



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.29.004.A № 48360

Срок действия до 22 октября 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Системы измерительные ИГЛА

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ООО "НПФ "СПЕЦТЕХНОЛОГИИ", г. Мытищи, Московская обл.

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 22495-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ИВНЦ 2.113.000 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 3 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **22 октября 2012 г. № 869**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." 2012 г.

Серия СИ

№ 006979

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные ИГЛА

Назначение средства измерений

Системы измерительные ИГЛА (далее СИ ИГЛА) предназначены для измерений и контроля уровня светлых нефтепродуктов (далее продукта), уровня подтоварной воды, температуры и плотности продукта.

Описание средства измерений

СИ ИГЛА состоит из центральной части и необходимого количества датчиков. В состав центральной части входят один или несколько центральных блоков (КИП), блоки питания (БП), блоки управления (БУ). В состав системы входят следующие датчики: датчики уровня продукта (ДУ), датчиков температуры (ДТ), датчиков плотности (ДП).

Датчики уровня ДУ имеют исполнение УХЛ1 и следующие модификации:

§ ДУ-А - датчик уровня с монолитной штангой сенсора уровнемера в виде трубы из нержавеющей стали диаметром 38 мм, применяется для резервуаров с высотой заполнения нефтепродуктом до 3 м.

§ ДУ-Б - датчик уровня с исполнением штанги сенсора в виде отдельных секций из алюминиевого сплава, применяется для резервуаров с высотой заполнения до 20 м.

§ ДУ-М - датчик уровня с монолитным исполнением штанги сенсора уровнемера из нержавеющей стали для использования на передвижных резервуарах и транспорте.

Блоки КИП имеют следующие исполнения:

§ КИП-А – исполнение УХЛ4 со средствами отображения, поддерживает до 16 ДУ любой модификации (ДУ-А, ДУ-Б, ДУ-М) встроенный блок питания от сети ~220 В, и может быть укомплектован БУ для контроля и управления запорной арматурой;

§ КИП-Б – исполнение УХЛ1 без средств отображения, поддержка до 4-х ДУ любой модификации, используется для распределенных по большой территории систем, питание от сети ~220 В через БП.

Измерение уровня продукта и подтоварной воды основано на принципе измерений емкости электрического конденсатора при изменении заполнения межэлектродного пространства чувствительного элемента жидкостью.

Одиночный чувствительный элемент (сегмент) датчика уровня представляет собой плоский электрический конденсатор, обкладки которого образованы прямоугольной металлизацией двух печатных плат, закрепленных на несущей планке, который заполняется жидкостью, уровень которой измеряется.

Один метр датчика уровня системы содержит 64 сегмента, размещенных последовательно на печатных платах. Последовательная структура сегментов чувствительного элемента датчика уровня регулярна по всей его длине. Межэлектродный зазор между сегментами постоянен и обеспечивается постоянством ширины профиля несущей алюминиевой планки.

Конструкция датчика уровня при большой длине может быть выполнена в виде нескольких секций, соединенных электрическими разъемами.

Значение электрической емкости отдельных измерительных сегментов преобразуется в напряжение, которое поступает на аналого-цифровой преобразователь блока центрального процессорного устройства датчика уровня (ЦПУ ДУ). Уровень продукта и подтоварной воды определяется на основе анализа сигналов в ЦПУ ДУ, поступающих с отдельных измерительных сегментов датчика уровня, которые зависят от положения границы раздела сред с различной диэлектрической проницаемостью (воздух - нефтепродукт, нефтепродукт - вода).

ДУ конструктивно состоит из монолитной или сборной (для резервуаров с высотой более 3-х метров) металлической штанги цилиндрической формы, внутри которой размещены чувствительные элементы. В верхней части ДУ установлено ЦПУ ДУ.

Температура измеряется полупроводниковыми термометрами выполненными в виде интегральных микросхем. На один ДУ количество термометров колеблется от 3-х до 8-ми, при этом средняя температура жидкости рассчитывается центральным процессорным устройством датчика уровня (ЦПУ ДУ) по измерениям только с ДТ полностью погруженных в жидкость.

