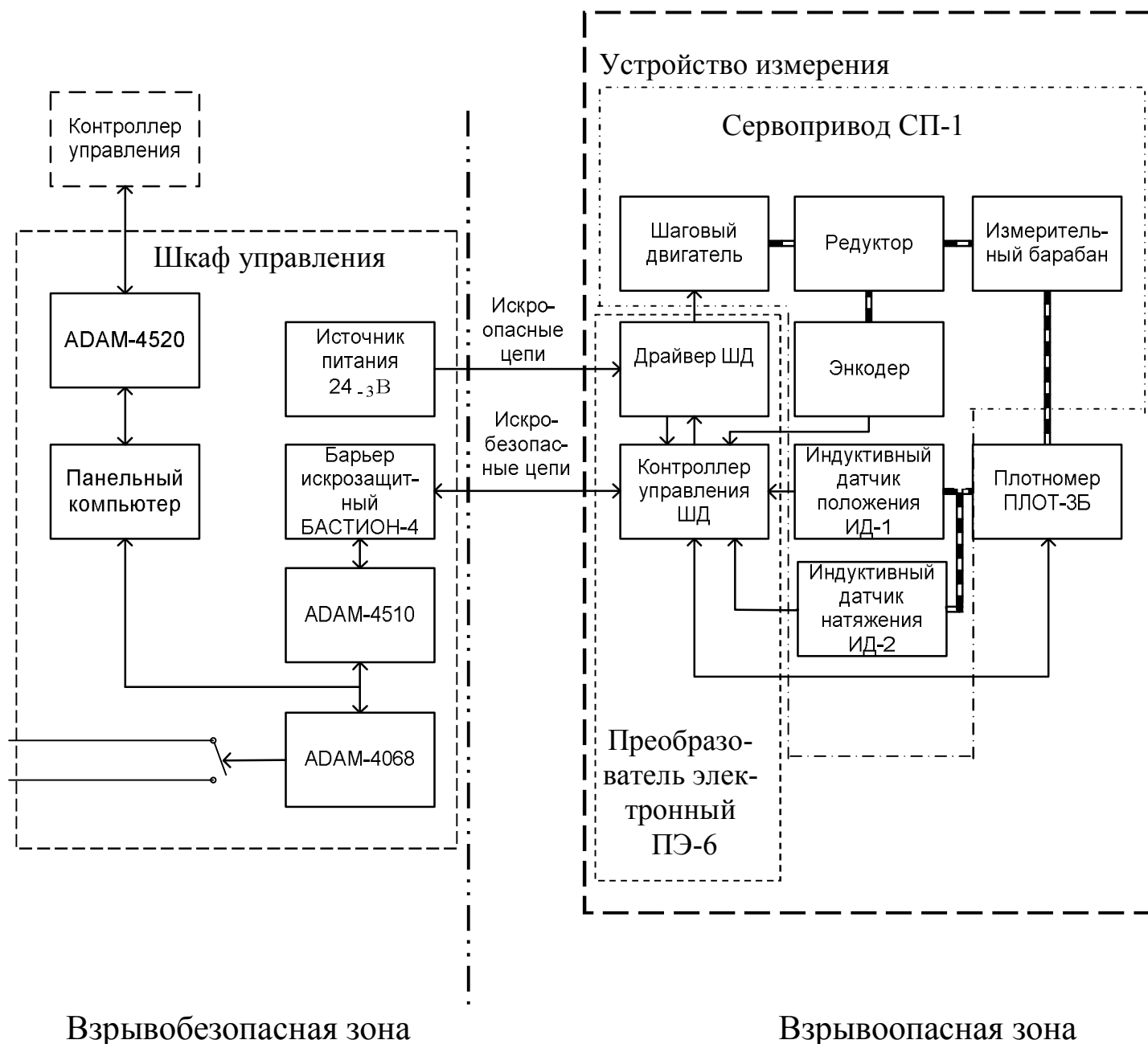


Рисунок 3

Плотномер ПЛОТ-3Б является функционально законченным изделием, и выпускается в соответствии с технической документацией на него. В руководстве по эксплуатации АУТП.414122.007 РЭ можно более подробно с его техническими характеристиками и конструктивным исполнением (см. сайт: www.avia-tech.ru)

1.5.2.2 Шкаф управления

Шкаф управления предназначен для:

- формирования напряжения питания постоянного тока (5 В) для питания панельного компьютера;
- формирования напряжения питания постоянного тока (24 В) для питания модулей серии ADAM, входящих в его состав;
- формирования напряжения питания постоянного тока (24 В) для питания привода;
- формирования релейных выходных сигналов при достижении предельных значений уровня нефтепродуктов;
- обеспечения искробезопасных цепей передачи-приема информации по интерфейсу RS-485 между панельным компьютером и преобразователем электронным ПЭ-6;

Входящие в состав шкафа управления барьеры искрозащитные БАСТИОН-4 обеспечивают искробезопасность информационных цепей.

Панельный компьютер, входящий в шкаф управления, производит управление устройствами измерения, постоянно опрашивает их, принимает от них информацию об измеренных значениях уровня и плотности, производит вычисление объема и массы и обеспечивает связь с компьютером или РСУ.

1.5.3 Обеспечение взрывобезопасности

Взрывозащита изделия обеспечивается следующими мерами:

- информационные линии преобразователя электронного ПЭ-6 подключены через искрозащитный барьер БАСТИОН-4 (сертификат соответствия № ТС RU C- RU.ME92.B.00203 от 11.03.2014 г.), что обеспечивает искробезопасную цепь уровня i_a по ГОСТ 30852.10-2002;
- электронные платы преобразователя ПЭ-6 и мотор-редуктор размещены во взрывонепроницаемых оболочках, выполненных по требованиям ГОСТ 30852.1-2002;
- внутреннее питание электронных схем преобразователя осуществляется напряжением 5 В, которое ограничивается при помощи трех параллельно соединенных стабилитронов V4, V5, V6 (чертеж АУТП.467459.022 ЭЗ);
- токи цепей, предназначенных для подключения энкодера (датчика вращения измерительного колеса), плотномера ПЛОТ-3Б, датчиков положения ИД1 и натяжения ИД2, дополнительно ограничены внутренними резисторами преобразователя ПЭ-6 и являются искробезопасными;

- на взрывонепроницаемых оболочках имеются надписи: «открывать, отключив от сети!»;
- платы преобразователя электронного покрыты клеем-герметиком «Эластосил 137-180» ТУ6-02-1214-81.

1.5.4 Режимы работы

Изделие предназначено для работы в четырех режимах:

- режим слежения за уровнем (основной режим);
- режим измерения массы;
- режим измерения уровня подтоварной воды;
- режим ручного управления.

Оператор может выбрать один из указанных выше режимов.

1.5.4.1 Режим слежения за уровнем

Режим слежения за уровнем предназначен для постоянного отслеживания уровня нефтепродукта в резервуаре. В этом режиме производится измерение уровня и производится расчет объема и массы нефтепродукта по ранее измеренным значениям плотности и температуры нефтепродукта в резервуаре.

В режим слежения за уровнем изделие переходит автоматически после подачи напряжения питания или по выбору оператора, если изделие находилось в другом режиме.

1.5.4.2 Режим измерения массы

Режим измерения массы предназначен для измерения объема, массы и уровня подтоварной воды.

Переход в режим измерения массы возможен по команде из компьютера или РСУ, по команде оператора с панельного компьютера, или автоматически **только из режима слежения за уровнем** в соответствии с заранее заданным расписанием. Расписание замеров составляется с учетом порядка работы нефтебазы, записывается в параметры настройки резервуара (до 4-х измерений в сутки).

Автоматическое включение режима измерения массы производится следующим образом:

При наступлении времени замера производится сканирование плотнo-мера по резервуару сверху вниз для измерения среднего значения плотности и температуры нефтепродукта, а также происходит поиск уровня подтоварной воды. Плотность и температура нефтепродукта определяются в трех точках: вверху (250 мм от границы нефтепродукта), в середине и внизу резервуара (250 мм от дна). При уровне от 1 до 2 м температура и плотность определяются в двух точках (вверху и внизу), а при уровне менее 1 м только в середине.

1.5.4.3 Режим измерения уровня подтоварной воды

Режим измерения уровня подтоварной воды возможен по команде от компьютера или РСУ, или по команде оператора с панельного компьютера.

1.5.4.4 Режим ручного управления

Режим ручного управления включается по команде оператора с панельного компьютера и предназначен для технологических операций по перемещению плотномера по резервуару.

1.5.5 Контроль верхнего и нижнего уровня налива

В режиме слежения за уровнем производится сравнение измеренного значения уровня с 4-мя предельными значениями уровня, запись которых производится в память панельного компьютера при настройке изделия:

- минимальным аварийным уровнем (LL);
- минимальным уровнем (L);
- максимальным уровнем (H);
- максимальным аварийным уровнем (HH).

На мониторе компьютера и панельного компьютера на информационной панели тревог появляется соответствующее сообщение. При уровне выше максимального аварийного (HH) и уровне ниже минимально аварийного (LL) шкаф управления системой СИМОН-2 выдает релейный сигнал («сухие нормально разомкнутые контакты» 250 В, 0,3 А).

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Преобразователь электронный ПЭ-6, входящий в состав изделия, имеет маркировку взрывозащиты «1ExdiaIIBT5 », соответствует ГОСТ Р 30852.0-2002, ГОСТ Р 30852.10-2002, ГОСТ Р 30852.1-2002 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Сервопривод СП-1, входящий в состав изделия, имеет маркировку взрывозащиты «1ExdIIBT5», соответствует ГОСТ Р 30852.0-2002, ГОСТ Р 30852.1-2002 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Плотномер ПЛОТ-3Б, входящий в состав изделия, имеет маркировку взрывозащиты «0ExiaIIBT5» соответствует ГОСТ Р 30852.0-2002, ГОСТ Р 30852.1-2002 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

К работе с изделием допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие эксплуатационную документацию.

2.2 Обеспечение искробезопасности при монтаже изделия

При монтаже изделия необходимо руководствоваться:

- 1) главой ЭЗ.2 ПТЭ и ПТБ “Электроустановки во взрывоопасных зонах”, Энергоатомиздат, г. Москва, 1990 г.;
- 2) правилами устройства электроустановок;
- 3) настоящим РЭ.

