

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» апреля 2026 г. № 753

Регистрационный № 72985-18

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплексы измерительно-вычислительные ТН-02**

**Назначение средства измерений**

Комплексы измерительно-вычислительные ТН-02 (далее – ИВК) предназначены для измерений и преобразований аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей, формирования управляющих аналоговых сигналов, вычисления расхода, количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИВК основан на непрерывном измерении и преобразовании входных аналоговых сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей, и формировании управляющих аналоговых сигналов.

ИВК состоит из модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных, измерительных преобразователей (при наличии) и искробезопасных барьеров (при наличии). Конфигурация ИВК по составу оборудования, его количеству, требованиям к функциям определяется заказом.

Состав ИВК указан в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИВК

Тип сигнала	Измерительный преобразователь	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	Преобразователи измерительные ввода-вывода серии АСТ модели АСТ20М-АI-АО-S (далее – АСТ20М) (регистрационный номер 69025-17 в ФИФОЕИ)	Модули аналогового ввода АI XX 01У, АI XX 04У; контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16 в ФИФОЕИ)
	Преобразователи измерительные ввода-вывода серии АСТ модели АСТ20М-АI-2АО-S (регистрационный номер 69025-17 в ФИФОЕИ)	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	Преобразователи искробезопасные (барьеры искрозащиты) серии SLA модификации SLA-1I-4-20 SLA-2I-4-20 (регистрационный номер 77497-20 в ФИФОЕИ)	Модули аналогового ввода AI XX 04Y; контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16 в ФИФОЕИ) или контроллеры программируемые логические REGUL (регистрационный номер 92985-24 в ФИФОЕИ)
	Барьеры искробезопасности серии KA50XXEx модификации KA5011Ex (регистрационный номер 74888-19 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex модификации I18Ex-AI-11-DC(-BA) I18Ex-AI-12-DC(-BA) I18Ex-AI-13-DC(-BA) (регистрационный номер 91548-24 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИ-3000 модификации ЭНИ-3220-AI <sup>*(**)</sup> (ЭНИ-БИС-3220-Ex-AI <sup>*(**)</sup> ) ЭНИ-3230-AI <sup>*(**)</sup> (ЭНИ-БИС-3230-Ex-AI <sup>*(**)</sup> ) ЭНИ-3240-AI <sup>*(**)</sup> (ЭНИ-БИС-3240-Ex-AI <sup>*(**)</sup> ) (регистрационный номер 89456-23 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи ET модификации ET 421 ET 422 ET 431 (регистрационный номер 85376-22 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex» <sup>*(**)</sup> (регистрационный номер 65317-16 в ФИФОЕИ)	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (сила постоянного тока)	Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex модификации I18Ex-AI-11-DC I18Ex-AI-12-DC I18Ex-AI-13-DC (регистрационный номер 91548-24 в ФИФОЕИ)	Модули аналогового ввода AI XX 05Y или комбинированные аналоговые модули AS XX 01Y; контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16 в ФИФОЕИ) или контроллеры программируемые логические REGUL (регистрационный номер 92985-24 в ФИФОЕИ)
	Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИ-3000 модификации ЭНИ-3220-AI** (ЭНИ-БИС-3220-Ex-AI**) ЭНИ-3230-AI** (ЭНИ-БИС-3230-Ex-AI**) ЭНИ-3240-AI** (ЭНИ-БИС-3240-Ex-AI**) (регистрационный номер 89456-23 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex»** (регистрационный номер 65317-16 в ФИФОЕИ)	
	—	
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	Преобразователи измерительные серии MACX модификации MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I-SP-NC (регистрационный номер 55661-13 в ФИФОЕИ)	Модули аналогового ввода AI XX 01Y AI XX 04Y контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16 в ФИФОЕИ)
	Преобразователи измерительные MACX модификации MACX MCR(-EX)-SL-RTD-I-SP-NC (регистрационный номер 68653-17 в ФИФОЕИ)	
Аналоговый вход (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	Барьеры искробезопасности серии КА50XXEx модификации КА500XEx (регистрационный номер 74888-19 в ФИФОЕИ)	Модули аналогового ввода AI XX 04Y, AI XX 05Y или комбинированные аналоговые модули AS XX 01Y; контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16 в ФИФОЕИ) или контроллеры программируемые логические REGUL (регистрационный номер 92985-24 в ФИФОЕИ)
	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПЦИ серии NNN модификации НПЦИ-250-УВ-Х-Х-Х (регистрационный номер 72891-18 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи измерительные многофункциональные аналоговые I18Ex модификации I18Ex-TI-12-DC, I18Ex-TI-2R3-DC (регистрационный номер 91548-24 в ФИФОЕИ)	
	Преобразователи ЕТ модификации ЕТ 321, ЕТ 322 (регистрационный номер 85376-22 в ФИФОЕИ)	

