



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.29.033.А № 74731

Срок действия до 20 августа 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Вычислители расхода нефти и нефтепродуктов "ЦифрОйл"

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "ЦифроСистем"
(ООО "ЦифроСистем"), г. Пенза

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 75827-19

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

ЦВЛТ.407000.001 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 20 августа 2019 г. № 1936

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

 А.В.Кулешов
..... 2019 г.

Серия СИ

№ 037506

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вычислители расхода нефти и нефтепродуктов «ЦифрОйл»

Назначение и область применения средства измерений

Вычислители расхода нефти и нефтепродуктов «ЦифрОйл» (далее – вычислители) предназначены для измерений и преобразований сигналов измерительных преобразователей в значения измеряемых параметров и вычислений по измеренным значениям количественных и качественных характеристик нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Вычислители с первичными преобразователями расхода, давления, температуры, плотности, вязкости и влагосодержания могут использоваться в составе систем измерения количества и показателей качества нефти/нефтепродуктов (СИКН/СИКНП), функционирующих на предприятиях добычи, транспортировки, переработки и хранения нефти/нефтепродуктов, в том числе в системах коммерческого учёта нефти/нефтепродуктов (бензин; топливо, занимающее по плотности промежуточное место между бензином и керосином; топливо для реактивных двигателей, керосин для реактивных двигателей, авиационное реактивное топливо ДЖЕТ А, керосин; дизельное топливо, печное топливо, мазут; смазочное масло нефтяного происхождения, полученное из дистиллятных масляных фракций с температурой кипения выше 370 °С).

В качестве первичных измерительных преобразователей (расхода, давления, температуры, плотности, вязкости, влагосодержания и т.д.) могут использоваться датчики с выходным число-импульсным, частотным, токовым сигналом или цифровым выходным сигналом.

Принцип действия вычислителей заключается в непрерывном измерении и преобразовании входных сигналов, поступающих от измерительных преобразователей, в цифровой код с последующей обработкой полученной информации и выводом её на встроенный сенсорный дисплей и на устройства верхнего уровня в цифровом виде по различным протоколам.

В состав вычислителей входят как законченные блоки других производителей, так и отдельные конструктивные элементы, конструкция и количество которых определяется в соответствии с техническими требованиями заказчика и фиксируется в формуляре. Монтаж и наладка вычислителей осуществляется непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией на вычислители, техническими условиями и эксплуатационными документами его компонентов.

Вычислители поддерживают «горячее» резервирование программно-аппаратной части.

Вычислители имеют разъёмы для подключения аналоговых, частотных и импульсных сигналов, интерфейсы связи RS-232, RS-422/RS-485, Ethernet и GSM/GPRS для обмена информацией с внешними устройствами верхнего уровня. Устройствами верхнего уровня являются технические средства сбора и обработки информации, выполненные на базе IBM PC совместимых компьютеров промышленного или офисного исполнения под управлением операционных систем WINDOWS: серверы базы данных, автоматизированные рабочие места (АРМ) и т.д. Вычислители поддерживают протоколы Modbus RTU, Modbus TCP/IP, OPC DA/HDA.

Вычислители осуществляют выполнение следующих функций:

- измерение и преобразование аналоговых сигналов силы постоянного тока, напряжения, импульсных и частотных сигналов, а также дискретных и цифровых сигналов;
- вычисление объёмного расхода и объёма нефти и нефтепродуктов;
- вычисление плотности нефти и нефтепродуктов по Р 50.2.076-2010;
- вычисление массового расхода и количества (массы), а также пересчёт плотности нефти и нефтепродуктов в соответствии с ГОСТ Р 8.595-2004;