Перед установкой проверьте наличие маркировки взрывозащиты на составных частях изделия.

2.3 Порядок установки

2.3.1 Установка устройства измерения на резервуаре

Устройство измерения устанавливается на отрезок трубы Ду150, к которой сверху должен быть приварен фланец (см. рисунок 4а).

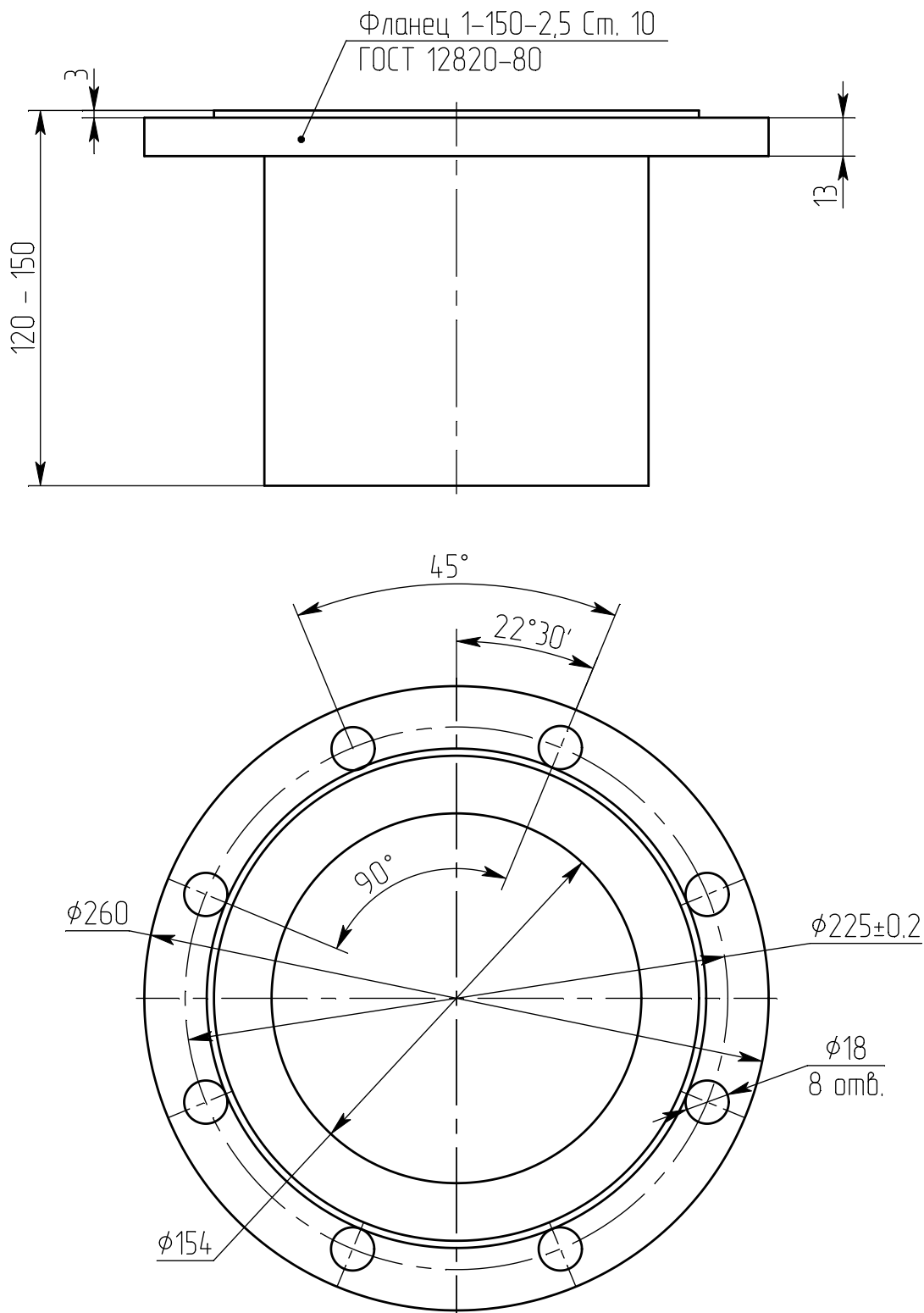


Рисунок 4а

При установке трубы с фланцем на резервуаре необходимо учитывать уклон крыши резервуара или фланца светового люка. Уклон определять с помощью уровня.

Трубу с фланцем устанавливать на крыше резервуара или на фланце светового люка вертикально с учетом наклона крыши (90° минус угол уклона) в соответствии с рисунком 4б.

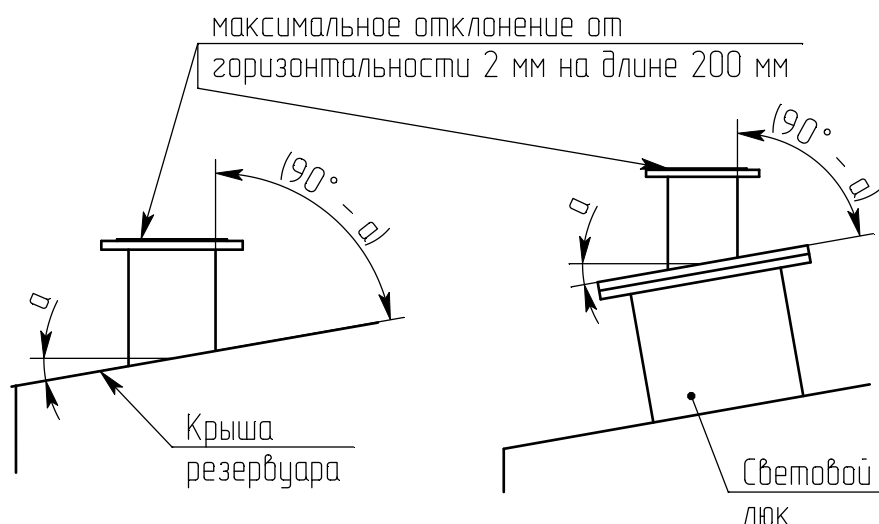


Рисунок 4б

Если резервуар с понтоном, то устройство измерения устанавливается на одной из направляющей трубе понтона, сверху которой должен быть приварен фланец 1-150-2,5 Ст. 10. Если диаметр направляющей трубы больше Ду150, то устанавливать, согласно рисунка 4б, на крышку, закрывающую эту трубу. При установке изделия на направляющей трубе понтона, направляющая труба должна быть установлена с отклонением от вертикали не более 20 мм по всей длине направляющей трубы. При большем отклонении, до 35 мм, на плотномер ПЛОТ-3Б должен быть надет конус (см. рисунок 5б).

При установке устройства измерения на резервуаре проверяйте уровнем (уровень длиной 400 мм) вертикальность устройства измерения в плоскости, указанной на рисунке 5а. Отклонение от вертикали не должно превышать 1,5 мм на длине 400 мм. Если отклонение превышает приведенное выше значение, то поворачивая устройство измерения относительно фланца резервуара, найти такое положение, при котором отклонение по вертикали в плоскости, приведенной на рисунке 5а, будет минимальным. При этом отклонение от вертикали в другой плоскости не должно превышать 5 мм на длине 400 мм.

Для обеспечения герметичности между фланцем и изделием установите паронитовую прокладку, закрепите изделие 8-ю болтами М16×50.

После затяжки болтов вновь проверьте вертикальность установки устройства измерения.



Рисунок 5а

2.3.2 Подключение устройства измерения к шкафу управления

После установки устройств измерений на резервуары произведите их подключение к шкафу управления в соответствии со схемой соединений АУТП.407625.000 Э4. В **Приложении Б** приведена схема электрическая соединений одного устройства измерения со шкафом управления (см. рисунок Б.2).

Внимание! После установки устройств измерения на резервуаре произведите их заземление, используя штырь заземления на них.

Так как на каждой нефтебазе нумерация резервуаров может быть своя в пределах от 1 до 99, то в программе функционирования панельного компьютера и в шкафу управления для простоты принято обозначения резервуаров номерами каналов от 1 до 13.

Поэтому, после подключения устройств измерения к шкафу управления, для удобства дальнейшей работы, составьте таблицу соответствия номеров каналов номерам резервуаров и произведите запись номера резервуара и вид топлива в нем в панельный компьютер (см. п.2.4.3 Приложения А).

Если работа изделия производится под управлением компьютера, то, при настройках программы верхнего уровня на компьютере, произведите изменения в настройках резервуарного парка в соответствии с этой таблицей.

2.3.3 Установка плотномера на устройство измерения

При поставке, для удобства транспортирования изделия, плотномер снимают с устройства измерения. После установки устройства измерения на резервуар необходимо установить плотномер в штатное положение.

На ПЭ-6 откройте крышку, закрывающую клеммники подключения искробезопасных цепей, и к клеммам 13...16 подключите пульт ПТ-1 СИМОН-2, согласно маркировки жил его жгута.

Включите тумблер пульта ПТ-1 СИМОН-2.

Включите тумблеры питания шкафа управления и всех блоков питания, а также тумблер подачи питания на соответствующий канал (резервуар).

На устройстве измерения снимите крышку люка (13) (см. рисунок 2). Демонтируйте транспортные крепления кожуха ленточного кабеля (12) (см. рисунок 2).

При помощи кнопок ▼ (вниз) или ▲ (вверх) переместите кожух ленточного кабеля вниз на 450 мм и достаньте его через люк.

Внимание! Пульт ПТ-1 СИМОН-2 до опускания плотномера не выключать!

На кожух ленточного кабеля установите резиновое кольцо 036-042-36-2-034 ОСТ 1.00980-80, входящее в комплект поставки плотномера ПЛОТ-3Б. Соедините розетку кабеля, расположенную в кожухе с вилкой плотномера и установите кожух на фланце плотномера.

Если устройство измерения устанавливается на направляющей трубе понтона, то рекомендуется установить конус на кожухе в соответствии с рисунками 5б и 5в.

Примечание - Конус предназначен для исключения зацепления плотномера за края направляющей трубы в резервуарах с понтоном.

Внимание! 1. При установке кожуха не повредите резиновое кольцо кожухом.

2. При установке конуса не повредите ленту кабеля.

