

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95750-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы сигналов и спектра СК4-МАХ4

Назначение средства измерений

Анализаторы сигналов и спектра СК4-МАХ4 (далее – анализаторы) предназначены для исследования и визуального наблюдения составляющих спектра (частоты и уровня) периодически повторяющихся сигналов, а также параметров их спектра.

Описание средства измерений

По принципу действия анализаторы являются анализаторами спектра последовательно-параллельного типа. Анализаторы представляют собой автоматически перестраиваемые супергетеродинные приемники, которые производят предварительную фильтрацию и усиление входного радиосигнала, его перенос на промежуточную частоту (далее - ПЧ), фильтрацию на ПЧ, детектирование, аналого-цифровое преобразование, цифровую сигнальную обработку и последующее отображение амплитуд спектральных компонент в зависимости от частоты в виде спектрограмм на экране с одиночной/многократной разверткой, а также, в зависимости от установленной опции, вычисление и отображение характеристик радиосигналов с различными типами модуляции. В низкочастотной области предусмотрена непосредственная подача сигнала на аналогово-цифровой преобразователь. В высокочастотной области подавление зеркального канала приема осуществляется с помощью фильтров преселектора с возможностью их отключения для анализа сверхширокополосных сигналов. В составе анализаторов имеются фильтры ПЧ для проведения измерений по электромагнитной совместимости.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде переносного моноблока в металлическом корпусе, предназначенном для установки в стойку по ГОСТ 28601.2-90 и имеют модульную высоту 4U согласно ГОСТ 28601.1-90. На передней панели анализаторов расположены коаксиальные соединители входных и выходных СВЧ-разъемов, органы управления и жидкокристаллический цветной сенсорный дисплей. На задней стороне расположены коаксиальные соединители входа и выхода сигналов опорных частот, входов и выходов синхронизации, выходов сигналов ПЧ, разъемы цифровых интерфейсов. Управление операциями меню, а также задание рабочих параметров анализаторов производится с помощью клавиатуры передней панели и/или сенсорного ввода; результаты измерений выводятся на один или несколько экранов дисплея в графической и цифровой формах. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы обеспечивают подключение по интерфейсу LAN и IEEE-488 с использованием SCPI-команд стандарта IEEE/IEC 60488-2.

Анализаторы выпускаются в исполнениях БЮЛИ.411168.017, БЮЛИ.411168.017-01, БЮЛИ.411168.017-02, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками.

Анализаторы могут быть оснащены дополнительными аппаратно-программными и/или программными опциями, указанными в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные опции анализатора