- хранение архивов измеренных и расчетных параметров, ведение журнала событий и нештатных ситуаций;
- формирование и печать отчетных документов на подключенный принтер;
- сигнализация при отказе измерительных преобразователей, при выходе измеряемых параметров за установленные пределы и в случае сбоев в процессах системы;
- управление автоматическими пробоотборными устройствами и реализация других алгоритмов;
- регистрация, обработка, контроль, сохранение и индикация измеренных и расчётных значений параметров массы нефти в реальном масштабе времени;
- синхронизация времени в автоматическом режиме (1 раз в час) элементов вычислителей с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ) с погрешностью не более ± 5 с;
- возможность подключения антенны для приёма сигнала точного времени со спутников (GPS/ГЛОНАСС);
- защита данных и результатов вычислений от несанкционированного изменения;
- передача результатов измерений и вычислений в системы более высокого уровня. Поддерживаются протоколы Modbus RTU, Modbus TCP/IP, OPC DA и OPC HDA.

Внешний вид вычислителей с указанием мест пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака утверждения типа представлен на рисунках 1-6.



Рисунок 1 - Внешний вид вычислителей. Исполнение ЦВЛТ.407000.001-01 (для крепления в шкаф)

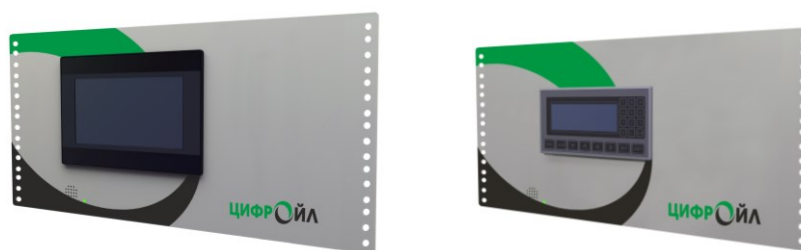


Рисунок 2 - Внешний вид вычислителей. Исполнение ЦВЛТ.407000.001-02 (для крепления в 19" каркасе (Евромеханика))

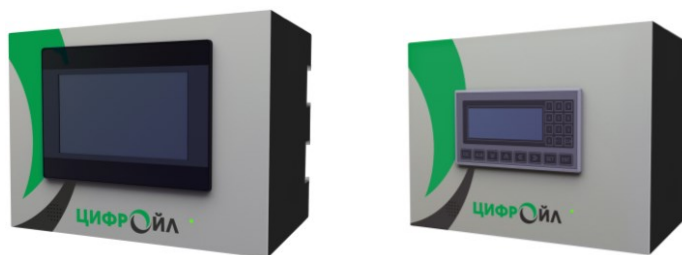


Рисунок 3 - Внешний вид вычислителей. Исполнение ЦВЛТ.407000.001-03
(для крепления на стену)



Рисунок 4 - Внешний вид вычислителей. Исполнение ЦВЛТ.407000.001-04
(для крепления на стену или размещения на полу)

Пломбирование вычислителей (исполнение ЦВЛТ.407000.001-01, исполнение ЦВЛТ.407000.001-02, исполнение ЦВЛТ.407000.001-03) от несанкционированного доступа осуществляются с помощью пломбы.

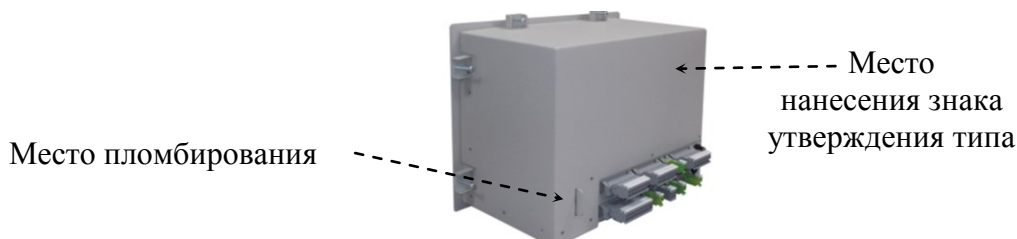


Рисунок 5 – Пломбирование вычислителей. Исполнение ЦВЛТ.407000.001-01, 02, 03

Пломбирование вычислителей (исполнение ЦВЛТ.407000.001-04) от несанкционированного доступа осуществляются с помощью наклеек с контрольными клеймами эксплуатирующей или обслуживающей организации.