С помощью 6-ти гаек М6 с шайбами (из комплекта поставки на плотномер) закрепите плотномер на кожухе ленточного кабеля

На устройстве измерения плотномер направьте в люк и опустите в резервуар.

Выключите пульт ПТ-1 СИМОН-2.

При выключении пульта плотномер должен подняться до датчика верхнего положения (11) и после этого начать перемещение вниз для поиска уровня нефтепродукта. Оператор на резервуаре должен проконтролировать отсутствие задеваний при движении плотномера за элементы конструкции (края фланца, прокладки и пр.). После этого необходимо закрепить крышку люка (13) с прокладкой 8-ю болтами М8х30.

Отключите пульт ПТ-1 СИМОН-2 от клеммной колодки, закройте крышку на преобразователе электронном ПЭ-6.

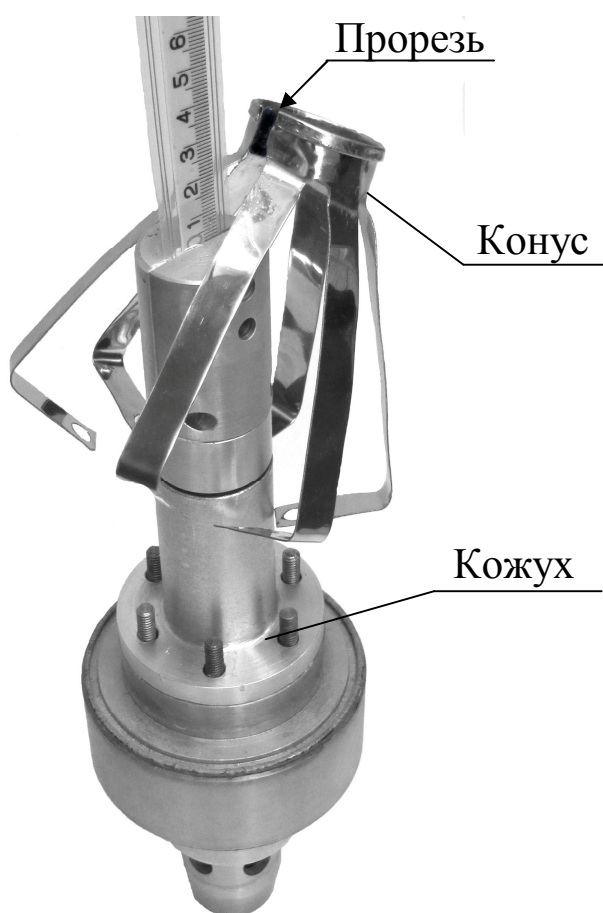


Рисунок 5б



Рисунок 5в

2.3.4 Настройка изделия при проведении пуско-наладочных работ

Перед проведением настроек ознакомьтесь с «Руководством по работе с панелью оператора», приведенным в Приложении А.

При настройке изделия уровень нефтепродукта не должен изменяться. Все задвижки на резервуаре должны быть закрытыми.

Включите питание шкафа управления и питание блоков питания.

Внимание! Выключатели всех каналов измерения, кроме настраиваемого, должны быть выключены.

Для проведения настроек изделия необходимо выбрать **уровень доступа 2** и ввести пароль, соответствующий этому уровню доступа (см. рисунок А.8, Приложения А).

При проведении пуско-наладочных работ необходимо произвести запись коэффициентов в контроллер устройства измерения и в панельный компьютер.

2.3.4.1 Запись коэффициентов в контроллер устройства измерения

В контроллер устройства измерения необходимо произвести запись следующих коэффициентов:

- адреса обращения контроллера устройства измерения;
- значения базовой высоты;
- расстояния до дна;
- поправочного коэффициента.

2.3.4.1.1 Запись адреса обращения

При выпуске из производства контроллеры устройств измерения имеют обычно адреса обращения от 1 до 13.

При подключении устройств измерения к шкафу управления их адреса обращений могут не соответствовать номеру канала, к которому они подключены. Поэтому при настройке изделия необходимо произвести запись адреса обращения в контроллер устройства измерения. Адрес обращения должен соответствовать номеру канала. Например, если включен 5-й канал, то он должен иметь адрес обращения 5.

Включите питание настраиваемого канала с помощью одного из выключателей **Питание устройств измерения на РВС** (крайний левый выключатель соответствует 1-ому каналу и далее по порядку).

На панельном компьютере выберите вкладку **Парк** и найдите номер канала, у которого в столбце **Тревоги** нет сообщения **К** (сообщение **К** означает, что нет связи (обмена данными) шкафа управления с контроллером устройства измерения).

Выберите вкладку **Настройки резервуара** и перейдите на вкладку **Коэффициенты контроллера**. В позиции **Выбор резервуара** выберите номер канала (резервуара), у которого в столбце **Тревоги** не было сообщения **К**, и произведите чтение коэффициентов контроллера. После чтения на мониторе отображаются коэффициенты, записанные при выпуске из производства и адрес обращения в позиции **Адрес**.

Если адрес обращения не соответствует номеру включенного канала, то с помощью кнопок клавиатуры измените адрес обращения в позиции **Адрес** и нажмите кнопку **Запись**.

На панельном компьютере включите вкладку **Парк** и проконтролируйте соответствие записанного адреса обращения номеру включенного канала. В столбце **Тревоги** настраиваемого канала не должно быть сообщения **К**.

2.3.4.1.2 Запись базовой высоты

После записи адреса обращения произведите запись значение базовой высоты резервуара, взяв это значение из градуировочной таблицы на данный резервуар.

2.3.4.1.3 Определение и запись расстояния до дна

Произведите запись расстояние до дна резервуара, заведомо большее, чем на самом деле (примерно на 500-700 мм больше чем базовая высота), для обеспечения возможности найти его точное значение.

Выберите вкладку **Резервуар** и выберите номер настраиваемого канала. Задайте режим **Ручное управление**, нажав на кнопку **Слежение за ур.**

В позицию **Скорость, мм/с** запишите значение **40**, а в позицию **Путь, мм** путь примерно равным записанному значению расстояние до дна. Нажмите на кнопку **Вниз**. Плотномер начнет перемещение вниз со скоростью 40 мм/с до тех пор, пока не коснется дна и после этого на панели тревог появится сообщение **НВ**. и начнется движение вверх. Сразу же остановите движение плотномера кнопкой **СТОП**.

В позицию **Скорость, мм/с** запишите значение **1**. Нажмите на кнопку **Вниз**. Плотномер начнет перемещение вниз со скоростью 1 мм/с до тех пор, пока не коснется дна.

Постоянно контролируйте значение перемещения в позиции **Расс. до верха, мм**. Значение перемещения будет увеличиваться. При касании дна значение этого перемещения будет максимальным и плотномер начнет перемещаться вверх. Значение этого перемещения будет отображаться в течении 1-2с – запишите его. Это значение перемещения соответствует расстоянию до дна резервуара.

Перейдите на вкладку **Коэффициенты контроллера** и произведите запись этого значения за вычетом резерва (10 мм).

2.3.4.1.4 Определение и запись поправочного коэффициента

Поправочный коэффициент это расстояние Нуст (см. рисунок 1), которое необходимо определить по формуле $\text{Нуст} = \text{Нд} - \text{Ни}$ где Нд – значение уровня нефтепродукта, измеренное лотом (измерительной ленты 3-го разряда), Ни – значение уровня нефтепродукта, измеренное изделием.

Включите режим **Слежение за уровнем**. Дождитесь выполнения измерения уровня. Результаты измерения уровня запишите.

Повторите измерения уровня (Нн) не менее 3-х раз. Найдите среднее значение Ниср.

С помощью лота (измерительной ленты 3-го разряда) трижды произведите измерение уровня Нд. Найдите среднее значение Ндср.

Найдите разницу Ндср – Ниср, округлите ее до целого значения и запишите как поправочный коэффициент.

После записи, еще раз включите режим **Слежение за уровнем**. Сравните измеренное значение уровня лотом (измерительной ленты 3-го разряда) и измеренное значение уровня изделием. Разница между измеренными значениями не должна превышать ± 1 мм.

2.3.4.2 Запись коэффициентов в панельный компьютер

В панельный компьютер необходимо произвести запись по каждому каналу (резервуару) следующих коэффициентов:

- предельных значений уровня Н, НН, L, LL;
- времени включения автоматического измерения массы;
- времени автоматической инициализации;
- температурных коэффициентов линейного расширения;
- часовой пояс;
- опрос;
- название резервуара;
- вид топлива в резервуаре;
- градуировочную таблицу резервуара.

2.3.4.2.1 Запись предельных значений уровня

Для каждого резервуара необходимо предварительно определиться с предельными значениями уровня Н, НН, L, LL.

Включите питание шкафа управления и питание блоков питания. Выберите вкладку **Настройки резервуара** и перейдите на вкладку **Коэффициенты**. В позиции **Выбор резервуара** выберите номер канала (резервуара). Произведите ввод предельных значений уровня Н, НН, L, LL и нажмите на кнопку **Запись**.

2.3.4.2.1 Запись времени включения автоматического измерения массы

Время включения автоматического измерения массы нефтепродуктов в резервуарах может быть одно и тоже для всех резервуаров.

Необходимо определиться: сколько таких измерений в течении суток требуется (программа позволяет записать до 4-х измерений в сутки) и в какое время. Если какие-то из 4-х измерений можно не выполнять, то против этих измерений необходимо убрать признак измерения («галочку»).

Включите питание шкафа управления и питание блоков питания. Выберите вкладку **Настройки резервуара** и перейдите на вкладку **Коэффициенты**. В позиции **Выбор резервуара** выберите номер канала (резервуара). Произведите ввод времени и признака измерения и нажмите кнопку **Запись**.

2.3.4.2.2 Запись времени автоматической инициализации

Для исключения появления дополнительной погрешности измерения уровня один раз в сутки необходимо производить начальную инициализацию.

Время включения автоматической инициализации может быть одно и тоже для всех резервуаров. В течении этого времени (от 3 до 10 мин в зависимости от взлива) не будет информации о измеренных значений от изделия. Поэтому задайте время, при котором не будет налива и слива из резервуара.