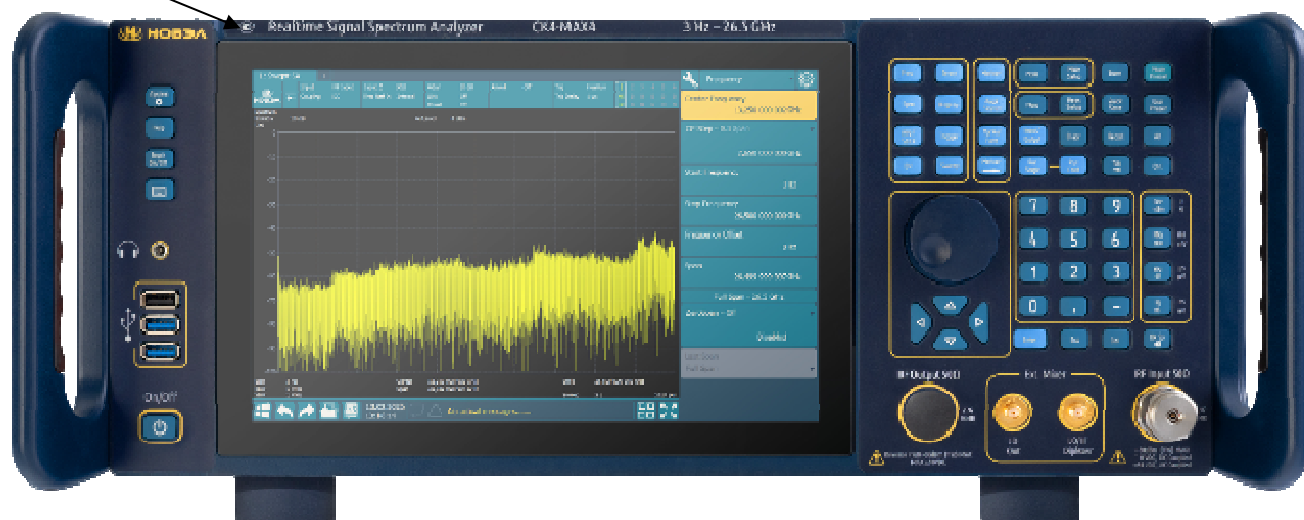
Код опции	Тип опции	Функциональное назначение
MAX4-A1	аппаратно-программная	Встроенный отключаемый разделительный конденсатор на входе анализатора, позволяющий защитить его входные цепи от постоянного напряжения
MAX4-A2	аппаратно-программная	Встроенный отключаемый предусилитель для улучшения чувствительности анализаторов
MAX4-A3	аппаратно-программная	Входной аттенюатор с шагом ослабления 5 дБ
MAX4-A4	аппаратно-программная	Следящий генератор. Опция измерения модуля коэффициента передачи устройств
MAX4-A5	аппаратно-программная	Встроенный диплексер для возможности работы с внешними смесителями
MAX4-A6	аппаратно-программная	Удаленное управление по IEEE-488
MAX4-A7	аппаратно-программная	Возможность передачи отсчетов измеряемых сигналов по каналу USB 3.0 для записи на внешнее хранилище данных
MAX4-A8	аппаратно-программная	Извлекаемый жесткий диск для записи отсчетов измеряемых сигналов емкостью 2 ТБ
MAX4-B40	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 40 МГц
MAX4-B80	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 80 МГц
MAX4-B120	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 120 МГц
MAX4-B160	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 160 МГц
MAX4-P7	программная	Опция демодуляции сигналов с аналоговыми видами модуляции
MAX4-P10	программная	Опция для работы в режиме реального времени
MAX4-P20	программная	Опция измерения параметров импульсных сигналов
MAX4-P30	программная	Опция измерения модуля коэффициента шума устройств
MAX4-P40	программная	Опция измерения спектральной плотности мощности фазового шума источников сигнала
MAX4-P54	аппаратно-программная	Опция измерительного приемника для оценки ЭМС

Заводской номер наносится на маркировочную табличку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид анализаторов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – нанесение знака поверки.

Цветовая гамма корпуса анализаторов может быть изменена по решению изготовителя в одностороннем порядке.

Место нанесения
знака утверждения
типа



а) общий вид анализаторов с указанием места нанесения знака утверждения типа

Место нанесения
заводского номера

Место нанесения
знака поверки



б) место нанесения заводского номера и знака поверки

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов с указанием места нанесения знака поверки, места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) анализаторов состоит из встроенного ПО, которое управляет аппаратной частью, обрабатывает измерительную информацию, обрабатывает поступающие SCPI-команды и выдает результат их исполнения, обеспечивает отображение информации на дисплее.

Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого встроенного ПО анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное программное обеспечение СК4-MAX4 БЮЛИ.00140-01
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.X.X.X ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-
¹⁾ X – принимает значения от 0 до 99.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот: – для исполнения БЮЛИ.411168.017 – для исполнения БЮЛИ.411168.017-01 – для исполнения БЮЛИ.411168.017-02	от 3 Гц до 26,5 ГГц от 3 Гц до 13,6 ГГц от 3 Гц до 8,4 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора ($\delta_{REF Out}$)	$\pm 5,0 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты входного синусоидального сигнала, Гц	$\pm (\delta_{REF Out} \cdot f_c + 1 \cdot 10^{-3} \cdot PO + 5 \cdot 10^{-2} \cdot ППРФ + 1 \text{ Гц} + 0,5 \cdot PO / (KT - 1))^{1)}$
Средний отображаемый уровень собственных шумов в полосе 1 Гц, выключенном предусилителе, выключенном обходе преселектора на частотах, дБ (1 мВт), не более: – от 100 Гц до 9 кГц включ. – св. 9 кГц до 100 кГц включ. – св. 100 кГц до 80 МГц включ. – св. 80 МГц до 1 ГГц включ. – св. 1 до 3,6 ГГц включ. – св. 3,6 до 8,4 ГГц включ. – св. 8,4 до 13,6 ГГц включ. (для исполнений БЮЛИ.411168.017 и БЮЛИ.411168.017-01) – св. 13,6 до 26,5 ГГц включ. (для исполнения БЮЛИ.411168.017)	-141 -143 -151 -149 -146 -150 -146 -143