Принцип измерения плотности основан на уравнивании моментов силы Архимеда и момента силы тяжести действующие на чувствительный элемент датчика плотности. Под действием указанных сил изменяется положение чувствительного элемента (ЧЭ) в зависимости от плотности продукта, в который погружен ДП. Изменение положения ЧЭ происходит, за счет поворота ЧЭ вокруг оси крепления ЧЭ. Измерение плотности осуществляется посредством определения положения подвижного чувствительного элемента относительно датчика положения. Положение чувствительного элемента определяется бесконтактным магнитным способом, преобразующим положение чувствительного элемента в пропорциональное напряжение, которое после преобразования в АЦП обрабатывается микропроцессором, расположенным на плате датчика плотности.

Все составляющие системы соединяются между собой кабелями, параметры которых соответствуют требованиям по допустимой электрической емкости и индуктивности.

Исполнение аппаратуры системы взрывобезопасное с видом защиты "искробезопасная электрическая цепь" с маркировкой согласно ГОСТ Р 51330.10-99: 0ExiaIIBT6 для ДУ, ДТ, ДП; [Exia]IB для блоков КИП.

Центральные блоки КИП обеспечивают следующие функции в системе ИГЛА:

- искробезопасное питание датчиков системы через встроенные электронные блоки искрозащиты (БИЗ),
- регулярный опрос значений измеренных физических параметров датчиков (уровень подтоварной воды, уровень, температура и плотность нефтепродуктов) по цифровому интерфейсу через заданный программируемый интервал времени и хранение этих данных до следующего опроса,
- отображение на встроенном дисплее полученных параметров измерения от датчиков (только для КИП-А) и выдачу этих параметров по запросу системам верхнего уровня через стандартные интерфейсы RS-232, RS-485, USB,
- сравнение полученных значений уровня с предварительно запрограммированными пороговыми значениями уровня, хранящимися в памяти блоков КИП и выдачу команд управления на БУ через цифровой интерфейс RS-485, если полученные значения уровня от датчиков выше/ниже установленных порогов контролируемых уровней,
- расчет объема нефтепродукта и объема подтоварной воды по предварительно запрограммированным калибровочным таблицам, хранящимся в постоянной памяти блоков КИП,
- расчет массы нефтепродукта и массы подтоварной воды,
- выдачу рассчитанных значений объема и массы нефтепродукта и подтоварной воды по запросу системам верхнего уровня через стандартные интерфейсы.

Блоки управления БУ обеспечивают срабатывание встроенных в блоки реле при получении соответствующей команды от блоков КИП. БУ выполнены в прямоугольном металлическом корпусе с возможностью крепления на вертикальную поверхность электротехнического шкафа или стандартный 35 мм DIN-рельс. БУ относятся к блокам общетехнического (не искробезопасного) исполнения.

Общий вид и состав аппаратуры СИ ИГЛА представлен на рисунке 1.