Включите питание шкафа управления и питание блоков питания. Выберите вкладку **Настройки резервуара** и перейдите на вкладку **Коэффициенты**. В позиции **Выбор резервуара** выберите номер канала (резервуара). Произведите ввод времени начальной инициализации и нажмите кнопку **Запись**.

2.3.4.2.3 Запись температурных коэффициентов линейного расширения

В изделии предусмотрена возможность введения температурных коэффициентов линейного расширения на стенки резервуара и измерительной ленты устройства измерения. Признак введения температурных поправок может быть один и тот же для всех резервуаров.

Включите питание шкафа управления и питание блоков питания. Выберите вкладку **Настройки резервуара** и перейдите на вкладку **Коэффициенты**. В позиции **Выбор резервуара** выберите номер канала (резервуара). Произведите ввод признака («галочку») введения температурных поправок и нажмите кнопку **Запись**.

2.3.4.2.4 Запись часового пояса

Включите питание шкафа управления и питание блоков питания. Выберите вкладку **Настройки резервуара** и перейдите на вкладку **Коэффициенты**. В позиции **Часовой пояс** введите часовой пояс вашего региона и нажмите кнопку **Запись**.

Установку времени на панельном компьютере производите при подключении шкафа управления к компьютеру в соответствии с «Руководством к программе Simon-2».

2.3.4.2.5 Запись признака опроса резервуаров

Программа функционирования панельного компьютера позволят последовательно производить опрос до 13 резервуаров. Если к шкафу управления

подключено меньше резервуаров или часть резервуаров временно выведено из эксплуатации, то рекомендуется, с целью уменьшения времени опроса всех резервуаров, оставлять опрос только эксплуатирующихся резервуаров.

Включите питание шкафа управления и питание блоков питания. Выберите вкладку **Настройки резервуара** и перейдите на вкладку **Коэффициенты**. В позиции **Выбор резервуара** выберите номер канала (резервуара). Произведите ввод признака («галочку») опроса резервуара и нажмите кнопку **Запись**.

2.3.4.2.5 Запись градуировочной таблицы резервуара

Для введения градуировочной таблицы резервуара необходимо предварительно подготовить текстовый файл с именем **N.txt**, и записать его на флэш-накопитель где N – номер канала (адрес контроллера).

1-ая строка - имя резервуара.

2-ая строка - топливо.

3-ая строка - базовая высота в мм.

4-ая строка пустая.

С пятой строки - значения вместимостей по поясам. На каждой строке: номер пояса, пробельный символ¹, начала диапазона пояса в см, пробельный символ, окончания диапазона пояса в см, и дальше через пробельный символ значения объема² для каждого миллиметра пояса начиная с первого миллиметра в м³. После окончания вместимостей по поясам пустая строка.

Далее идет таблица градуировки.

На каждой строке: уровень в сантиметрах, пробельный символ, объем в м³. Уровень начинается с минимального значения.

¹ Пробельный символ – пробел.

² В значениях объема в качестве десятичного разделителя использовать символ «точка» («.»).

Включите питание шкафа управления и питание блоков питания. Выберите вкладку **Настройки резервуара** и перейдите на вкладку **Коэффициенты**. В позиции **Выбор резервуара** выберите номер канала (резервуара). Нажать кнопку **Калиб. Таб.** Далее руководствоваться рекомендациями, изложенными в п.5.1 **Приложением А**.

2.4 Порядок работы изделия

Работа изделия происходит в автоматическом режиме без участия оператора под управлением компьютера или РСУ, а также в соответствии с расписанием измерений.

Результаты измерения параметров нефтепродукта в резервуаре (уровень, плотность, температура, объем и масса) передаются в компьютер или в

управляющий контроллер нефтебазы (PCY) в соответствии с «Протоколом обмена информацией системы СИМОН-2».

Результаты измерения ежесуточно сохраняются в памяти панельного компьютера. При выключении изделия (при проведении профилактических работ или при аварийном отключении энергии) последующее включение выведет на экраны резервуаров последние сохраненные данные. Для обновления данных в произвольное время имеется кнопка **Сохранить рез. измерений** (см. рисунок А.8) **Приложения А.**

Работу по настройке изделия и контроль проведения измерений проводит сервисный инженер при помощи панельного компьютера и имеющий соответствующий пароль. Все действия по работе с панельного компьютера описаны в **Приложении А.**

2.5 Техническое обслуживание

2.5.1 Общие указания

2.5.1.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения работоспособности изделия в период его эксплуатации.

Виды текущего обслуживания: текущее и периодическое.

К техническому обслуживанию относится демонтаж составных частей изделия для проведения ремонта и монтаж после ремонта, устранение простейших неисправностей («текущий ремонт»), замена составных частей и подготовка к поверке.

2.5.1.2 Техническое обслуживание изделия должны проводить специалисты, прошедшие обучение.

2.5.1.3 Специалисты, обслуживающие изделие, перед началом работы должны изучить руководство по эксплуатации, а также «Руководство пользователя по работе с программой **Simon-2.**

2.5.2 Порядок текущего и периодического ремонта

2.5.2.1 Текущее обслуживание включает в себя ежесуточную оценку состояния изделия по принципу «работает-не работает».

2.5.2.2 Периодическое обслуживание выполняется по истечении гарантийного срока не реже 1 раз в год.

При периодическом обслуживании проводятся следующие работы:

- проверка состояния ленточного кабеля в устройстве измерения;
- проверка состояния чувствительного плетометра на наличие механических повреждений и загрязнений.

При наличии загрязнений необходимо чувствительный элемент плетометра промыть бензином или уайт-спиритом.

2.5.3 Поверка изделия

Поверка изделия проводится не реже одного раза в два года по методике **«ИНСТРУКЦИЯ ГСОЕИ. Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-2. Методика поверки»**.

2.6 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование и хранение изделия должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69 (условия хранения 3). До введения в эксплуатацию изделие следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре 5...40 °С и относительной влажности до 80 % (при температуре 25 °С).

Транспортирование изделия необходимо осуществлять в транспортной упаковке.

Срок хранения изделия в упаковке в складских помещениях, включая время транспортирования, 3 года.

2.7 Требования по утилизации

Изделие не содержит экологически опасных материалов, загрязняющих окружающую среду.

При утилизации необходимо произвести разборку изделия для разделения составных частей из разных материалов. Изделия из алюминиевого сплава (корпуса привода и ПЭ-6), латуни (кабельные вводы) и черного металла (проставка и др.) сдаются в металлолом отдельно.

Приложение А

Руководство по работе с панелью оператора

1 Начало работы

После включения питания панельного компьютера (далее ПК) на его экране появляется основное окно, приведенное на рисунке А.1.

Вкладки выбора режимов программы

Панель отображения основных параметров резервуаров парка

	Реж.	Уров, мм	Масса, т	Объем, м3	Плот, кг/м3	Тем, оС	Вода, мм	Трево	Рез
1	N	459.9	37.3	36.1	1033.6	19.6	441.1		1
2		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	2
3		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	3
4		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	4
5		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	5
6		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	6
7		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	7
8		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	8
9		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	9
10		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	10
11		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	11
12		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	К	12
13	N	1784.4	0.0	151.0	0.0	0.0	0.0		13

Mon Apr 10 08:59:26 2017

Рисунок А.1

ПК приступает к периодическому опросу контроллеров (ПЭ-6), установленных на устройствах измерения. Если ПК принимает измеренные значения от контроллера, то в строке, соответствующей номеру канала (резервуара), на общем экране парка выводится принятая информация. При нештатной работе в строке отдельного канала (резервуара) в колонке тревоги могут быть сообщения вида: **К**-нет связи с контроллером, **НВ**-не проведена начальная выставка системы и т.д. (см. п.2.4.1).

2 Описание интерфейса

2.1 Режимы работы программы в основном окне состоят из 3-х вкладок:

- Парк;
- Резервуар;
- Настройка резервуара.

2.1.1 Вкладка **Парк**, отображает в табличной форме основные результаты измерений во всех резервуарах парка (рисунок А.1).

Номера строк соответствуют номеру канала (резервуара) - от 1 до 13.

В столбцах отображается следующая информация:

- **Реж.** - отображает режим, в котором находится контроллер:
 - **N** – режим слежения за уровнем;
 - **M** – режим измерения массы;
 - **W** – режим измерения воды;
 - Пустая клетка - ручной режим.
- **Уров, мм** - уровень нефтепродукта в резервуаре, в мм;
- **Масса, т** - масса нефтепродукта в резервуаре, в тоннах;
- **Объем, м³** – объем нефтепродукта в резервуаре, в м³;
- **Плот, кг/м³** - средняя плотность в резервуаре, измеренная в режиме измерения массы, в кг/м³;
- **Тем, °C** - средняя температура в резервуаре, измеренная в режиме измерения массы, в °C;
- **Вода, мм** - уровень воды в резервуаре, в мм;
- **Тревл** – нештатная работа изделия;
- **Рез** – номер резервуара, соответствующий номеру канала.