Наименование характеристики	Значение
Средний отображаемый уровень собственных шумов в полосе 1 Гц, выключенном предусилителе, включенном обходе преселектора на частотах, дБ (1 мВт), не более: – от 100 Гц до 9 кГц включ. – св. 9 кГц до 100 кГц включ. – св. 100 кГц до 80 МГц включ. – св. 80 МГц до 1 ГГц включ. – св. 1 до 3,6 ГГц включ. – св. 3,6 до 8,4 ГГц включ. – св. 8,4 до 13,6 ГГц включ. (для исполнений БЮЛИ.411168.017 и БЮЛИ.411168.017-01) – св. 13,6 до 26,5 ГГц включ. (для исполнения БЮЛИ.411168.017)	не нормируется не нормируется не нормируется -152 -155 -156 -153 -147
Средний отображаемый уровень собственных шумов в полосе 1 Гц, включенном предусилителе, выключенном обходе преселектора на частотах, дБ (1 мВт), не более: – от 100 Гц до 9 кГц включ. – св. 9 кГц до 100 кГц включ. – св. 100 кГц до 80 МГц включ. – св. 80 МГц до 1 ГГц включ. – св. 1 до 3,6 ГГц включ. – св. 3,6 до 8,4 ГГц включ. – св. 8,4 до 13,6 ГГц включ. (для исполнений БЮЛИ.411168.017 и БЮЛИ.411168.017-01) – св. 13,6 до 26,5 ГГц включ. (для исполнения БЮЛИ.411168.017)	не нормируется -150 -140 -168 -168 -168 -168 -164
Средний отображаемый уровень собственных шумов в полосе 1 Гц, включенном предусилителе, включенном обходе преселектора на частотах, дБ (1 мВт), не более: – от 100 Гц до 9 кГц включ. – св. 9 кГц до 100 кГц включ. – св. 100 кГц до 80 МГц включ. – св. 80 МГц до 1 ГГц включ. – св. 1 до 3,6 ГГц включ. – св. 3,6 до 8,4 ГГц включ. – св. 8,4 до 13,6 ГГц включ. (для исполнений БЮЛИ.411168.017 и БЮЛИ.411168.017-01) – св. 13,6 до 26,5 ГГц включ. (для исполнения БЮЛИ.411168.017)	не нормируется не нормируется не нормируется -165 -168 -167 -168 -160
Пределы допускаемой относительной погрешности установки номинальных значений полос пропускания по уровню минус 3 дБ	±5 % для полос пропускания от 1 Гц до 10 МГц
Максимальный уровень измеряемой мощности, дБ (1 мВт)	30

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности синусоидального сигнала в диапазоне частот от 100 МГц до 10 ГГц в диапазоне мощностей от минус 80 до плюс 20 дБ (1 мВт), дБ (1 мВт)	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности при ослаблении входного аттенюатора 10 дБ, в диапазоне мощностей входного сигнала от минус 20 до минус 10 дБ (1 мВт), дБ: – на опорной частоте 100 МГц – в частотном диапазоне от 100 Гц до 26,5/13,6/8,4 ГГц – в частотном диапазоне от 80 МГц до 26,5/13,6/8,4 ГГц с включенным предусилителем (при наличии опции МАХ4-А2) в диапазоне мощностей от минус 70 до минус 45 дБ (1 мВт)	$\pm(0,3)$ $\pm(0,3 + \text{неравномерность АЧХ})$ $\pm(0,4 + \text{неравномерность АЧХ})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности на опорной частоте 100 МГц при выключенном предусилителе (при наличии опции МАХ4-А2) при изменении ослабления входного аттенюатора, дБ: – от 0 до 20 дБ включ. – св. 20 до 70 дБ включ.	$\pm 0,14$ $\pm 0,20$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно опорной частоты 100 МГц при ослаблении входного аттенюатора 10 дБ, выключенном/включенном предусилителе (при наличии опции МАХ4-А2) на частотах, дБ: – от 100 Гц до 80 МГц включ. (при выключенном предусилителе и в полосе пропускания 1 кГц) – св. 80 МГц до 3,6 ГГц включ. – св. 3,6 до 8,4 ГГц включ. – св. 8,4 до 10 ГГц включ. (для исполнений БЮЛИ.411168.017 и БЮЛИ.411168.017-01) – св. 10 до 13,6 ГГц включ. (для исполнений БЮЛИ.411168.017 и БЮЛИ.411168.017-01) – св. 13,6 до 26,5 ГГц включ. (для исполнения БЮЛИ.411168.017)	$\pm 0,5$ $\pm 0,4$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,8$ $\pm 1,5$
Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов для частоты несущей 100 МГц при отстройке 1 кГц, дБн/Гц ²⁾ , не более	-121
Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов для частоты несущей 1 ГГц при отстройке от несущей, дБн/Гц, не более: – 1 кГц – 10 кГц – 100 кГц – 1 МГц – 10 МГц	-116 -124 -125 -125 -130

