

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 предназначены для измерений, преобразований параметров входных электрических сигналов, поступающих от преобразователей измерительных, и вычислений расхода, количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов измерительно-вычислительных ТН-01 основан на измерении электрических сигналов, поступающих от измерительных преобразователей через барьеры искробезопасности (при их наличии) на входные модули комплексов измерительно-вычислительных ТН-01. Измеренные значения преобразуются в значения величин, необходимых для проведения расчетов расхода, количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов, с последующим отображением на дисплее, сохранением в отчетах и протоколах. Результаты измерений и вычислений могут преобразовываться в выходные электрические сигналы.

Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 выполнены по блочно-модульному принципу на базе контроллеров программируемых логических REGUL R500 (№ 63776-16 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений), преобразователей измерительных ввода-вывода серии АСТ20 (№ 50677-12 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений), барьеров искрозащиты серии Z (№ 22152-07 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений), мониторов.

Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 выпускаются в двух модификациях 01 и 02. Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 модификации 01 имеют в своем составе шкаф ИВК, построенный на базе 2-х наборных крейтов (корзин контроллеров с модулями ввода-вывода), работающих в режиме нагруженного резерва на уровне входных сигналов и имеющий два монитора на лицевой двери шкафа. Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 модификации 02 состоят из шкафа ИВК и шкафа РСУ. Шкаф РСУ построен на базе одного крейта (корзины контроллера с модулями ввода-вывода) и имеет один монитор на лицевой двери шкафа.

Комплекс измерительно-вычислительный ТН-01 размещен в запираемом шкафу.

Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 обеспечивают вычисление:

- температуры нефти и нефтепродуктов;
- избыточного давления нефти и нефтепродуктов;
- объемного/массового расхода нефти и нефтепродуктов;
- вязкости нефти;
- содержания воды в нефти;
- содержания серы в нефти;
- объема и массы брутто нефти, объема и массы нефтепродуктов;
- массы нетто нефти;
- средневзвешенных значений температуры нефти и нефтепродуктов;
- средневзвешенных значений избыточного давления нефти и нефтепродуктов;
- средневзвешенных значений плотности нефти и нефтепродуктов;
- средневзвешенных значений вязкости;
- средневзвешенных значений влагосодержания;
- средневзвешенных значений содержания серы;
- плотности нефти и нефтепродуктов в рабочих условиях;

- плотности нефти и нефтепродуктов, приведенной в соответствии с Р 50.2.076-2010 к стандартным условиям (температура 15 °С и 20 °С, избыточное давление 0 МПа) ;
- объема нефти и нефтепродуктов, приведенного к стандартным условиям (температура 15 °С и 20 °С, избыточное давление 0 МПа).
- обработку результатов измерений при проведении поверки преобразователей расхода в соответствии с МИ 1974-2004 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи расхода турбинные. Методика поверки», МИ 3287-2010 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи объемного расхода. Методика поверки», МИ 3380-2012 «ГСИ. Преобразователи объемного расхода. Методика поверки на месте эксплуатации поверочной установкой», МИ 3233-2009 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые серий DFX-ММ, DFX-LV фирмы «Metering & Technology SAS», Франция». Методика поверки установками поверочными трубопоршневыми, МИ 3265-2010 «Рекомендация. ГСИ. Ультразвуковые преобразователи расхода. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 3266-2010 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи объемного расхода эталонные. Методика поверки», МИ 3267-2010 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи объемного расхода. Методика поверки с помощью эталонного преобразователя объемного расхода», МИ 3312-2011 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые. Методика поверки комплектом трубопоршневой поверочной установки, поточного преобразователя плотности и счетчиков-расходомеров массовых».

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.



а) исполнение 01

б) исполнение 02

Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

Пломбировка комплекса измерительно-вычислительного ТН-01 осуществляется нанесением знака поверки в соответствии с требованиями к пломбированию, изложенными в описаниях типа на средства измерений, входящие в состав комплекса измерительно-вычислительного ТН-01, и давлением на свинцовую (пластмассовую) пломбу, установленную на проволоке, пропущенной через существующие технологические отверстия в монтажной плате шкафа.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

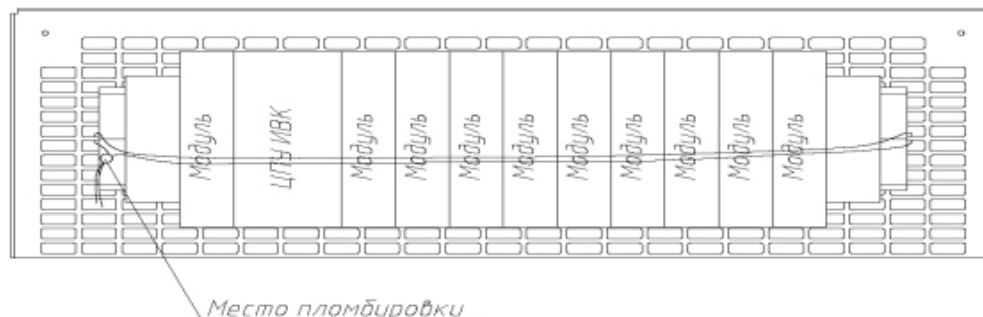


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки контроллера программируемого логического REGUL R500

Программное обеспечение

В комплексах измерительно-вычислительных ТН-01 применяется встроенное программное обеспечение (ПО). ПО имеет разделение на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть.

Программное обеспечение комплекса измерительно-вычислительного ТН-01 предназначено для обработки измерительной информации от первичных преобразователей расхода, температуры, давления, содержания воды, содержания серы, плотности, вязкости, вычислений расхода и количества нефти и нефтепродуктов, индикации результатов измерений, сохранения результатов измерений и настроек ТН-01 в архивах, настройки и проведения диагностики ТН-01.