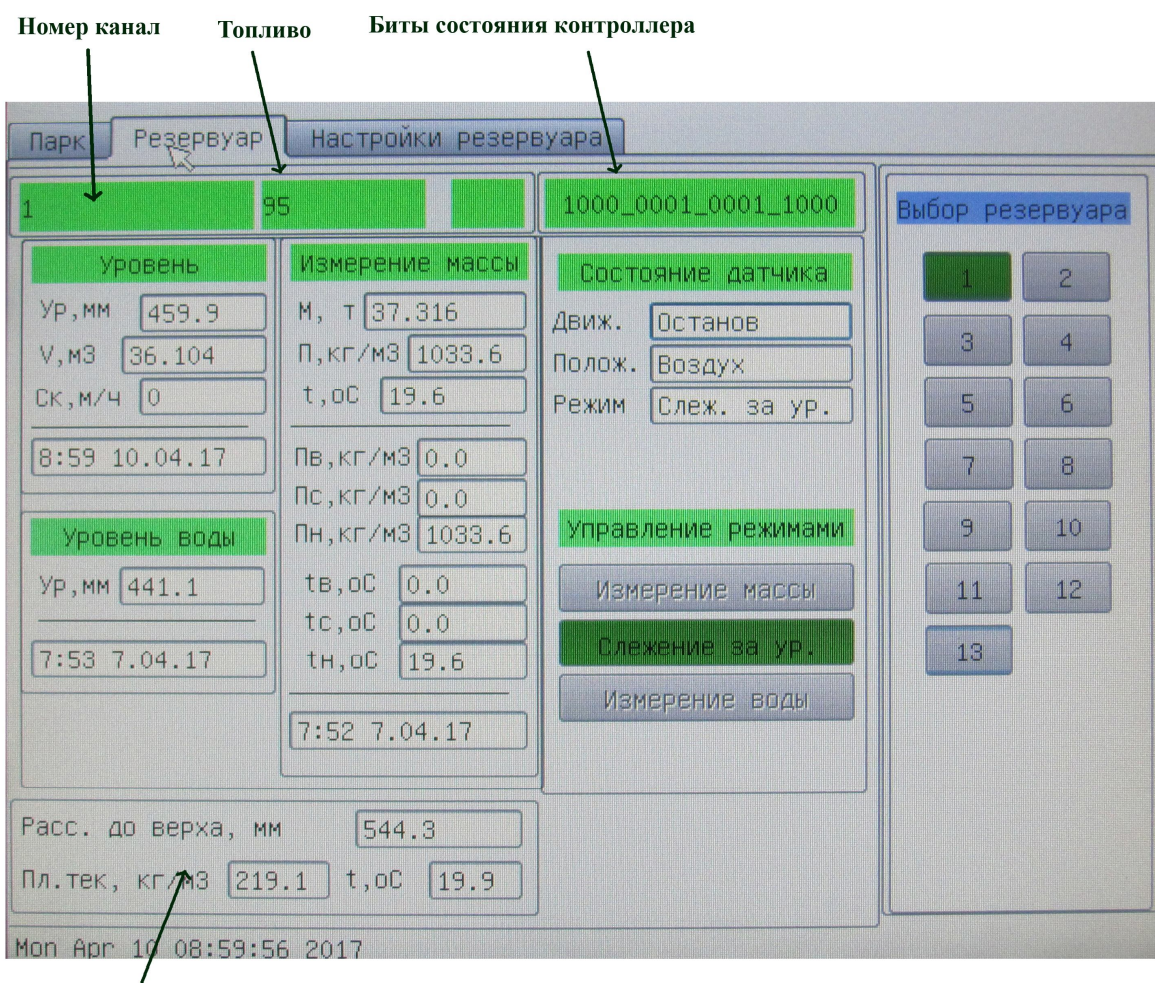
Если в строке с номером соответствующего канала(резервуара) нет никаких числовых значений, значит контроллер этого резервуара не опрашивается (не стоит флажок индикатора **Опрос** на вкладке **Настройка резервуара - Коэффициенты**).

2.1.2 Вкладка **Резервуар**, отображает все параметры резервуара, кнопки изменения режимов (рисунок А.2).

Она состоит из следующих панелей:

- **Номер канала;**
- **Вид топлива;**
- **Биты состояния контроллера (справа налево):**
 - 1) идет перемещение;
 - 2) сработал верхний концевик;
 - 3) идет измерение уровня;
 - 4) движение вверх;
 - 5) произведена начальная выставка;
 - 6) сработал нижний концевик;
 - 7) тест плотномера;
 - 8) нет ответа от плотномера;
 - 9) режим слежения за уровнем;
 - 10) измерение подтоварной вода;

- 11) нет ФАПЧ;
- 12) ошибка перемещения;
- 13) сработали оба концевика;
- (14 – 16) резерв.



Панель положения и показаний плотнотера

Рисунок А.2

Панель **Уровень** отображает:

- **Ур, мм** - уровень нефтепродукта в резервуаре;
- **V, м³** - значение объема нефтепродукта, рассчитанное по градуировочной таблице резервуара для измеренного значения уровня;
- **Ск, м/ч** - скорость изменения уровня;
- дату и время проведения последнего измерения уровня.

Панель **Уровень воды** отображает:

- **Ур, мм** - уровень подтоварной воды в резервуаре;
- дату и время проведения последнего измерения уровня подтоварной воды.

Панель **Измерение массы** отображает:

- **М, т** - массу нефтепродукта в резервуаре в тоннах, рассчитанную по средней плотности в резервуаре и по рассчитанному значению объема.
- **П, кг/м³** – среднюю плотность нефтепродукта в резервуаре;
- **t, °C** – среднюю температура нефтепродукта в резервуаре;
- **Пв, кг/м³** – плотность нефтепродукта в верхней точке резервуара;
- **Пс, кг/м³** – плотность нефтепродукта в средней точке резервуара;
- **Пн, кг/м³** – плотность нефтепродукта в нижней точке резервуара;
- **tv, °C** – температуру нефтепродукта в верхней точке резервуара;
- **ts, °C** – температуру нефтепродукта в средней точке резервуара;
- **tn, °C** – температуру нефтепродукта в нижней точке резервуара;
- дату и время последнего измерения.

Панель **Состояние датчика** отображает:

- **Движ.** - показывает направление движения или останов плотнoмера;
- **Полож.** - положение плотнoмера в резервуаре (в воздухе или в нефтепродукте, определенное по показаниям плотнoмера);
- **Режим** – режим работы изделия (слежение за уровнем, измерение массы, измерение воды, ручной режим).

Панель положения и показаний плотнoмера отображает:

- **Расс. до верха, мм** - показывает расстояние от верхней точки устройства измерения (датчика верхнего положения) до начала окружения плотнoмера;
- **Пл. тек. кг/м³** – текущее значение плотности;
- **t, °C** – текущее значение температуры.

С правой стороны от панели положения плотнoмера при возникновении нештатной работы изделия появляется панель **Тревоги**, которая окрашивается в желтый цвет и появляется надпись на красном фоне **Тревоги**.

На желтом фоне появляются сокращенные обозначения возникших тревог:

- **К** – нет связи с контроллером;
- **НВ** – не произведена начальная выставка;
- **П** – нет ответа от плотнoмера;
- **ОТ** – нет натяжения ленточного кабеля;
- **НН** – измеренный уровень превышает максимальное заданное значение аварийного уровня;
- **Н** – измеренный уровень превышает максимальное заданное значение уровня;

- **LL** – измеренный уровень меньше минимального заданного аварийного значения уровень;
- **L** – измеренный уровень меньше минимального заданного значения уровень;

Панель **Управление режимами**, состоит из 3-х кнопок, которые включают соответствующие режимы:

- **Измерение массы;**
- **Слежение за уровнем;**
- **Измерение воды.**

После подачи питания изделие автоматически переходит в режим слежения за уровнем. Для включения другого режима необходимо нажать на соответствующую кнопку.

Если, повторно нажать на одну из этих кнопок (не нажата ни одна из кнопок включения режимов), то изделие переходит в ручной режим управления

Если ПК находится в ручном режиме, то отображается панель **Ручное управление** (рисунок А.3). Этот режим предназначен для ручного задания перемещения плотномера вверх или вниз. Для задания перемещения необходимо задать скорость перемещения (от 10 до 40 мм/с) и путь, на который нужно переместиться. После чего нажать на кнопку **Вниз** или **Вверх**. Если необходимо остановить перемещение, то нажать на кнопку **Стоп**.

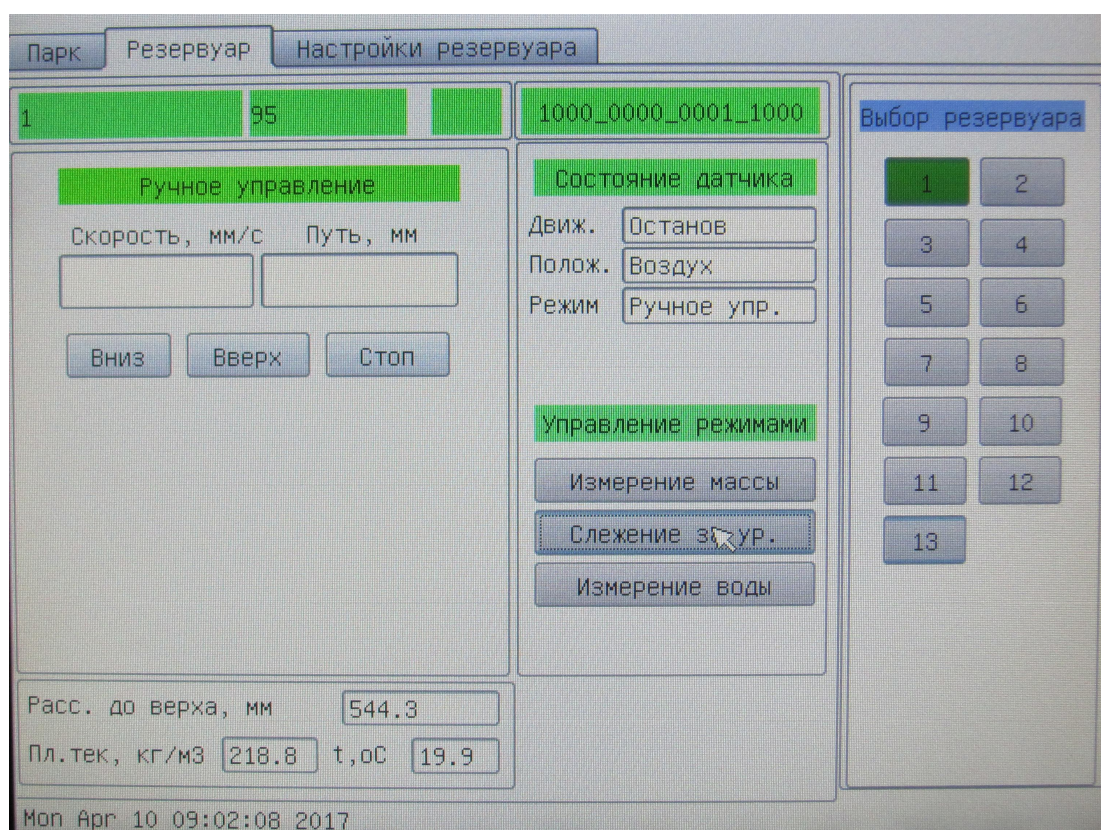


Рисунок А.3

2.4.3 Вкладка **Настройки резервуара** состоит из двух вкладок: **Коэффициенты** (рисунок А.4) и **Коэффициенты контроллера** (рисунок А.5).