Наименование характеристики	Значение
Относительный уровень помех, обусловленный интермодуляционными искажениями третьего порядка, при ослаблении входного аттенюатора 10 дБ, выключенном предусилителе (при наличии опции МАХ4-А2) и выключенном обходе преселектора (уровень двухтонального сигнала минус 25 дБ (1 мВт), разность частот 1 МГц), дБн ³⁾ , не более	-83
Уровень подавления каналов приёма комбинационных частот и прочих выбросах при выключенном обходе преселектора на частотах, дБ, не менее:	
– от 9 кГц до 100 МГц включ.	85
– св. 100 МГц до 3,6 ГГц включ.	87
– св. 3,6 до 8,4 ГГц включ.	75
– св. 8,4 до 26,5 ГГц включ.	70
КСВН входа при ослаблении входного аттенюатора 10 дБ, выключенном предусилителе (при наличии опции МАХ4-А2) и отсутствии опции МАХ4-А1, не более:	
– на частотах до 13,6 ГГц	1,5
– на частотах свыше 13,6 ГГц	1,8
¹⁾ Где $\delta_{REF Out}$ – относительная погрешность частоты опорного генератора; f_c – частота измеряемого сигнала (Гц); ПО – ширина полосы обзора (Гц); ППРФ – текущее значение ширины полосы пропускания разрешающего фильтра полосы пропускания (Гц); КТ – число точек отображения. ²⁾ Где дБн/Гц – децибел по отношению к мощности несущей в полосе 1 Гц. ³⁾ Где дБн – децибел по отношению к мощности несущей.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение электропитания от сети переменного тока частотой 50 Гц, удовлетворяющего нормам качества, установленным ГОСТ 32144-2013, В	220
Время установления рабочего режима, ч, не более	0,5
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	16
Потребляемая мощность, В·А, не более	550
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	199×664×472
Масса, кг, не более	22,5
Рабочие условия измерений:	
– температура окружающей среды, °С	от +5 до +40
– относительная влажность при температуре окружающей среды +25 °С, %, не более	90

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	25000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус анализатора любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор сигналов и спектра СК4-МАХ-4 в составе:	БЮЛИ.411168.017	1 шт.
Анализатор сигналов и спектра	БЮЛИ.411168.018	1 шт.
Комплект монтажных частей	БЮЛИ.464951.001	1 комплект
Комплект запасных частей	БЮЛИ.464953.001	1 комплект
Руководство по эксплуатации	БЮЛИ.411168.017 РЭ	1 шт.
Формуляр	БЮЛИ.411168.017 ФО	1 шт.
Упаковка	БЮЛИ.323229.001	1 шт.
Анализатор сигналов и спектра СК4-МАХ-4 в составе:	БЮЛИ.411168.017-01	1 шт.
Анализатор сигналов и спектра	БЮЛИ.411168.018-01	1 шт.
Комплект монтажных частей	БЮЛИ.464951.001	1 комплект
Комплект запасных частей	БЮЛИ.464953.001	1 комплект
Руководство по эксплуатации	БЮЛИ.411168.017 РЭ	1 шт.
Формуляр	БЮЛИ.411168.017 ФО	1 шт.
Упаковка	БЮЛИ.323229.001	1 шт.
Анализатор сигналов и спектра СК4-МАХ-4 в составе:	БЮЛИ.411168.017-02	1 шт.
Анализатор сигналов и спектра	БЮЛИ.411168.018-02	1 шт.
Комплект монтажных частей	БЮЛИ.464951.001	1 комплект
Комплект запасных частей	БЮЛИ.464953.001	1 комплект
Руководство по эксплуатации	БЮЛИ.411168.017 РЭ	1 шт.
Формуляр	БЮЛИ.411168.017 ФО	1 шт.
Упаковка	БЮЛИ.323229.001	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации БЮЛИ.411168.017 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

