

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» февраля 2025 г. № 256

Регистрационный № 94594-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы учета нефтепродуктов сепаратные ВЕКТОР-НЭО

Назначение средства измерений

Системы учета нефтепродуктов сепаратные ВЕКТОР-НЭО предназначены для измерений массы, объема, уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, температуры и гидростатического давления нефти, нефтепродуктов и передачи измеренных данных в различные системы верхнего уровня.

Описание средства измерений

Системы учета нефтепродуктов сепаратные ВЕКТОР-НЭО представляют собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Системы учета нефтепродуктов сепаратные ВЕКТОР-НЭО включают в себя следующие уровни.

Первый уровень (измерительные компоненты) – автономный измерительный комплекс (далее – АИК1 и АИК2), состоящий из уровнемеров магнитострикционных многопараметрических ВЕКТОР, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 67382-17, установленных непосредственно на резервуарах, на объектах во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 в соответствии с ТР ТС 012/2011.

В АИК1 применяются уровнемеры магнитострикционные многопараметрические ВЕКТОР модификаций ВЕКТОРXXXXН(U)-ДПТ-X-X, а в АИК-2 - уровнемеры магнитострикционные многопараметрические ВЕКТОР модификаций ВЕКТОРXXXXН(U)-ДТ-X-X.

Системы учета нефтепродуктов сепаратные ВЕКТОР-НЭО предусматривают одновременное применение АИК1 и АИК2, при этом вывод результатов измерений и вычислений производится на одном вычислительном компоненте (базовой станции).

Второй уровень – связующие компоненты, выполняющие функции передачи данных по проводным или беспроводным каналам связи между измерительными и вычислительными компонентами. В качестве интерфейса связи используются:

- полудуплексный многоточечный последовательный интерфейс передачи данных RS485; передача данных осуществляется по одной паре проводников с помощью дифференциальных сигналов; предусмотрено использование радиомодемов (удлинители интерфейса) в режиме «прозрачной» передачи данных; коммуникационные протоколы обмена MODBUS RTU и MODBUS TCP - открытые промышленные протоколы, основанные на архитектуре ведущий-ведомый (master-slave); проверка целостности кода осуществляется с помощью циклического избыточного кода CRC-16; интерфейс Ethernet, обеспечивающий передачу данных в системы управления верхнего уровня;

- набор коммуникационных стандартов для промышленных сетей – HART.

Стандарты включают проводной и беспроводной физические уровни, а также протокол обмена. Проводной вариант позволяет передавать цифровые данные и питание по двум проводам, сохраняя совместимость с аналоговыми датчиками стандарта токовая петля 4-20 мА.

Третий уровень – вычислительный компонент (базовая станция с сенсорно-графическим дисплеем серий IE, XE, eMT, cMT производства Weintek Labs., Inc), осуществляющий опрос измерительных компонентов, расчет, индикацию и архивирование измеренных параметров, вывод информации об измеренных параметрах на дисплей, а также формирование сигналов управления внешними устройствами.

Принцип действия систем учета нефтепродуктов сепаратных ВЕКТОР-НЭО основан на использовании, в зависимости от исполнения, косвенного метода статических измерений или косвенного метода измерений, основанного на гидростатическом принципе, в соответствии с ГОСТ 8.587-2019, ГОСТ Р 8.785-2012 в резервуарах, градуированных по ГОСТ 8.570-2000 и ГОСТ 8.346-2000, содержащих нефть и жидкие нефтепродукты, функционирующих под давлением и без избыточного давления, с понтоном и без него.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом печати на маркировочную табличку, крепящуюся на базовую станцию.

Нанесение знака поверки на системы учета нефтепродуктов сепаратные ВЕКТОР-НЭО не предусмотрено.

Пломбирование систем учета нефтепродуктов сепаратные ВЕКТОР-НЭО не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) предназначено для:

- непрерывного сбора и обработки измерительной информации, поступающей от автономных измерительных комплексов;
- расчета в составе базовой станции системы в реальном масштабе времени основных параметров объемно-массового учета нефти, нефтепродуктов в резервуарах согласно ГОСТ 8.587-2019;
- вывода результатов измерений на дисплей;
- сигнализации достижения контролируемыми параметрами заданных значений,
- формирования сигналов управления внешними устройствами автоматики,
- передачи данных в ЭВМ верхнего уровня;
- предоставления пользователю возможности работы с настройками и измерительной информацией базовой станции.

