

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» февраля 2023 г. № 243

Регистрационный № 88093-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка поверочная пикнометрическая УПСИПН-4

Назначение средства измерений

Установка поверочная пикнометрическая УПСИПН-4 (далее – установка) предназначена для измерений плотности жидкости и применения в качестве рабочего эталона единицы плотности в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плотности, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 № 2603, при передаче единицы плотности жидкостей поточным средствам измерений плотности жидкости плотномерам автоматическим поточным и каналам измерений плотности комплексных средств измерений, а также для измерений плотности жидкостей в лабораторных условиях.

Описание средства измерений

К данному типу относится установка поверочная пикнометрическая УПСИПН-4 с заводским № 8014. Сведения о средствах измерений из состава установки приведены в таблице 1.

Принцип действия установки основан на создании условий циркуляции рабочей жидкостей через измерительный контур установки с установленным поверяемым средством измерений плотности, имитирующих условия эксплуатации плотномеров автоматических поточных в диапазонах плотности, температуры и избыточного давления, измерений плотности поверочной жидкости пикнометрическим методом и сравнении результатов измерений плотности с показаниями поверяемого средства измерений.

Сущность пикнометрического метода состоит в определении масс известных объемов жидкости, отобранных из трубопровода в два соединенных последовательно пикнометра при температуре и давлении в трубопроводе измерительного контура установки. Плотность жидкости находят как среднее значение из частных от деления разности масс заполненных и пустых пикнометров на соответствующие значения объемов пикнометров при условиях отбора проб жидкости. Массы пустых и заполненных пикнометров определяют на весах GX, модификации GX-6100 неавтоматического действия I класса точности в соответствии с ГОСТ OIML R76-1-2011 методом замещения набором эталонных гирь класса точности F₁ в соответствии с ГОСТ OIML R111-1-2009. Давление и температуру исследуемой жидкости определяют в момент отбора пробы жидкости в пикнометры при помощи манометра цифрового LEX 1 и преобразователя температуры 1500 модификации 1502A в комплекте с термопреобразователями сопротивления 5600 модели 5606, входящих в состав установки.

Установка состоит из измерительного блока, насосно-емкостного блока, термостата, силового шкафа и шкафа автоматизации. Измерительный блок конструктивно представляет собой термоизоляционный шкаф с узлом подачи жидкости. В термоизоляционном шкафу размещен замкнутый трубопровод, образующий измерительный контур установки.

В измерительном контуре размещаются пикнометры напорные, термопреобразователи, манометр цифровой, ротаметр, теплообменник, нагнетатель-компенсатор, регулирующая арматура, электронасосный агрегат, поверяемое средство измерений плотности. На двери термоизоляционного шкафа установлен панельный компьютер. Измерительный контур гидравлически соединен с теплообменником и насосно-емкостным блоком. Общий вид установки приведен на рисунке 1.

Термостат обеспечивает циркуляцию термостатируемой жидкости через теплообменник, а также устанавливает и поддерживает заданную температуры жидкости в измерительном контуре.

Насосно-емкостной блок состоит из электронасосного агрегата, емкостей, запорной арматуры, гидравлической обвязки и осуществляет заполнение или опорожнение измерительного контура.

Силовой шкаф обеспечивает подачу электроэнергии для питания электрооборудования из состава установки. В шкафу автоматизации размещены управляющие элементы системы обработки информации. Шкаф автоматизации функционально соединен с панельным компьютером и печатающим устройством. Автоматизация процессов управления и измерений, вывод и печать результатов измерений осуществляется контроллером и программой верхнего уровня.

Управление установки осуществляется через сенсорную панель компьютера автоматизированного рабочего места оператора.

Установка не пломбируется. Серийный номер установки наносится на информационной табличке методом лазерной гравировки, приведенной на рисунке 2. Место нанесения знака утверждения типа указано на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено

Место занесения знака
утверждения типа



а)



б)

Рисунок 1 – Общий вид установки поверочной пикнометрической УПСИПН-4



Рисунок 2 – Информационная табличка установки

Таблица 1 – Сведения о средствах измерений из состава установки

| п/п | Наименование средства измерений | Обозначение средства измерений | Количество, шт. | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде |
|-----|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|
| 1. | Пикнометры напорные | ARCCO ANUBIS | 4 | 72845-18 |
| 2. | Пикнометры напорные | — | 2 | 74439-19 |

Продолжение таблицы 1

| п/п | Наименование средства измерений | Обозначение средства измерений | Количество, шт. | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде |
|-----|------------------------------------|--|-----------------|--|
| 3. | Весы неавтоматического действия | GX, модификация GX-6100 | 1 | 50691-12 |
| 4. | Гиря 500 г класса точности F1 | – | 1 | 52768-13 |
| 5. | Гиря 1 кг класса точности F1 | – | 2 | 52768-13 |
| 6. | Гиря 2 кг класса точности F1 | – | 1 | 52768-13 |
| 7. | Манометр цифровой | LEX, модификация LEX 1 | 1 | 53901-13 |
| 8. | Термопреобразователь сопротивления | 5600, модель 5606 | 2 | 66094-16 |
| 9. | Прибор вторичный цифровой | 1500, модификация 1502A | 2 | 25227-08 |
| 10. | Преобразователь температуры | Метран-280, модель Метран-286 | 1 | 23410-13 |
| 11. | Ротаметр | «VKM-R-82» | 1 | 75256-19 |
| 12. | Термогигрометр | ИВА-6, модификация ИВА-6Н-КП-Д | 1 | 46434-11 |
| 13. | Частотомер электронно-счетный | ЧЗ-85/4 | 1 | 56478-14 |
| 14. | Система управления модульная | V&R X20: - модуль аналогового входа X20AI4622; - модуль температурного входа X20AT2311; - модуль аналогового выхода X20AO4622 | 2 1 1 | 57232-14 |