Парк Резервуар Настройки резервуара

Коэффициенты Коэффициенты контроллера

НН, мм 2900 Н, мм 2700 LL, мм 0 L, мм 100

Автоматическое измерение массы

1. ☒ 10:41 3. ☐ 10:50:00

2. ☐ 11:59:00 4. ☒ 13:50:00

Усред. ск., с 30

Время автоматической инициализации 13:12

☒ тем коэффициент лин расширения

для стенки резервуара 0.00001250

для измер. ленты 0.00001250

Калиб. таб.

Часовой пояс 3

Название резервуара 1

Чтение

Топливо 95

Запись

☒ Опрос 1

Выбор резервуара

1 2

3 4

5 6

7 8

9 10

11 12

13

Mon Apr 10 09:00:38 2017

Рисунок А.4

Парк Резервуар Настройки резервуара

Коэффициенты Коэффициенты контроллера

Адрес 1

Попр. коэф, мм 0.0

Рас. до дна, мм 750.0

Баз. выс., мм 1000.0

Чтение

Запись

Пароли v 1.244

1

Выбор резервуара

1 2

3 4

5 6

7 8

9 10

11 12

13

Mon Apr 10 09:00:16 2017

Рисунок А.5

Коэффициенты, приведенные на вкладке **Коэффициенты**, считываются и записываются из файла расположенного в памяти ПК для каждого канала. С помощью кнопок **Выбор резервуара** можно произвести чтение коэффициентов любого канала (резервуара).

Термины, использованные на данной вкладке имеют следующее значение:

НН, мм – максимальное значение уровня, при котором включается сигнал переполнения и имеется возможность отключения насоса;

Н, мм – значение уровня, при котором выдается сообщение о подходе к верхнему предельному значению;

ЛЛ, мм – минимальное значение уровня, при котором включается сигнал о том, что в резервуаре уровень нефтепродукта ниже минимально-допустимого значения, мм;

Л, мм – значение уровня, при котором выдается сообщение о подходе к нижнему предельному значению;

Часовой пояс – номер часового пояса для правильного обмена между компьютером и ПК;

Усред. ск., с – время, за которое происходит усреднение измеренной скорости наполнения или опорожнения резервуара, с;

Автоматическое измерение массы – время, когда автоматически запускается режим измерения массы;

Опрос – если включен, то происходит автоматический опрос контроллера данного резервуара.

Время автоматической инициализации – время, когда прекращается выполнение режима слежения за уровнем, плотномер поднимается в самое верхнее положение, где срабатывает датчик верхнего положения и опять запускается режим слежения за уровнем.

Тем. коэффициент лин. расширения – температурные коэффициенты линейного расширения для стенок резервуара и измерительной ленты устройства измерения.

Название резервуара – номер резервуара, согласно нумерации резервуаров на нефтебазе.

Топливо – вид топлива в резервуаре.

Калиб. таб. – калибровочная таблица.

Коэффициенты, приведенные на вкладке **Коэффициенты контроллера**, считываются и записываются из ППЗУ контроллера каждого канала.

Термины, использованные в таблице **Коэффициенты контроллера**, имеют следующее назначение:

Адрес – сетевой адрес контроллера, который отображается при чтении коэффициентов с выбранного резервуара или который необходимо изменить при записи коэффициентов;

Баз. выс., мм – базовая высота резервуара;

Попр. коэф., мм – смещение плотномера относительно замерного люка;

Рас. до дна, мм – расстояние от верхнего положения плотномера до дна резервуара, мм;

3 Выбор резервуара

Для работы с нужным каналом (резервуаром): задания режимов, чтение и запись коэффициентов, и т.д., необходимо произвести его выбор.

Номер канала (резервуара) выбирается с помощью кнопок панели **Выбор резервуара** (см. рисунки А.2...А.7, А.8).

При нажатии на кнопку, соответствующую номеру резервуара, производится автоматически чтение его коэффициентов сначала с контроллера устройства измерения, а затем из панельного компьютера. Поэтому после нажатия на кнопку возможно появление двух видов сообщений на панельном компьютере: **Коэффициенты прочитаны**, **Коэффициенты прочитаны** или **Ошибка чтения**, **Коэффициенты прочитаны**. Первое сообщение соответствует чтению коэффициентов из контроллера устройства измерения, а второе – с панельного компьютера. Сообщение **Ошибка чтения** может появиться при отсутствии связи с контроллером устройства измерения выбранного резервуара (не подается питание на него, или не задан его опрос).

При работе с выбранным каналом необходимо обратить внимание стоит ли флажок индикатора **Опрос** вкладки **Настройка резервуара - Коэффициенты**, при его отсутствии данный канал не опрашивается ПК, поэтому данные с него не поступают. Для его включения необходимо:

- 1) нажать кнопку **Чтение**;
- 2) поставить флажок **Опрос**;
- 3) нажать кнопку **Запись**.

4 Задание режимов работы изделия

Для задания режимов работы изделия необходимо выбрать вкладку **Резервуары** (рисунок А.2).

Существуют четыре режима работы:

1) **Слежение за уровнем** (основной режим). Контроллер автоматически измеряет уровень нефтепродукта в резервуаре и скорость изменения уровня по алгоритму функционирования, заданному в ПК. В режиме **Слежение за уровнем** проводится допусковый контроль уровня. Если уровень нефтепро-

дукта превысит предельный, то ПК выдаст сигнал на включение реле. Измеренные значения параметров отображаются на панели **Уровень** (рисунок А.2).

2) **Измерение массы.** Контроллер измеряет среднюю плотность и температуру (по трем уровням), а также уровень подтоварной воды. Измеренные данные отображаются на панели **Измерение массы** (рисунок А.2). При завершении измерения ПК автоматически переходит в режим **Слежение за уровнем**.

3) **Измерение воды.** Контроллер автоматически измеряет уровень подтоварной вода. При завершении измерения ПК автоматически переходит в режим **Слежение за уровнем**.

4) **Ручное управление** предназначено для перемещения плотномера вверх или вниз для технологических целей (рисунок А.3).

Режимы работы задаются нажатием соответствующей кнопки с «фиксацией» (рисунок А.2). При выполнении режима соответствующая кнопка остается «утопленной». Для отключения режима нужно нажать кнопку выполняемого режима. Ручной режим включен, когда ни одна из кнопок не «утоплена» (рисунок А.3).

Режим **Измерение массы** может быть включен автоматически, если заданы соответствующие настройки на панели **Автоматическое измерение массы** на вкладке **Коэффициенты** (рисунок А.4).

Режимы работы могут также быть включены по команде от ведущего устройства.

5 Настройка коэффициентов

Настройка коэффициентов состоит из настройки коэффициентов резервуара и коэффициентов контроллера.

5.1 Для работы с коэффициентами резервуара необходимо выбрать вкладку **Настройка резервуара - Коэффициенты**. Произвести чтение коэффициентов нажатием кнопки **Чтение**, используя клавиатуру произвести ввод необходимых значений коэффициентов и нажать кнопку **Запись** (рисунок А.4).

Для просмотра и перезаписи градуировочной таблицы резервуара нужно нажать кнопку **Калиб.таб.**, появиться окно просмотра таблицы (рисунок А.6).

Для перезаписи файла с градуировочной таблицей нужно нажать кнопку **Перепись файла**, на экране должно появиться сообщение о необходимости вставить в ПК USB флеш-накопитель, где в корневом каталоге записан файл с градуировочной таблицей резервуара (имя файла должно соответствовать номеру канала, расширение *.txt). Далее необходимо выполнить действия указанные в сообщении и дождаться действия ПК.

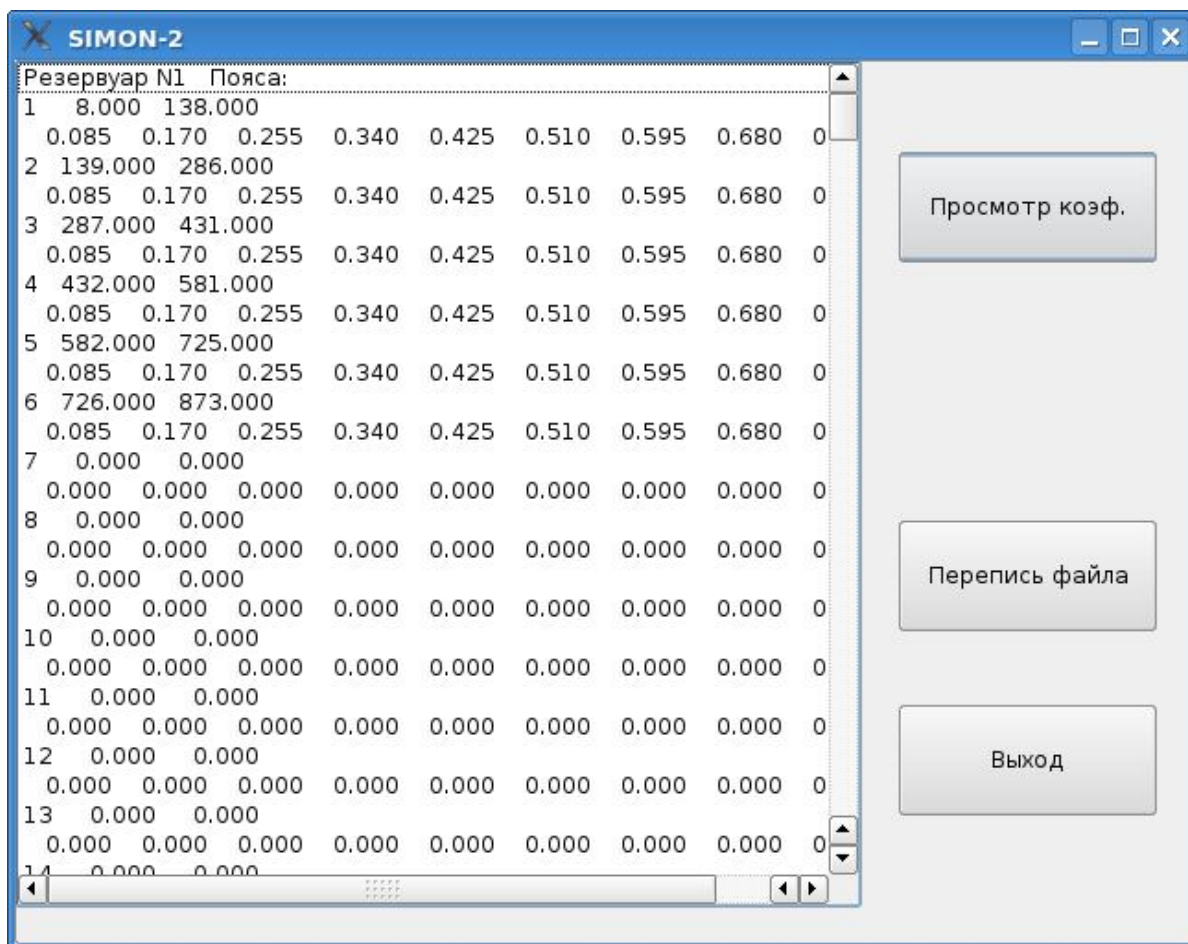


Рисунок А.6

5.2 Для работы с коэффициентами контроллера необходимо выбрать вкладку **Настройка резервуара - Коэффициенты контроллера**. Произвести чтение коэффициентов нажатием кнопки **Чтение**, используя клавиатуру произвести ввод необходимых значений коэффициентов и нажать кнопку **Запись** (рисунок А.5).

