

Ряжков С.Е.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 875 от 08.05.2018 г.)

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 измерениях электрических сигналов, поступающих от измерительных преобразователей через барьеры искробезопасности (при их наличии) на входные модули комплексов измерительно-вычислительных ТН-01. Измеренные значения электрических сигналов преобразуются в значения величин, необходимых для проведения вычислений расхода, количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов с последующим отображением на дисплее и сохранением в отчетных документах. 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 RX00 (№ 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) (при их наличии), барьеров искрозащиты серии Z (№ 22152-07 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений) (при их наличии), мониторов.

Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 выпускаются в модификациях 01, 02 и 03. Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 модификации 01 состоят из шкафа ИВК, построенного на базе двух наборных крейтов (корзин контроллеров с модулями ввода-вывода), работающих в режиме нагруженного резерва на уровне входных сигналов и имеющего два монитора на лицевой двери шкафа. Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 модификации 02 состоят из шкафа ИВК, построенного на базе одного крейта (корзины контроллера с модулями ввода-вывода) и имеющего один монитор на лицевой двери шкафа. Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 модификации 03 состоят из шкафа ИВК взрывозащищенного исполнения не ниже класса 1Ex d IIA T3, построенного на базе двух наборных крейтов (корзин контроллеров с модулями ввода-вывода), работающих в режиме нагруженного резерва на уровне входных сигналов и имеющего два монитора. Один монитор установлен на лицевой двери шкафа, второй монитор может устанавливаться в шкафу ИВК или в шкафу системы автоматики.

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

Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 обеспечивают вычисления:

- 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 содержания воды;
- средневзвешенных значений содержания серы;
- плотности нефти и нефтепродуктов в рабочих условиях;
- плотности нефти и нефтепродуктов, приведенной в соответствии с Р 50.2.076-2010 «Рекомендации по метрологии. ГСИ. Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы расчета. Программа и таблицы приведения» 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).

Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 выполняют следующие функции:

- 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-MM, 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», МИ 3151-2008 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности», МИ 3272-2010 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности», МИ 3288-2010 «Рекомендация. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки комплектом компакт-прувера, преобразователя объемного расхода и поточного преобразователя плотности», МИ 3189-2009 «Рекомендация. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion фирмы «Emerson Process Management». Методика поверки комплектом трубопоршневой поверочной установки или компакт-прувера и поточного преобразователя плотности», ГОСТ Р 8.908-2015 «ГСИ. Средства измерений объемного расхода нефти и нефтепродуктов. Испытания, поверка и калибровка с применением трубопоршневых поверочных установок», МИ 3234-2010 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи расхода ультразвуковые. Методика поверки установками поверочными на базе компакт-прувера с компаратором»;

- обработку результатов измерений при проведении поверки поверочных установок в соответствии с МИ 3155-2008 «Рекомендация. ГСИ. Установки поверочные трубопоршневые. Методика поверки поверочными установками на базе мерника и объемного счетчика», МИ 2974-2006 «Рекомендация. ГСИ. Установки поверочные трубопоршневые 2-го разряда. Методика поверки трубопоршневой поверочной установкой 1-го разряда с компаратором»;

- обработку результатов измерений при проведении поверки поточных преобразователей плотности в соответствии с МИ 2816-2012 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи плотности поточные. Методика поверки на месте эксплуатации»;