БЮЛИ.411168.017 ТУ «Анализаторы сигналов и спектра СК4-МАХ4. Технические условия».

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное предприятие «Гамма» (ФГУП «НПП «Гамма»)
ИНН 7728044373

Адрес юридического лица: 117393, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 78, стр. 4

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное предприятие «Гамма» (ФГУП «НПП «Гамма»)
ИНН 7728044373

Адрес юридического лица: 117393, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 78, стр. 4

Адрес места осуществления деятельности: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40, к. 1

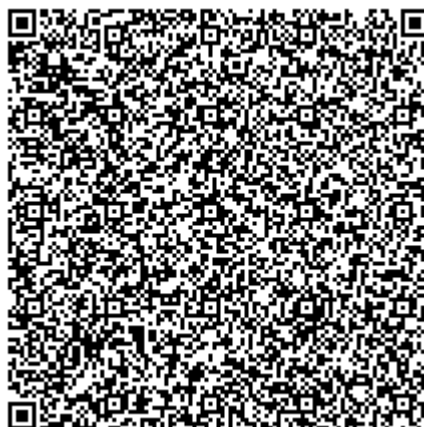
Испытательный центр

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

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, ш. Варшавское, д. 1, стр. 1-2, эт. 1, помещ. 1, оф. в005, к. 21

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62, эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314471.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95720-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 905 ПСП на 915 км

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 905 ПСП на 915 км (далее – СИКН) предназначена для автоматизированных измерений массы и показателей качества нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы брутто нефти по результатам измерений:

- объёма нефти с помощью преобразователей расхода, преобразователей давления и преобразователей температуры;
- плотности нефти с помощью поточных преобразователей плотности, преобразователей давления и преобразователей температуры или в лаборатории.

СИКН имеет заводской № 905 и представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка СИКН осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией на СИКН и эксплуатационными документами на ее компоненты.

Общий вид СИКН представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид СИКН

СИКН состоит из:

- блока измерительных линий (далее – БИЛ), включающий в себя шесть рабочих, одну резервную и одну контрольно-резервную измерительные линии;
- блока измерений показателей качества нефти (далее – БИК);
- системы сбора, обработки информации и управления;
- системы дренажа нефти.

В составе СИКН применены средства измерений утвержденных типов, которые указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень средств измерений

Наименование измерительного компонента	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые DFX-ММ (далее – УЗР)	57471-14, 79419-20
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ*	59868-15
Датчики давления Агат-100МТ	74779-19
Датчики температуры Rosemount 644	63889-16
Термопреобразователи прецизионные ПТ 0304-ВТ	77963-20
Преобразователи плотности жидкости измерительные (мод. 7835) (далее – ПП)	15644-01, 52638-13
Преобразователи плотности и вязкости FVM	62129-15
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм*	14557-15
Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 (далее – ИВК)	67527-17
* влагомер применяется только при значении температуры нефти в БИК не менее +5 °С	

В состав СИКН входят показывающие СИ давления и температуры утвержденных типов. В БИК установлен расходомер для контроля выполнения условий изокINETичности пробоотбора.