6 Ввод паролей

В ПК используется четыре уровня доступа:

0) можно просматривать получаемые данные с контроллера и читать коэффициенты;

1) в добавлении к нулевому уровню можно изменять режимы работы и изменять настройки резервуара;

2) в добавление к первому уровню можно изменять коэффициенты контроллера и пароли.

3) можно изменять заводские настройки в контроллере (для пользователя в условиях эксплуатации – не доступны).

По умолчанию ПК запускается с нулевым уровнем доступа. Для изменения уровня доступа необходимо войти на вкладку **Настройка резервуара - Коэффициенты контроллера** и нажать кнопку **Пароли** (рисунок А.5). Появится окно для работы с паролями (рисунок А.7).

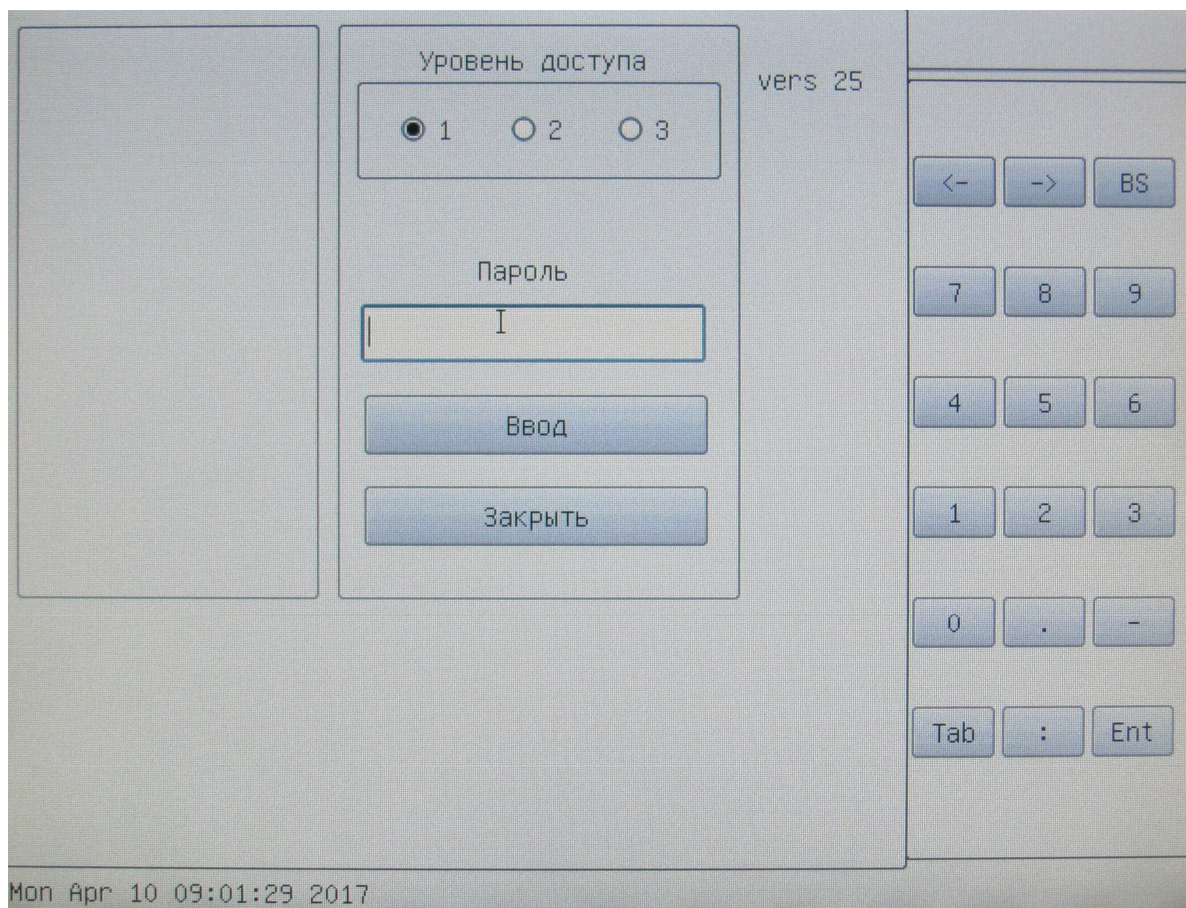


Рисунок А.7

Выбрать нужный уровень доступа (1 или 2), сделать активным окно редактирования **Пароль** нажав на него и ввести пароль, нажать кнопку **Ввод**, если пароль введен верно окно работы с паролями закроется. Если пароль не верен, ПО выдаст сообщение об ошибке. При выпуске из производства установлен пароль для 1-го уровня доступа – **111**, а для 2-го уровня доступа – **222**. После проведения пуско-наладочных работ необходимо изменить пароли.

Если выбран второй уровень доступа и введен пароль, то внизу экрана появится дополнительная таблица с имеющимися паролями (рисунок А.8). При необходимости пароль можно изменить и нажать на кнопку **Запись**. Число цифр в пароле от 1 до 10.

Внимание. После выполнения работ, требующих первый или второй уровень доступа, необходимо перейти на нулевой уровень доступа.

Для перехода на нулевой уровень доступа необходимо записать «неправильный» пароль из других уровней доступа.