ТН-01 создает и хранит данные двухчасовых, сменных, суточных и месячных отчетов, паспортов качества нефти и валовых актов приема-сдачи нефти и нефтепродуктов.

ТН-01 обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к ПО. Защита реализуется при помощи многоуровневой системы паролей.

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения комплекса измерительно-вычислительного ТН-01 «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|---------------------|
| Идентификационное наименование ПО | AnalogConverter.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.5 |
| Цифровой идентификатор ПО | 763C9638 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | SIKNCalc.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.9 |
| Цифровой идентификатор ПО | EA2E5B34 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |

Продолжение таблицы 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|---------------|
| Идентификационное наименование ПО | Sarasota.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.17 |
| Цифровой идентификатор ПО | 626EEF09 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | Solartron.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.19 |
| Цифровой идентификатор ПО | 1BE7FAEE |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | MI1974.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.27 |
| Цифровой идентификатор ПО | 2EF9696B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | MI3233.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.26 |
| Цифровой идентификатор ПО | D7A47D11 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | MI3265.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.23 |
| Цифровой идентификатор ПО | 46AA4A2B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | MI3266.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.27 |
| Цифровой идентификатор ПО | A290BE0D |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | MI3267.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.22 |
| Цифровой идентификатор ПО | B7844B61 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | MI3287.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.35 |
| Цифровой идентификатор ПО | 91DBA1DC |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | MI3312.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.27 |
| Цифровой идентификатор ПО | F468458A |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |

Окончание таблицы 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|------------------|
| Идентификационное наименование ПО | MI3380.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.44 |
| Цифровой идентификатор ПО | B2E73B05 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | КМН_PP.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.16 |
| Цифровой идентификатор ПО | 5A55C2C4 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |
| Идентификационное наименование ПО | КМН_PP_AREOM.app |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.24 |
| Цифровой идентификатор ПО | A6616CF1 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении силы постоянного тока (включая барьеры искробезопасности), мА | $\pm 0,01$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении: - периода импульсного сигнала, % - количества импульсов, % - количества импульсов за интервал времени, % | $\pm 0,0015$ $\pm 0,005$ $\pm 0,005$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при формировании силы постоянного тока (включая барьеры искробезопасности), мА | $\pm 0,05$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании сигналов от первичных преобразователей в значение, %: - объема нефти и нефтепродуктов - массы нефти и нефтепродуктов | $\pm 0,02$ $\pm 0,05$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании сигналов от первичных преобразователей и вычисления коэффициентов преобразования преобразователей расхода при определении метрологических характеристик, % | $\pm 0,025$ |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------------------------------|
| Количество входов для подключения первичных преобразователей: - аналоговый сигнал постоянного тока (4-20) мА, шт. - частотно-импульсный сигнал с частотой от 1 до 10000 Гц, шт. - сигнал типа «сухой контакт» (детекторы трубопоршневой поверочной установки), шт. | от 24 до 128 от 6 до 128 6 |
| Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц | 220 ± 22 50 ± 1 |

Окончание таблицы 3

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------|
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 900 |
| Габаритные размеры средства измерений (одного шкафа), мм, не более | |
| - высота | 2200 |
| - ширина | 600 |
| - длина | 800 |
| Масса (одного шкафа), кг, не более | 320 |
| Условия эксплуатации: | |
| - температура окружающей среды, °С | от +10 до +35 |
| - относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| Средний срок службы, лет | 8 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 50000 |

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на внутренней стороне двери каждого шкафа, с помощью специализированного струйного принтера с термическим закреплением печати, и на нижнюю часть титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта по центру типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|-----------------|------------|
| Комплекс измерительно-вычислительный ТН-01 | - | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 экз. |
| Формуляр | - | 1 экз. |
| Методика поверки | МП 0509-14-2016 | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МП 0509-14-2016 «ГСИ. Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 29 ноября 2016 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы силы постоянного электрического тока 1-го разряда по ГОСТ 8.022-91, в диапазоне значений от 4 до 20 мА;
- рабочий эталон единицы частоты по ГОСТ 8.129-2013, в диапазоне значений от 1 до 15000 Гц.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке комплекса измерительно-вычислительного ТН-01, а также на пломбы в соответствии с требованиями к пломбированию, изложенными в описаниях типа на средства измерений, входящие в состав комплекса измерительно-вычислительного ТН-01, и давлением на свинцовую (пластмассовую) пломбу, установленную на проволоке, пропущенной через существующие технологические отверстия в монтажной плате шкафа, в соответствии с рисунком 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным ТН-01

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ГОСТ Р 8.674-2009 ГСИ. Общие требования к средствам измерений и техническим системам и устройствам с измерительными функциями

ГОСТ Р 8.883-2015 ГСИ. Программное обеспечение средств измерений. Алгоритмы обработки, хранения, защиты и передачи измерительной информации. Методы испытаний

АКТН.421000.600ТУ Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть - Верхняя Волга» (АО «Транснефть - Верхняя Волга») ИНН 5260900725

Адрес: 603028, Россия, г. Нижний Новгород, Комсомольское шоссе д. 4 а

Юридический адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, пер. Гранитный, 4/1

Телефон: (831) 438-22-00, факс: (831) 438-22-05

Web-сайт: <http://vvmn-nn.transneft.ru>

E-mail: referent@tvv.transneft.ru

Заявитель

Акционерное общество «Транснефть - Метрология» (АО «Транснефть - Метрология») ИНН 7723107453

Адрес: 127254, Россия, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 16, корп. 1

Телефон: (495) 950-87-00, факс: (495) 950-85-97

Web-сайт: www.centermo.transneft.ru

E-mail: cmo@cmo.transneft.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.