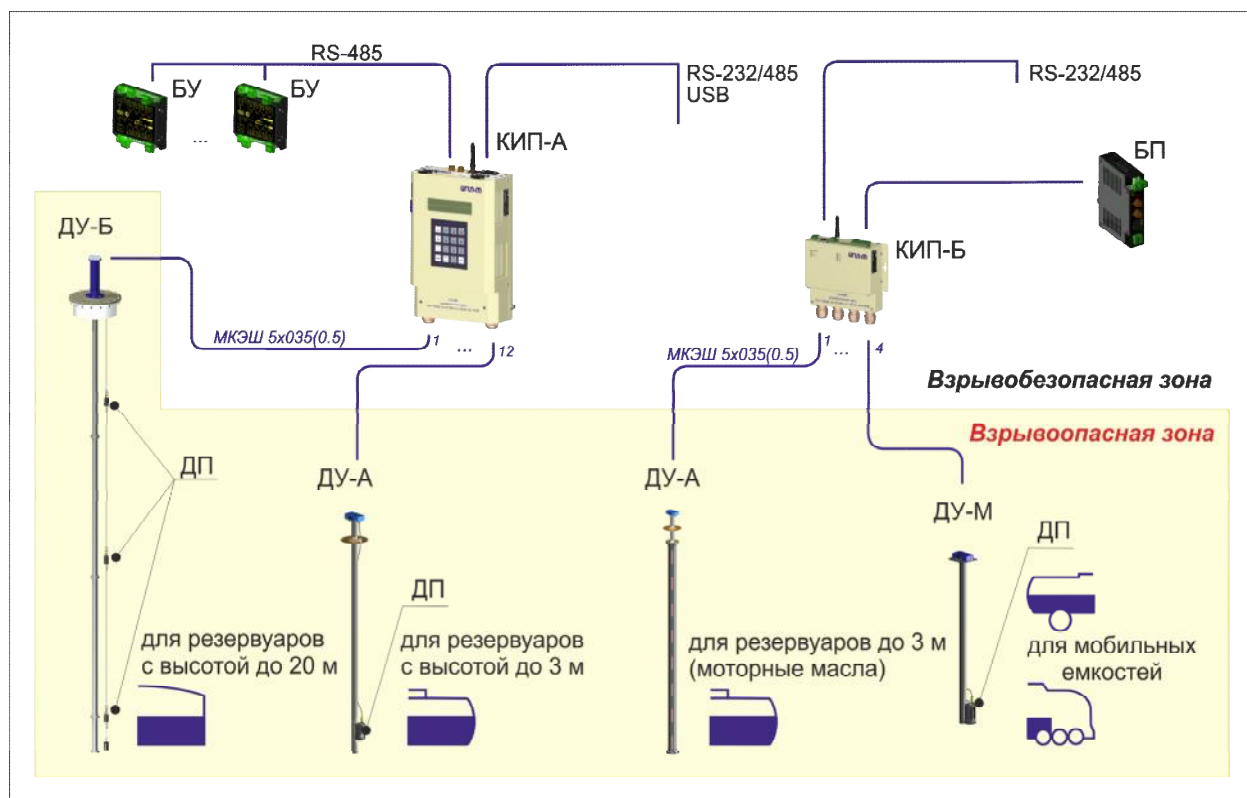


Рисунок 1

Внешний вид блока КИП-А СИ ИГЛА представлен на рисунке 2.

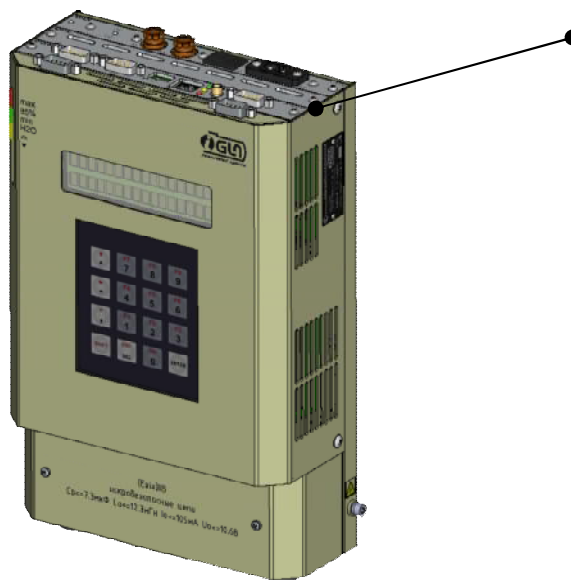


Рисунок 2

Примечание: • - места пломбировки от несанкционированного доступа

Внешний вид блока КИП-Б СИ ИГЛА представлен на рисунке 3.

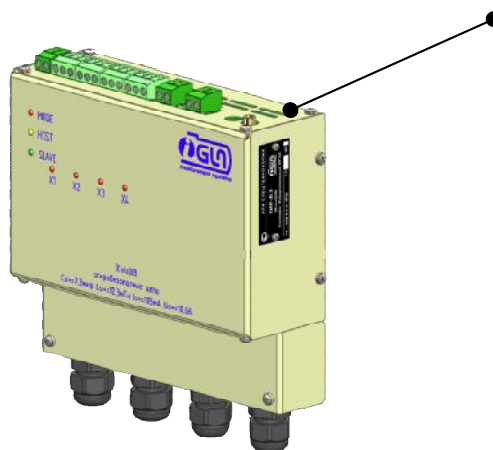


Рисунок 3

Примечание: • - места пломбировки от несанкционированного доступа

Внешний вид блока ЦПУ ДУ СИ ИГЛА представлен на рисунке 4.