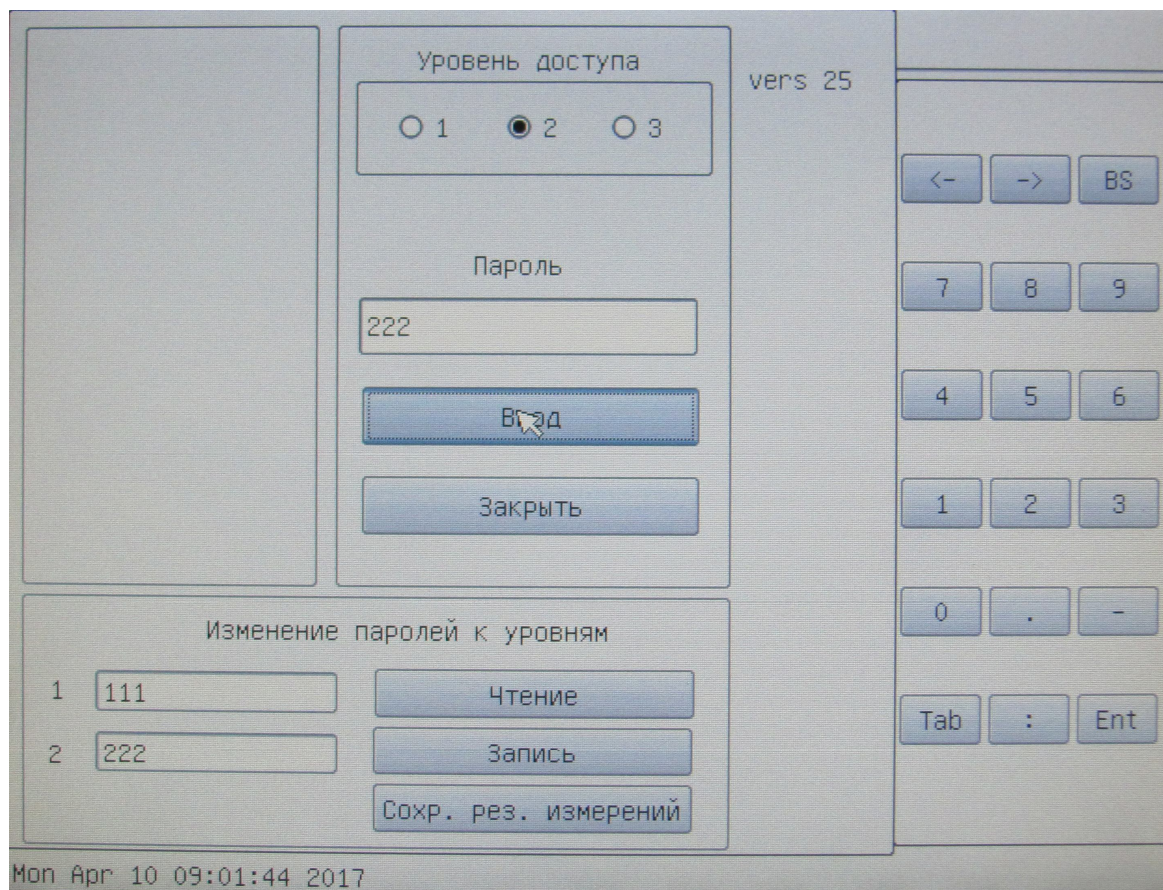


Рисунок А.8

Приложение Б

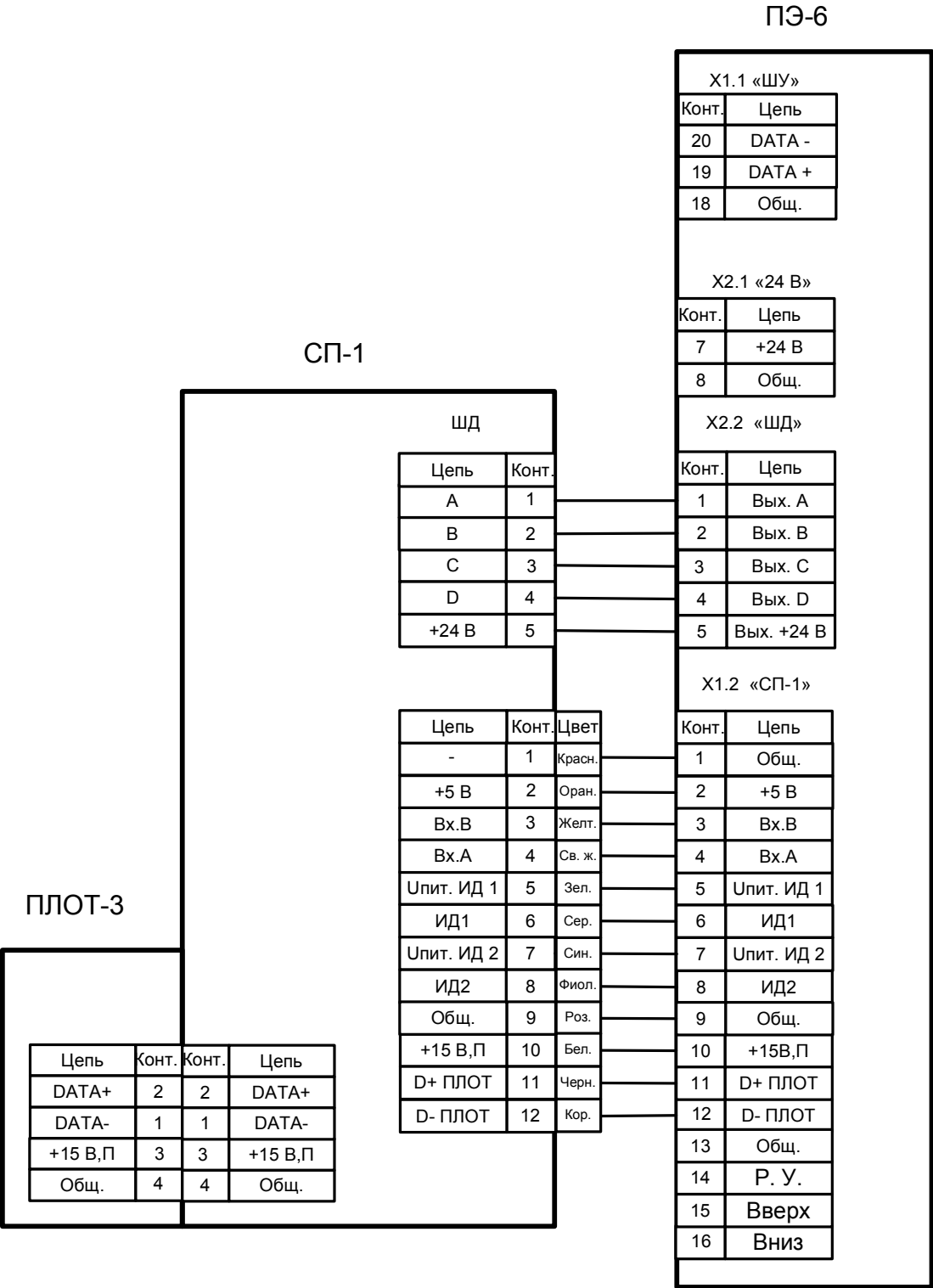
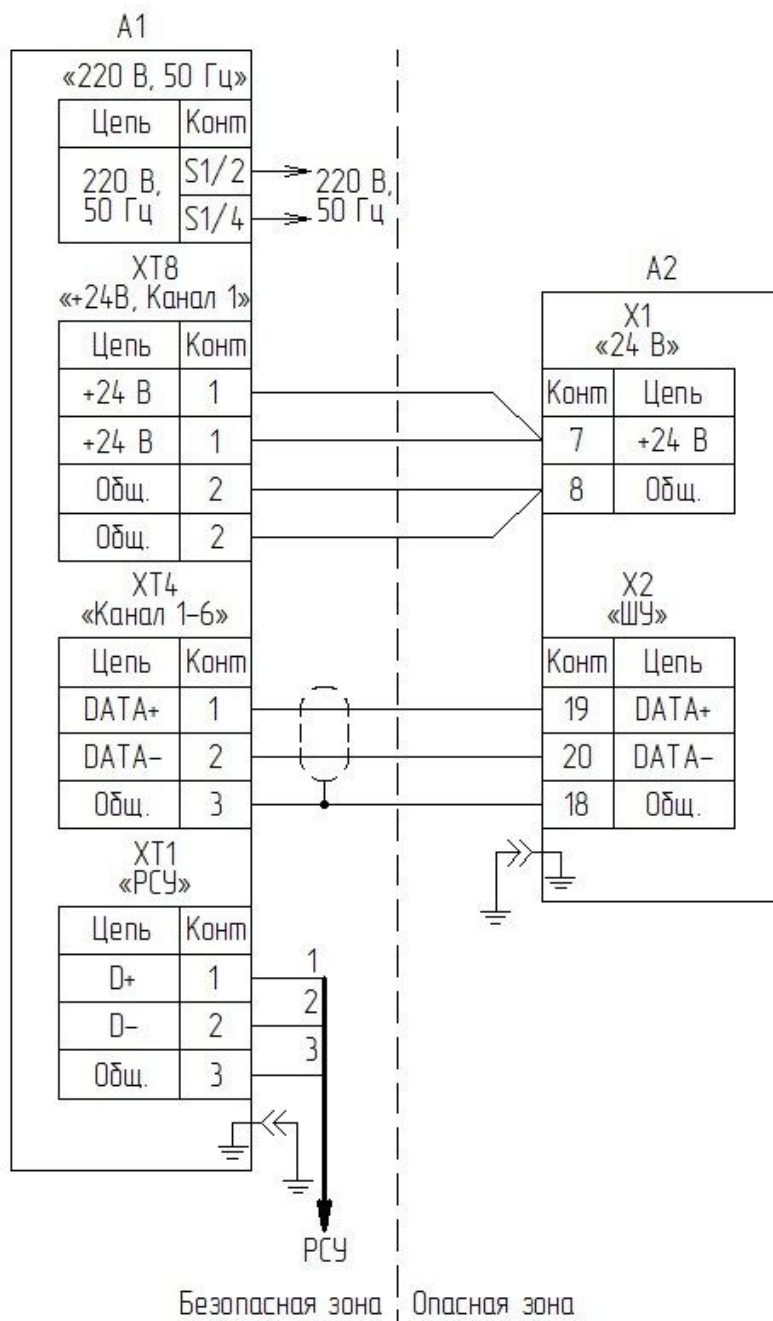


Рисунок Б.1 Схема электрическая соединений устройства измерения



A1 Шкаф управления АУТП.468353.008

A2 Устройство измерения АУТП.407625.001

Рекомендуемые типы кабелей:

для информационных цепей - МКЭШв 1х2х0,5;

для силовой цепи - КВВГ 4хS (S=1мм² или 1,5мм², или 2,5мм² выбирается из условия обеспечения суммарного сопротивления жил «+24 В» и жил «Общ.» - не более 5 Ом).

Рисунок Б.2 Схема электрическая соединений одного канала изделия

Лист регистрации изменений

[illegible]



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ TC RU C-RU.ME92.B.00324

Серия RU № 0124904

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

Орган по сертификации взрывозащищенного и рудничного оборудования Негосударственного Фонда "Межотраслевой орган сертификации "Сertiум", адрес: 117910, город Москва, Ленинский проспект, 29 (юридический); 140004, Московская область, город Люберцы, улица Электрификации, 26 (фактический), телефон: +7 (495) 5547027, 5544488; факс: +7 (495) 5547027, 5544488, адрес электронной почты: sertium@hotmail.ru, sertium@mail.ru, http://www.sertium.ru, Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11ME92 до 03.02.2015, выдан Федеральной службой по аккредитации (Приказ № А-808 от 15.04.2013).

ЗАЯВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество "Авиатех" (ЗАО "Авиатех"), адрес (юридический, фактический): Россия, 607221, Нижегородская область, город Арзамас, улица Льва Толстого, дом 14, ОГРН: 1025201337182, телефон: +7(83147) 6-36-66; факс: +7(83147) 6-36-66, адрес электронной почты: avia-tech@inbox.ru.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество "Авиатех" (ЗАО "Авиатех"), адрес (юридический, фактический): Россия, 607221, Нижегородская область, город Арзамас, улица Льва Толстого, дом 14, ОГРН: 1025201337182, телефон: +7(83147) 6-36-66; факс: +7(83147) 6-36-66, адрес электронной почты: avia-tech@inbox.ru.

ПРОДУКЦИЯ

Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-2 с маркировками взрывозащиты согласно приложению (бланк № 0074977), АУТП.407625.000 ТУ, серийный выпуск.

КОД ТН ВЭД ТС 9026 80 200 9

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах".
Стандартов согласно приложению (бланк № 0074976).

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ

Протокола № 147ME-2014 экспертизы технической документации, оценки конструкции и сертификационных испытаний от 17.06.2014 (Испытательная лаборатория взрывозащищенного и рудничного оборудования НФ "Межотраслевой орган сертификации "Сertiум", аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ГБ05 до 03.02.2015); Акта о результатах анализа состояния производства № 36-2014 от 05.06.2014 (НФ МОС "Сertiум"- ОС взрывозащищенного и рудничного оборудования, аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11ME92 до 03.02.2015).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сертификат действителен с Приложениями на трех листах (бланки №№ 0074976, 0074977, 0074978). Условия и сроки хранения, срок службы согласно технической документации изготовителя.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 01.07.2014

ПО 30.06.2019

ВКЛЮЧИТЕЛЬНО



Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

(подпись)

А. А. Шатило
(инициалы, фамилия)Л. В. Тарасова
(инициалы, фамилия)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.29.006.A № 28073

Срок действия до 09 июля 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре
СИМОН-2

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество "Авиатех" (ЗАО "Авиатех"), г. Арзамас
Нижегородской обл.

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 34967-07

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 34967-07

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 09 июля 2012 г. № 478

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



Е.Р.Петросян

"23" 2012 г.

Серия СИ

№ 005444