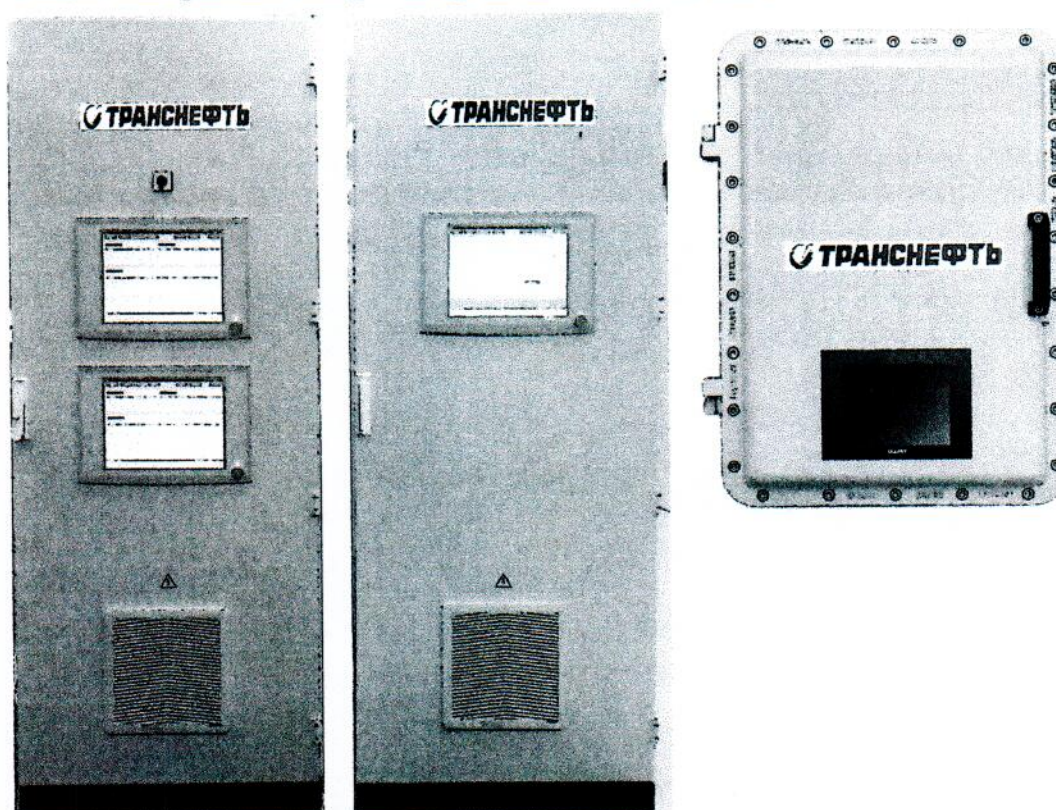


- обработку результатов измерений при проведении контроля метрологических характеристик поточных преобразователей плотности в соответствии с МИ 3532-2015 «Рекомендация. ГСИ. Рекомендации по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений количества и показателей качества нефти»;

- обработку результатов измерений при проведении контроля метрологических характеристик поточных вискозиметров в соответствии с И-17.060.00-ЦМО-008-14 «Инструкция. Поточный вискозиметр. Методика контроля метрологических характеристик по результатам испытаний точечной пробы в химико-аналитической лаборатории»;

- обработку результатов измерений при проведении контроля метрологических характеристик поточных влагомеров в соответствии с И-17.060.00-ЦМО-009-14 «Инструкция. Поточный влагомер. Методика контроля метрологических характеристик по результатам испытаний точечной пробы в химико-аналитической лаборатории».

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.



а) модификация 01

б) модификация 02

в) модификация 03

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.



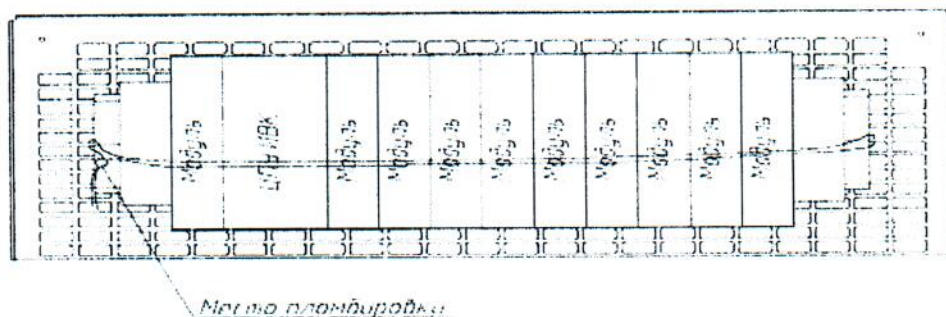


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки контроллера программируемого логического REGUL RX00

Программное обеспечение

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

ПО 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 комплекса измерительно-вычислительного ТН-01 в архивах, настройки и проведения диагностики комплекса измерительно-вычислительного ТН-01.

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

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

Уровень защиты метрологически значимой части ПО комплекса измерительно-вычислительного ТН-01 «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «Рекомендации по метрологии. ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.6
Цифровой идентификатор ПО	90389369
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.24
Цифровой идентификатор ПО	81827767
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32



Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.18
Цифровой идентификатор ПО	868ebfd5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.20
Цифровой идентификатор ПО	c1085fd3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.30
Цифровой идентификатор ПО	8719824e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.28
Цифровой идентификатор ПО	287ea7e8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.30
Цифровой идентификатор ПО	a5d0edc6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3266.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.29
Цифровой идентификатор ПО	18f18941
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.24
Цифровой идентификатор ПО	379495dc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.37
Цифровой идентификатор ПО	d498a0f8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.30
Цифровой идентификатор ПО	fe6d172f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.47
Цифровой идентификатор ПО	ebd763ac
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32



Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.17
Цифровой идентификатор ПО	eff0d8b4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.28
Цифровой идентификатор ПО	3f55fff6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	5a4fc686
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.21
Цифровой идентификатор ПО	c59a881c
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.50
Цифровой идентификатор ПО	936296d7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26d8c364
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.14
Цифровой идентификатор ПО	8336ab63
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3155.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.30
Цифровой идентификатор ПО	c226eb11
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.21
Цифровой идентификатор ПО	47200dd9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	KMH_PV.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО	82b5bb32
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32



Окончание таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KMH_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО	2765bade
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.21
Цифровой идентификатор ПО	5c9c7f0c
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.34
Цифровой идентификатор ПО	c526a2af
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	GOSTR8908.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.33
Цифровой идентификатор ПО	adfd8a95
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 вычислении 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 от 4 до 20 мА, шт. - частотно-импульсный сигнал с частотой от 1 до 10000 Гц, шт. - сигнал типа «сухой контакт» (детекторы трубопоршневой поверочной установки), шт., не более	от 8 до 64 от 6 до 30



Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	900
Габаритные размеры комплекса измерительно-вычислительного ТН-01 модификаций 01 и 02, мм, не более*	2200 800 600
Габаритные размеры комплекса измерительно-вычислительного ТН-01 модификации 03, мм, не более*	1200 800 500
Масса комплекса измерительно-вычислительного ТН-01 (одного шкафа), кг, не более*: - модификации 01 и 02 - модификации 03	320 250
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	50000
* - приведены максимальные значения	

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 «Инструкция. 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 средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке комплекса измерительно-вычислительного ТН-01, а также на пломбы в соответствии с требованиями к пломбировке, 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 $1 \cdot 10^{-16} \div 30$ 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, 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, 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: 420088, Республика Татарстан, 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.

« 18 » 05 2018 г.