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение массы брутто нефти (т) и объемного расхода нефти (м³/ч) в рабочих диапазонах расхода, температуры, давления, плотности, вязкости, объемной доли воды в нефти;
- автоматическое измерение объемного влагосодержания (%), плотности (кг/м³), вязкости (сСт), температуры (°С) и давления (МПа) нефти;
- вычисление массы нетто нефти (т) с использованием результатов измерений содержания воды, хлористых солей и механических примесей в нефти;
- поверку и контроль метрологических характеристик УЗР с применением стационарной или передвижной поверочной установки;
- контроль метрологических характеристик рабочих УЗР по УЗР контрольно – резервной измерительной линии;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование интервальных отчетов, протоколов, актов приема-сдачи нефти, паспортов качества нефти;
- защита информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер СИКН нанесен типографским способом на информационную табличку, представленную на рисунке 2, установленную на площадке СИКН. Формат нанесения заводского номера – цифровой.

Пломбировка СИКН не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.



Рисунок 2 – Информационная табличка СИКН

Программное обеспечение

СИКН имеет программное обеспечение (далее – ПО), реализованное в ИВК и АРМ оператора.

ПО АРМ оператора не содержит метрологически значимой части.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется наличием ограничения доступа, установкой логинов и паролей разного уровня доступа, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к ПО для пользователя закрыт. Конструкция системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО системы и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9319307D
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7.14.3
Цифровой идентификатор ПО	17D43552
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.18
Цифровой идентификатор ПО	5FD2677A
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.20
Цифровой идентификатор ПО	CB6B884C
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.11
Цифровой идентификатор ПО	116E8FC5
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.28
Цифровой идентификатор ПО	3836BADF

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.3
Цифровой идентификатор ПО	4EF156E4
Идентификационное наименование ПО	MI3266.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.6
Цифровой идентификатор ПО	4D07BD66
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.5
Цифровой идентификатор ПО	D19D9225
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.4
Цифровой идентификатор ПО	3A4CE55B
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	E56EAB1E
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.12
Цифровой идентификатор ПО	23F21EA1
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.17
Цифровой идентификатор ПО	71C65879
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.14.1
Цифровой идентификатор ПО	62C75A03
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.5
Цифровой идентификатор ПО	B8DF3368
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	F3B1C494
Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.50
Цифровой идентификатор ПО	232DDC3F
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.4
Цифровой идентификатор ПО	6A8CF172

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.14
Цифровой идентификатор ПО	32D8262B
Идентификационное наименование ПО	MI3155.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	F70067AC
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	35DD379D
Идентификационное наименование ПО	KMH_PV.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9F5CD8E8
Идентификационное наименование ПО	KMH_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.2
Цифровой идентификатор ПО	5C9E0FFE
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	AB567359
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.34
Цифровой идентификатор ПО	ED6637F5
Идентификационное наименование ПО	GOSTR8908.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.33
Цифровой идентификатор ПО	8D37552D
Примечания	
1. Допускается ограничивать количество программных модулей ИБК в зависимости от функционального назначения СИКН.	
2. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде заглавных или строчных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр и букв.	
3. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора – CRC32	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода, м ³ /ч	от 300 до 7800*
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35
* Указан минимальный и максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может выходить за границы минимального и максимального диапазона измерений.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон избыточного давления в СИКН, МПа – рабочее – минимальное – максимальное	от 0,2 до 4,5 0,1 5,5
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Рабочий диапазон температуры нефти, °С	от 1* до +40
Режим работы системы	непрерывный
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380±38, трехфазное 220±22, однофазное 50±1
Вязкость кинематическая в рабочем диапазоне температур, (сСт)	от 5 до 135,0
Плотность нефти в рабочем диапазоне температур, кг/м ³	от 820 до 895
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более	100
Содержание свободного газа	не допускается
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С - в месте установки БИЛ - в месте установки ИВК б) относительная влажность в месте установки ИВК, % в) атмосферное давление, кПа	от -45 до +37 от 10 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106,7
* влагомер применяется только при значении температуры нефти в БИК не менее +5 °С	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	25

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность СИКН

Наименование	Обозначение	Количество шт./ экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти № 905 ПСП на 915 км	—	1
Инструкция по эксплуатации	—	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 905 ПСП на 915 км Волгоградское РНУ АО «Транснефть – Приволга», свидетельство об аттестации № 461-RA.RU.312546-2024.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 6.1.1);

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

Акционерное общество «Транснефть - Приволга» (АО «Транснефть - Приволга»)
ИНН 6317024749
Юридический адрес: 443020, Самарская обл., г. Самара, ул. Ленинская, д. 100