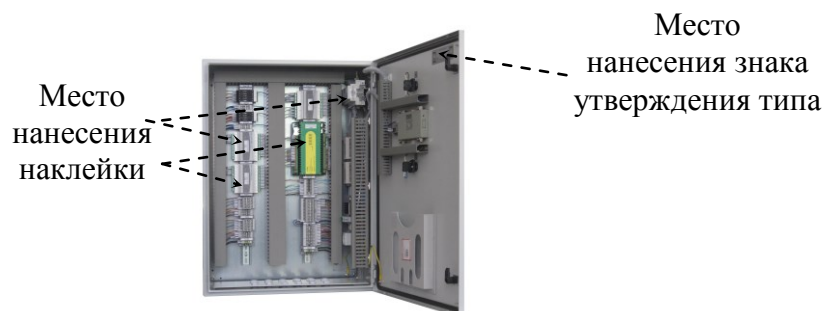


Рисунок 6 - Пломбирование вычислителей. Исполнение ЦВЛТ.407000.001-04

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) вычислителей состоит из встроенного ПО и, при необходимости, внешнего ПО верхнего уровня.

Встроенное ПО «ЦифрОйл» на базе ОС Linux обеспечивает выполнение заданных функций в реальном времени.

Внешнее ПО может включать SCADA «КРУГ-2000» (программный продукт для выполнения функций мониторинга данных на компьютерах, под управлением операционной системы Windows) или OPC-сервер для передачи данных по стандарту OPC DA/HDA и SCADA-систему другого производителя.

Встроенное и внешнее ПО не разделено на метрологически значимую и незначимую части.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимого встроенного ПО

| Идентификационные данные ПО | Значение |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | «ЦифрОйл» |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 1.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | 0xAE04 |
| Алгоритм подсчёта контрольной суммы | MODBUS CRC16 |

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимого внешнего ПО

| Идентификационные данные ПО | Значение |
|---|------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | SCADA «КРУГ-2000» |
| | OPC-сервер |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 4.2 |
| | 1.9 |
| Цифровой идентификатор ПО | 0xdd1f2d91faa432f909e0474d0b0d8fb4 |
| | 0x8b2764e8674933033732eabd740faa39 |
| Алгоритм подсчёта контрольной суммы | MD5 |
| | MD5 |

Защита ПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики вычислителей приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| ¹ Диапазон измерений: - силы постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В - количества импульсов, имп. - частоты, Гц | от 4 до 20, от 0 до 20 от 0 до 5, от 0 до 10 от 0 до 16 777 215 от 0,1 до 20 000 |
| ² Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока: - основной, % - дополнительной, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, в долях от основной | ±0,05 0,75 |
| ² Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока: - основной, % | ±0,05 0,75 |

| | |
|--|--------|
| - дополнительной, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, в долях от основной | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты входного частотного сигнала, % | ±0,001 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов, имп. на каждые 10 000 имп. | ±1 |

Продолжение таблицы 4

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений коэффициента преобразования расходомера, % | ±0,01 |
| Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности нефти и нефтепродуктов при доверительной вероятности 0,95, % | ±0,03 |
| Границы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений плотности нефти и нефтепродуктов, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, при доверительной вероятности 0,95, % | ±0,01 |
| Границы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) нефти и нефтепродуктов в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности 0,95, % | ±0,02 |
| Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода (массы брутто) нефти и нефтепродуктов при доверительной вероятности 0,95, % | ±0,035 |
| Границы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений массового расхода (массы брутто) нефти и нефтепродуктов, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С, при доверительной вероятности 0,95, % | ±0,01 |
| Примечания. 1 Выбирается потребителем. 2 Нормирующим значением является диапазон измерений. | |