Номер версии ПО выводится на дисплей базовой станции, а также доступен для чтения с ЭВМ верхнего уровня. Для контроля работы системы включена функция самодиагностики. Защита от несанкционированного доступа к ПО и настройкам системы обеспечивается паролями.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NEO_HMI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v2.01
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	0905
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Канал измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред	
Диапазон измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, м	от 0,05 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, мм	$\pm 1; \pm 3^{1)}$
Канал измерений температуры	
Диапазон измерений температуры продукта, °С	от -45 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,3$
Канал измерений давления (только при применении АИК1)	
Диапазон измерений гидростатического давления, кПа	от 0 до 250
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений к диапазону измерений гидростатического давления, % - при применении преобразователей (датчиков) давления измерительных EJX110A - при применении датчиков давления ЭМИС-БАР - при применении датчиков давления Метран-150 - при применении преобразователей давления измерительных DMD 331D - при применении преобразователей давления измерительных ЭЛЕМЕР-АИР-30М	$\pm 0,04$ $\pm 0,04; \pm 0,065$ $\pm 0,075$ $\pm 0,075$ $\pm 0,075$
Канал вычислений средней плотности жидкости (только при применении АИК1)	
Верхний предел вычислений средней плотности жидкости, кг/м ³	1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычислений средней плотности жидкости, кг/м ³	$\Delta \rho = \rho_0 - \frac{P \pm \Delta P}{g \cdot (h \pm \Delta h)}^{2)}$
Канал измерений массы	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов, % - при массе не более 200 т - при массе 200 т и более	$\pm 0,65$ $\pm 0,50$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти/нефтепродуктов (мазатов), % - при массе не более 200 т - при массе 200 т и более	$\pm 0,65$ $\pm 0,50$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти/нефтепродуктов (мазатов), % - при массе не более 200 т - при массе 200 т и более	$\pm 0,75$ $\pm 0,60$
Канал измерений объема	
Диапазон измерений объема продукта, м ³	от 0,1 до 100000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (с учетом допускаемой относительной погрешности градуировочной/ калибровочной таблицы резервуара $\pm 0,25$ %), %	$\pm 0,40$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объема и массы, %	$\pm 0,015$

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
¹⁾ При периодической поверке на месте эксплуатации уровнемеров магнитострикционных многопараметрических ВЕКТОР; ²⁾ где ρ_0 – значение плотности жидкости по паспорту (нормативным документам), либо измеренное в лабораторных условиях, кг/м ³ ; P – гидростатическое давление (величина, измеренная датчиком давления), Па; ΔP – основная абсолютная погрешность измерений давления, Па, рассчитанная по формуле	$\Delta P = \frac{P_n \cdot \gamma P}{100},$
где P_n – диапазон измерений гидростатического давления датчиком давления, Па; γP – приведенная погрешность измерений гидростатического давления датчика давления; g – ускорение свободного падения, равное 9,80665 м/с ² ; h – высота столба жидкости в резервуаре (уровень), измеренная уровнемером, м; Δh – основная абсолютная погрешность измерений уровня, м.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Типы выходных сигналов	Ethernet, ModBus TCP, RS-485, ModBus RTU
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °C - АИК1 и АИК2 - базовая станция серии IE, XE, cMT - базовая станция серии eMT	от -55 до +85 от 0 до +50 от -20 до +50
Маркировка взрывозащиты: - уровнемеров магнитострикционных многопараметрических ВЕКТОР модификаций: - ВЕКТОРXXXXН-ДТ- Ex-X - ВЕКТОРXXXXН-ДПТ- Ex-X - ВЕКТОРXXXXU-ДТ-Вн-X - ВЕКТОРXXXXН-ДПТ-Вн-X - ВЕКТОРXXXXU-ДПТ-Вн-X - преобразователей (датчиков) давления измерительных EJX110A - преобразователей давления измерительных ЭЛЕМЕР-АИР-30М - датчиков давления ЭМИС-БАР	0Ex ia IIB T5...T1 Ga X 0/1 Ex ia/db IIB T5...T1 Ga/Gb X 1Ex db IIC T6...T4 Gb X 1Ex db IIC T5 Gb X 1Ex d IIC T5 Gb X
- преобразователей давления измерительных DMD 331D - датчиков давления Метран-150 - преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P- Ex»	1Ex d IIC T6 Gb X 0Ex ia IIC T5 Ga X 1Ex db IIC T6...T5 Gb X [Ex ia Ga] IIC

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, на маркировочную табличку методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система учета нефтепродуктов сепаратная в составе:	ВЕКТОР-НЭО	1 шт.
АИК1 и (или) АИК2	ВЕКТОРXXXXH(U)-ДПТ-X-X и (или) ВЕКТОРXXXXH(U)-ДТ-X-X	от 1 до 20 шт.
Базовая станция	Серия iE, XE, eMT, cMT	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВГАР.421417.010 РЭ	1 экз.
Руководство оператора системы учета нефтепродуктов сепаратной ВЕКТОР-НЭО	ВГАР.421417.010 РО	1 экз.
Паспорт	ВГАР.421417.010 ПС	1 экз.
Инструкция по монтажу	ВГАР.421417.010 ИМ	1 экз.
Комплект монтажных частей	—	в соответствии с заказом
Тара	ВГАР.320005.003 или ВГАР.320005.004	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масса и объем нефти и нефтепродуктов. Методика измерений массы и объема нефти и нефтепродуктов в резервуарах системами учета нефтепродуктов сепаратными ВЕКТОР-НЭО», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2024.49833.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов» (часть 1);

Приказ Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

ГОСТ 8.587-2019 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений»;

ГОСТ Р 8.785-2012 «ГСИ. Масса газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования к методикам (методам) измерений»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических

процессов. Общие технические условия»;
ТУ 26.51.52-010-38352196-2021 «Системы учета нефтепродуктов
сепаратные ВЕКТОР-НЭО. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Вектор» (ООО «ОКБ Вектор»)
ИНН 7714865034
Юридический адрес: 123458, г. Москва, ул. Твардовского, д. 8

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Вектор» (ООО «ОКБ Вектор»)
ИНН 7714865034
Адрес: 123458, г. Москва, ул. Твардовского, д. 8

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной
метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