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть - Приволга» (АО «Транснефть - Приволга»)
ИНН 6317024749
Адрес: 443020, Самарская обл., г. Самара, ул. Ленинская, д. 100
Телефон: (846) 310-83-11

Испытательный центр

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»
(АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»)

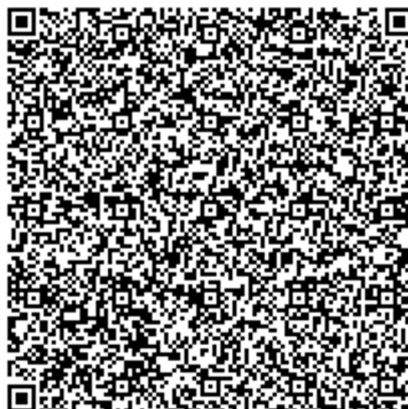
Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2

Телефон: (495) 950-87-00

Факс: (495) 950-85-97

E-mail: tam@transneft.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313994.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95721-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы гематологические DREW-3

Назначение средства измерений

Анализаторы гематологические DREW-3 (далее - анализаторы) предназначены для измерений счетной концентрации лейкоцитов, эритроцитов, а также массовой концентрации гемоглобина в крови.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов при измерении счетной концентрации лейкоцитов и эритроцитов основан на методе кондуктометрии (метод Культера), основанном на регистрации изменения импеданса заполненной электролитом калиброванной апертуры при прохождении через неё клетки крови. Постоянный электрический ток через апертуру протекает благодаря двум электродам, расположенным по её сторонам. Создание разрежения обеспечивает движение носителя с клетками крови через апертуру, в момент прохождения через которую на электродах возникает импульс, пропорциональный объему клетки, который регистрируется электронным блоком. Величина импульса пропорциональна объему клетки.

Массовая концентрация гемоглобина измеряется колориметрическим методом. Разведенная проба поступает в камеру подсчета лейкоцитов, где с помощью пузырьков перемешивается с определенным количеством лизирующего реагента, который разрушает эритроциты, в результате чего гемоглобин преобразуется в гемоглобиновый комплекс. С одной стороны камеры установлен светодиод, излучающий пучок монохроматического света с центральной длиной волны от 530 до 535 нм. Этот свет улавливается оптическим датчиком, установленным с другой стороны, который сначала преобразует световой сигнал в токовый, а затем – в сигнал напряжения. Затем импульс напряжения усиливается, измеряется и сравнивается с фоновым показанием, после чего автоматически измеряется и рассчитывается значение массовой концентрации гемоглобина.

Анализаторы конструктивно включают в себя основной блок (блок обработки проб, блок управления, блок вывода результатов) и комплектующие (блок питания и др.). Анализаторы поддерживают режим анализа клеток цельной капиллярной и/или венозной крови. Образцы цельной крови забираются в анализаторы и распределяются по разным измерительным каналам. Анализаторы аспирируют, разбавляют и смешивают образцы, а затем определяют параметры в каждом процессе подсчета. Блок управления осуществляет подсчет импульсов напряжения, полученных в результате прохождения клеток крови через апертуру, дальнейшую обработку полученных данных, посылает необходимую информацию на индикатор и печать, сохраняет полученные результаты. Блок вывода результатов отображает, передает и хранит данные о результатах измерений.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.

Анализаторы имеют серийные номера, которые нанесены в виде цифрового обозначения на заднюю часть прибора (на заводскую этикетку) печатным способом. Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 2.

Пломбирование анализаторов изготовителем не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов



Рисунок 2 – Места нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО).

Основными функциями ПО анализаторов являются управление работой анализаторов, обработка и вывод результатов измерений, изменение настроечных параметров анализатора, просмотр памяти и передача данных. Номер версии ПО отображается на экране анализатора после запуска пользовательского интерфейса ПО, входа пользователем в главное меню и нажатия на дату и время в верхней части экрана (принимается вторая строка «Версия ПО»).