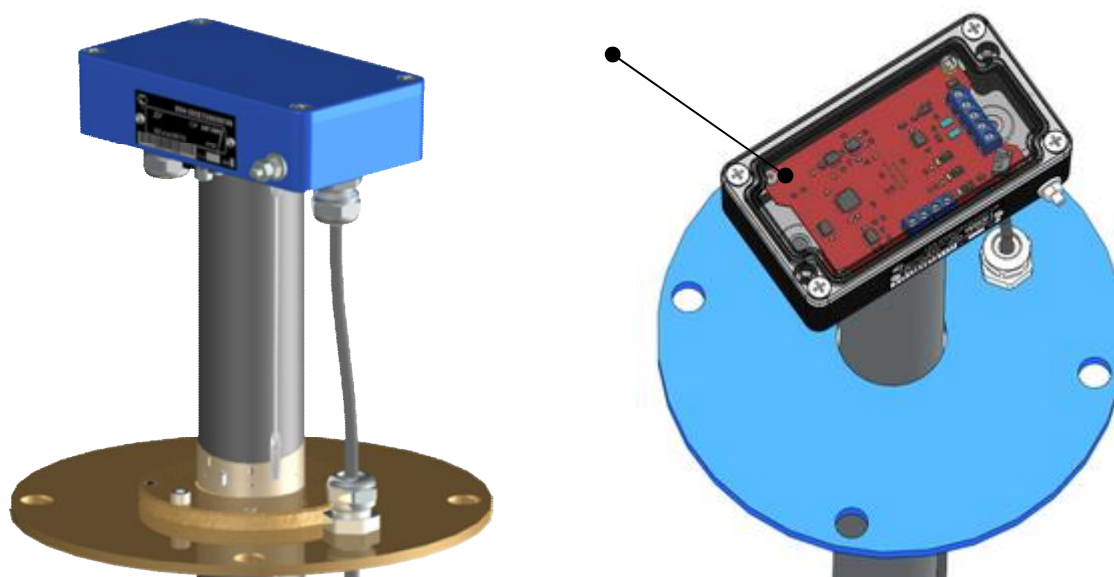


Рисунок 4

Примечание: • - места пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

В датчиках СИ ИГЛА используется встроенное программное обеспечение (ПО), которое предназначено для выполнения функций измерений уровня нефтепродуктов, уровня подтоварной воды, температуры и плотности нефтепродуктов и передачи полученных значений измеренных параметров на блоки КИП.

ПО выполняет следующие функции:

- измерение амплитуд напряжения опорных и информационного сигналов с чувствительных элементов датчиков уровня, температуры и плотности;
- пересчет полученных значений напряжения в значения уровня, плотности и температуры;
- компенсацию изменения измеренных сигналов от воздействия температуры,
- выдача значений текущих данных и передачу информации на блоки КИП.

Метрологически значимая часть ПО датчиков представляет часть программного обеспечения платы ЦПУ, размещенной на отдельной странице внутренней памяти микропроцессора и защищенной от несанкционированного доступа (считывания, модификации, записи) аппаратными средствами микропроцессора - защита обеспечивается пережиганием (установкой) специальных аппаратных флагов микропроцессора специализированным программатором в процессе производства датчиков.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
ПО ДУ	ИВНЦ9.113.003-02	3.02	0xA20A	CRC16
ПО ДТ	ИВНЦ9.113.021-02	21.02	0xB1D4	CRC16
ПО ДП	ИВНЦ9.113.005-07	5.07	0xA42C	CRC16

Метрологически значимая часть ПО датчиков и измеренные данные надежно защищены. Разъем для программирования находится внутри корпуса датчиков, на нижней стороне платы ЦПУ, винты крепления платы опломбированы пломбами от преднамеренных изменений.