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Количество измерительных каналов: - силы постоянного тока и напряжения постоянного тока, шт. - количества импульсов и частоты, шт. | от 16 до 32 от 8 до 24 |
| Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажность, %; - атмосферное давление, кПа | от +15 до +25 до 80 от 84 до 106 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре +35 °С, % - атмосферное давление, кПа Вычислитель должен эксплуатироваться во взрывобезопасной среде. | от 0 до 50 до 85 от 84 до 106 |
| Напряжение питающей сети, В: - исполнение ЦВЛТ.407000.001-01, 02, 03 (источник постоянного тока) - исполнение ЦВЛТ.407000.001-04 (источник переменного тока) | от 20 до 28 от 198 до 242 |
| Частота питающей сети, Гц (исполнение ЦВЛТ.407000.001-04) | от 49 до 51 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 60 |
|--------------------------------------|----|

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики | Значение | |
|--|-------------------------------|--------------------------------|
| Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, в зависимости от выбранного исполнения, не более | исполнение ЦВЛТ.407000.001-01 | 270×340×200 |
| | исполнение ЦВЛТ.407000.001-02 | 270×482,6×200 |
| | исполнение ЦВЛТ.407000.001-03 | 240×315×200 |
| | исполнение ЦВЛТ.407000.001-04 | от 600×400×250 до 1200×800×400 |
| Масса, кг, в зависимости от выбранного исполнения, не более | исполнение ЦВЛТ.407000.001-01 | 8 |
| | исполнение ЦВЛТ.407000.001-02 | 10 |
| | исполнение ЦВЛТ.407000.001-03 | 8 |
| | исполнение ЦВЛТ.407000.001-04 | от 36 до 70 |

Знак утверждения типа

наносится печатным способом на маркировочную наклейку шкафа вычислителей, а также типографским способом в верхний левый угол титульного листа формуляра и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки вычислителей входят компоненты, наименование и обозначения которых представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|-----------------------|-------------|
| Технические средства | | |
| Вычислитель расхода нефти и нефтепродуктов «ЦифрОйл» в соответствующем исполнении | ЦВЛТ.407000.001-XX | 1 шт. |
| Источник питания | - | 1 шт. |
| Документация | | |
| Вычислители расхода нефти и нефтепродуктов «ЦифрОйл». Формуляр | ЦВЛТ.407000.001-XX ФО | 1 экз. |
| Вычислители расхода нефти и нефтепродуктов «ЦифрОйл». Методика поверки (на CD-диске) | ЦВЛТ.407000.001 МП | 1 экз. |
| Вычислители расхода нефти и нефтепродуктов «ЦифрОйл». Руководство по эксплуатации (на CD-диске) | ЦВЛТ.407000.001 РЭ | 1 экз. |
| Эксплуатационная документация на программное обеспечение на CD-диске | - | 1 комплект |
| Программное обеспечение | | |
| ЦифрОйл | - | 1 шт. |
| ОПС-сервер | - | опционально |
| SCADA «КРУГ-2000» | - | опционально |

Поверка

осуществляется по документу ЦВЛТ.407000.001 МП «Вычислители расхода нефти и нефтепродуктов «ЦифрОйл». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 29 марта 2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор Fluke 5520A (регистрационный номер 51160-12 в Федеральном информационном фонде);
- генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (регистрационный номер 45344-10 в Федеральном информационном фонде);
- частотомер универсальный GFS-8270H (регистрационный номер 19818-00 в Федеральном информационном фонде).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям расхода нефти и нефтепродуктов «ЦифрОйл»

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 №2091 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621 Об утверждении государственной поверочной схемы средств измерений времени и частоты

ГОСТ Р 8.595-2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений

Р 50.2.076-2010 ГСИ. Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы расчета. Программа и таблицы приведения

ЦВЛТ.407000.001 ТУ. Вычислители расхода нефти и нефтепродуктов «ЦифрОйл». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЦифроСистем» (ООО «ЦифроСистем»)

ИНН 5834123217

Адрес: 440061, г. Пенза, ул. Герцена, д. 28, офис 35

Телефон: (8412) 32-96-73, 49-97-75

E-mail: info@cifroil.ru

Web-сайт: www.cifroil.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

E-mail: pcsm@sura.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 06.07.2015.