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установки представляет собой ПО системы обработки информации, состоящее из ПО контроллера нижнего уровня, среднего уровня и верхнего уровня. ПО установки реализует следующие функции:

- визуализацию, обработку и передачу информации о состоянии объектов оператору;
- автоматическое управление технологическим оборудованием и контроль его работы;
- прием информации от оператора и формирование управляющих воздействий на исполнительные устройства;
- отображение журнала событий контроллера на экране персонального компьютера оператора;
- сохранение в «csv»-файле архивных значений с трендов, текущих показаний средств измерений из состава установки и поверяемых, калибруемых (градуируемых) плотномеров автоматических поточных/каналов измерений плотности средств измерений на энергонезависимом носителе;
- автоматическое формирование протоколов по результатам проведенной поверки, (градуировки) средств измерений плотности жидкости поточных/каналов измерений плотности средств измерений;
- переключение между уровнями доступа к калибровочным коэффициентам установки;
- сохранение протоколов поверки, калибровки (градуировки) средств измерений плотности жидкости поточных/каналов измерений плотности средств измерений на энергонезависимом носителе;
- отправку на печать протоколов поверки и калибровки (градуировки) средств измерений плотности жидкости поточных/каналов измерений плотности средств измерений.

В процессе исполнения программ установки ПО обеспечивает:

- управление исполнительными устройствами для осуществления всех функций;
- проведение поверки, калибровки (градуировки) средств измерений плотности жидкости поточных/каналов измерений плотности средств измерений, в соответствии с заданной оператором методикой поверки, калибровки (градуировки);
- отображение и хранение информации о ходе проведения поверки, калибровки (градуировки) средств измерений плотности жидкости поточных/каналов измерений плотности средств измерений;
- формирование, хранение и печать протоколов поверки, калибровки (градуировки) средств измерений плотности жидкости поточных/каналов измерений плотности средств измерений.

Уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014: «средний».

Идентификационные данные ПО установки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значения | |
|---|------------|---------|
| | встроенное | внешнее |
| Идентификационное наименование ПО (контроллера) | UPSIPN_45 | Resman |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.08 | 1.05 |

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик средства измерения.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------|
| Диапазон измерений плотности, кг/м ³ | от 650 до 1250 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³ | ±0,1 |
| Диапазон измерений температуры рабочей среды, °С | от +5 до +90 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры рабочей среды, °С | ±0,05 |
| Диапазон измерений давления, МПа | от 0 до 6,3 |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления, % | ±0,1 |
| Диапазон измерений расхода жидкости, м ³ /ч | от 0,1 до 4,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода жидкости, % | ± 5,0 |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Рабочая среда | Жидкости, плотность которых находится в диапазоне от 650 до 1250 кг/м ³ в диапазоне температуры от +5 до +90 °С |
| Диапазон воспроизведения давления, МПа | от 0,1 до 6,3 |
| Нестабильность поддержания давления за 10 мин., МПа, не более | ±0,01 |
| Диапазон воспроизведения температуры рабочей среды, °С | от +5 до +90 |
| Нестабильность поддержания температуры рабочей среды за 10 мин, °С, не более | ±0,1 |

Продолжение таблицы 4

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------|
| Диапазон воспроизведения расхода жидкости, м ³ /ч | от 0,1 до 4,0 |
| Напряжения питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В | 400±40 |
| Потребляемая мощность, кВт, не более | 15 |
| Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм, не более | |
| – блок измерительный | 1780×1125×2380 |
| – блок насосно-емкостной | 1550×980×2080 |
| – шкаф силовой | 600×600×1960 |
| – шкаф автоматики | 600×400×1320 |
| – термостат | 800×1200×1550 |
| Масса, кг, не более | |
| – блок измерительный | 815 |
| – блок насосно-емкостной | 385 |
| – шкаф силовой | 75 |
| – шкаф автоматизации | 140 |
| – термостат | 245 |
| Условия эксплуатации: | |
| - температура окружающего воздуха, °С | от +18 до +25 |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| Наработка до отказа, ч, не менее | 8 000 |
| Срок службы установки, лет, не менее | 10 |

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист паспорта типографским способом и на табличку на корпусе методом гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|------------------------------|------------|
| Установка пикнометрическая (заводской номер 8014) | УПСИПН-4 | 1 шт. |
| Стыковочная арматура | | 1 к-т |
| Руководство по эксплуатации | КДНА 438100.113.00.00.000 РЭ | 1 экз. |
| Паспорт | КДНА 438100.113.00.00.000 ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | | 1 экз. |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.4.3 руководства по эксплуатации КДНА 438100.113.00.00.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности».

Правообладатель

Акционерное общество «Транснефть-Метрология» (АО «Транснефть-Метрология»)
Юридический адрес: 123112 г. Москва, ул. Пресненская наб., д. 4 стр. 2

Изготовитель

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
ИНН 0278005403
Адрес: 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 24.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр. д. 19
Телефон: +7 (812) 251-7601, факс: +7 (812) 713-0114
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