Тип сигнала	Измерительный преобразователь	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Аналоговый вход (частота, импульсы)	—	Модули счета импульсов DA XX 01 Y; контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16 в ФИФОЕИ) или контроллеры программируемые логические REGUL (регистрационный номер 92985-24 в ФИФОЕИ)
Аналоговый выход (сила постоянного тока)	АСТ20М (регистрационный номер 69025-17 в ФИФОЕИ)	Модули аналогового вывода АО XX 01 Y; контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16 в ФИФОЕИ)
	—	Модули аналогового вывода АО XX 01 Y или комбинированные аналоговые модули AS XX 01 Y; контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16 в ФИФОЕИ) или контроллеры программируемые логические REGUL (регистрационный номер 92985-24 в ФИФОЕИ)
Аналоговый выход (напряжение постоянного тока)	Преобразователи ЕТ модификации ЕТ 431 (регистрационный номер 85376-22 в ФИФОЕИ)	Модули аналогового вывода АО XX 01 Y или комбинированные аналоговые модули AS XX 01 Y; контроллеры программируемые логические REGUL RX00 (регистрационный номер 63776-16 в ФИФОЕИ) или контроллеры программируемые логические REGUL (регистрационный номер 92985-24 в ФИФОЕИ)
	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN модификации НПСИ-230-УНТ (регистрационный номер 72891-18 в ФИФОЕИ)	
<p>* С пределами допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входного сигнала в выходной токовый сигнал не выше <math>\pm 0,1</math> %.</p> <p>** С пределами допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входного сигнала в выходной токовый сигнал не выше <math>\pm 0,05</math> %.</p>		

Тип сигнала	Измерительный преобразователь	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
<p><b>Примечания</b></p> <p>1. Указана максимально возможная комплектация ИВК. В зависимости от заказа в состав ИВК могут входить не все типы измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Количество и типы используемых измерительных преобразователей (искробезопасных барьеров) и модулей ввода/вывода аналоговых сигналов указываются в паспорте.</p> <p>2. ФИФОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.</p>		

Общий вид ИВК представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ИВК

Примечание – Общий вид ИВК может отличаться от представленных на рисунке 1 в части типоразмеров шкафов, моделей мониторов, установленных на лицевой двери шкафов (при наличии), типов и расположения органов управления и индикации, вентиляционных решеток и т.д.

ИВК обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение и преобразование аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей;
- формирование управляющих аналоговых сигналов;
- вычисления мгновенных и средневзвешенных значений расхода, количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов (ГОСТ 8.587–2019, Р 50.2.076–2010, МИ 3571–2016);
- обработку результатов измерений при проведении поверки и контроля метрологических характеристик в соответствии с МИ 3287–2010, МИ 3380–2012, МИ 3233–2009, МИ 3265–2010, МИ 3312–2011, МИ 3151–2008, МИ 3272–2010, МИ 3288–2010, МИ 3189–2009, МИ 2816–2012, МИ 3234–2009, ГОСТ Р 8.908–2015, МИ 3532–2015, И-17.060.00-ЦМО-008–14, И-17.060.00-ЦМО-009–14;
- регистрацию, хранение и передачу на верхний уровень информации;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской номер ИВК в виде цифрового обозначения наносится на маркировочную табличку, закрепленную на двери ИВК, с помощью специализированного струйного принтера с термическим закреплением печати. Пломбирование ИВК не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) обеспечивает реализацию функций ИВК.

Защита ПО ИВК от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО ИВК приведены в таблицах 2–8.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1.1.1	1.1.1.18	1.1.1.20
Цифровой идентификатор ПО	2A31D101	5889F587	A1BA2403
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.2.1	1.1.1.47	1.1.1.37
Цифровой идентификатор ПО	444B492A	BA6C5B95	409A5405
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app	MI3265.app	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.28	1.1.1.30	1.1.1.30
Цифровой идентификатор ПО	BE141C12	92BFC5A4	21687EEE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	КМН_PP.app	КМН_PP_AREOM.app	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.17	1.2.2.1	1.1.1.5
Цифровой идентификатор ПО	EF501008	1084DB15	E1462ACC
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app	MI3272.app	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21	1.1.1.50	1.1.1.14
Цифровой идентификатор ПО	F25665DA	8A8EC471	99B92E3C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Таблица 7 – Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app	КМН_PV.app	КМН_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21	1.1.2.1	1.1.1.2
Цифровой идентификатор ПО	7F21EA91	3423F417	5CE4A85B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32



Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности при воспроизведении напряжения постоянного тока (от 0 до 10 В), %: а) основная б) в рабочих условиях	$\pm 0,18$ $\pm 0,21$
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении расхода, количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов, %	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении коэффициентов преобразования преобразователей расхода при определении метрологических характеристик, %	$\pm 0,025$
<p>Примечания</p> <p>1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИВК нормированы для диапазона температуры окружающей среды от плюс 21 до плюс 25 °С.</p> <p>2 Пределы допускаемой приведенной погрешности ИВК в рабочих условиях нормированы для диапазона температуры окружающей среды от плюс 5 до плюс 21 °С и от плюс 25 до плюс 40 °С.</p> <p>3 Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.</p> <p>4 Погрешность измерений аналоговых сигналов нормирована с учетом преобразования аналоговых сигналов в цифровое значение.</p>	

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество входов подключения первичных преобразователей с выходными сигналами, шт.: – силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) – термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 – частотного/импульсного (с частотой до 10 кГц) – сигнал типа сухой контакт	от 8 до 50  от 4 до 10 от 6 до 9 до 134
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %  – атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	0,9
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – глубина	2200 1200 800
Масса, кг, не более	320

### **Знак утверждения типа**

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на двери каждого шкафа ИВК, с помощью специализированного струйного принтера с термическим закреплением печати, и на нижнюю часть титульного листа паспорта по центру типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 11 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Комплексы измерительно-вычислительные ТН-02	–	1 шт.
Паспорт (формуляр)	–	1 экз.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 3 руководства по эксплуатации.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 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 30.12.2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ТЕВД.421000.102 ТУ Комплексы измерительно-вычислительные ТН-02. Технические условия

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»

(АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»)

ИНН 7723107453

Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2

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

Web-сайт: <http://metrology.transneft.ru>

E-mail: [tam@transneft.ru](mailto:tam@transneft.ru)

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229