Защита ПО от преднамеренных изменений соответствует уровню "С" по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений:

Уровень продукта

для монолитного исполнения штанги ДУ, м

от 0,05 до 3,0

для секционного исполнения штанги ДУ, м

от 0,05 до 20,0

Уровень подтоварной воды, м

от 0,025 до 0,3

Температуры, °С

от -40 до +50

Плотности, кг/м³

от 680 до 1000

стандартные поддиапазоны измерений, кг/м³

от 680 до 880

от 800 до 1000

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:

- уровня продукта, мм

± 1

- уровня подтоварной воды, мм

± 2

- температуры, °С

± 0,5

- плотности, кг/м³

± 1,5; ± 1,0

Дополнительные абсолютные погрешности измерений:

- уровня от температуры при изменении температуры на каждые 10 °С, мм

± 0,1

- плотности от температуры при изменении температуры на каждые 10

± 0,15

°С, кг/м³

Параметры электрического питания и потребляемой мощности:

Напряжение питания, В:

переменного тока КИП-А, при частоте 50 Гц

от 198 до 242

постоянного тока КИП-Б

от 9 до 36

Потребляемая мощность 16 датчиков, Вт, не более

30

Потребление тока на один ДУ, мА, не более

70

Условия эксплуатации:

Температура окружающей среды, °С

КИП-Б, ДУ, ДП, ДТ, БП

от -40 до +50

КИП-А, БУ

от +10 до +50

Относительная влажность при 25°C, %

КИП-Б, ДУ, ДП, ДТ

95±3

КИП-А, БП, БУ

75±15

Габаритные размеры блоков, не более, мм:

ДУ

- для монолитного исполнения штанги ДУ

115x135x(до)3700

- для секционного исполнения штанги ДУ

120x120x(до)20000

ДТ

80x64x(до)350

ДП

120xØ38

КИП-А

186x282x83

КИП-Б

154x145x54

БУ

77x100x25

БП

135x119x30

Масса блоков, кг, не более:

ДУ (на 1 м длины)

3,0

ДТ

0,4

ДП

0,3

КИП

2,6

БП

0,5

БУ

0,3

Средняя наработка на отказ системы, Т_{ср.}, час

100000;

Средний срок службы аппаратуры системы с учетом ремонтно-профилактических работ, не менее, лет

11;

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, на шильдики датчиков (ДУ, ДТ, ДП) методом металлограф.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
СИ ИГЛА	ИВНЦ 2.113.000	1 комплект	состав по заказу
Паспорт	ИВНЦ 2.113.000 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	ИВНЦ 2.113.000 РЭ	1 экз.	
Методика поверки	ИВНЦ 2.113.000 МП	1 экз.	
Руководство по монтажу и пусконаладочным работам	ИВНЦ 2.113.000 ИМ	1 экз.	
Комплект эксплуатационных чертежей (монтажных, габаритных, схем кабелей, соединения и пр.)	-	1 экз.	состав по заказу

Поверка

осуществляется по методике "ГСИ. Системы измерительные ИГЛА". Методика поверки, ИВНЦ 2.113.000 МП утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в июле 2012 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки емкостных датчиков уровня ИОУ-3000, диапазон измерений от 0 до 3000 мм, погрешность измерения ±0,3 мм;

- электронный термометр ЛТ-300, абсолютная погрешность, ±0,05 °С, цена деления 0,01 °С, диапазон измерений от -50 до +300 °С;

- лабораторный плотномер ВИП-2М, абсолютная погрешность измерений плотности ±0,3 кг/м³, цена деления 0,1 кг/м³, диапазон измерений от 12 до 1500 кг/м³;

- калибратор температуры КТ-1М, абсолютная погрешность воспроизведения температуры ±0,05 °С, цена деления 0,01 °С и диапазоном воспроизводимых температур от -50 до +140 °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в Руководстве по эксплуатации ИВНЦ 2.113.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным ИГЛА

1. ГОСТ 28725-90 "Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний";
2. ГОСТ Р 51330.10-99 "Электрооборудование взрывозащищенное. Искробезопасная электрическая цепь i";
3. ТУ 4214-002-50158864-01 "Система измерительная ИГЛА. Технические условия".

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение торговых и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО "НПФ "СПЕЦТЕХНОЛОГИИ"
141004 МО г. Мытищи ул. Силикатная д.22 «Б» кв.1.
Тел.(495) 513-21-2, т/ф (495) 513-21-33
E-mail: info@igla.info

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" (аттестат аккредитации № 30004-08)
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.
Тел. (495) 437-55-77, т/ф (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

м.п.

" ____ " _____ 2012 г.