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v X.X.X-XXX*
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
*Обозначения «X» не относятся к метрологически значимой части ПО (от 0 до 9)	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний счетной концентрации лейкоцитов (WBC), дм^{-3}	от $0,6 \cdot 10^9$ до $100,0 \cdot 10^9$
Диапазон измерений счетной концентрации лейкоцитов (WBC), дм^{-3}	от $2,5 \cdot 10^9$ до $9,0 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении счетной концентрации лейкоцитов (WBC), %	± 15
Диапазон показаний счетной концентрации эритроцитов (RBC), дм^{-3}	от $0,25 \cdot 10^{12}$ до $8,0 \cdot 10^{12}$
Диапазон измерений счетной концентрации эритроцитов (RBC), дм^{-3}	от $2,0 \cdot 10^{12}$ до $5,5 \cdot 10^{12}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении счетной концентрации эритроцитов (RBC), %	± 15
Диапазон показаний массовой концентрации гемоглобина (HGB), г/дм^3	от 6 до 240
Диапазон измерений массовой концентрации гемоглобина (HGB), г/дм^3	от 95 до 160
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массовой концентрации гемоглобина (HGB), %	± 10

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	368×320×352
Масса, кг, не более	9,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Напряжение питания сети переменного тока с частотой 50/60 Гц, В	от 198 до 242
Пропускная способность тестов в час, не менее	60
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от +18 до +32 от 10 до 80 от 80 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	7000
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и/или на корпус анализатора в виде наклейки, размещаемой на заводскую этикетку, как указано на рисунке 2.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор гематологический	DREW-3	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Сетевой адаптер	-	1 шт.
Комплект трубок для подключения реагентов	-	1 компл.
Кабель соединительный, интерфейсный	-	1 шт.
Канистра пластиковая	-	4 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Анализаторы гематологические DREW-3. Руководство по эксплуатации», п. 6 «Анализ проб».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 50444-2020 Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические требования;

Стандарт предприятия «Анализаторы гематологические DREW-3».

Правообладатель

Drew Scientific Inc., США

Адрес: 14100 NW 57th Ct, Miami Lakes, FL 33014, USA

Web-сайт: drewscientific.com

Изготовитель

Drew Scientific Inc., США

Адрес: 14100 NW 57th Ct, Miami Lakes, FL 33014, USA

Web-сайт: drewscientific.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ

им. Д.И. Менделеева»)

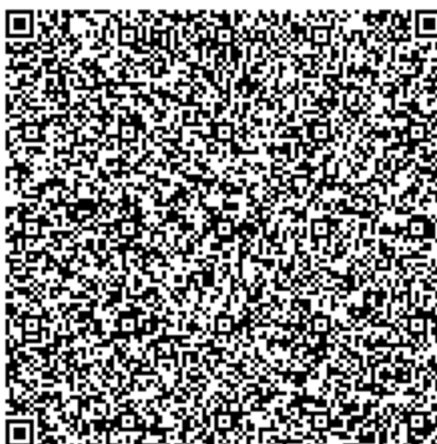
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19, лит. Д

Телефон/факс: +7 (812) 251-76-01 / +7 (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95722-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 777

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 777 (далее – СИКН) предназначена для автоматизированных измерений массы и показателей качества нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы брутто нефти по результатам измерений:

- объёма нефти с помощью преобразователей расхода, преобразователей давления и преобразователей температуры;
- плотности нефти с помощью поточных преобразователей плотности, преобразователей давления и преобразователей температуры или в лаборатории.

СИКН имеет заводской № 777 и представляет собой единственный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка СИКН осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией на СИКН и эксплуатационными документами на ее компоненты.

Общий вид СИКН представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид СИКН

СИКН состоит из:

- блока измерительных линий, включающий в себя три рабочие и одну контрольно-резервную измерительные линии;
- блока измерений показателей качества нефти;
- системы сбора, обработки информации и управления;
- трубопоршневой поверочной установки (далее – ТПУ);
- системы дренажа нефти.

В составе СИКН применены средства измерений утвержденных типов, которые указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень средств измерений

Наименование измерительного компонента	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Преобразователи расхода турбинные НТМ (далее – ТПР)	56812-14, 79393-20
Преобразователи расхода жидкости турбинные MVTM Dy от 2” до 16”	16128-10
Преобразователи расхода жидкости турбинные MVTM (Ду от 2 до 16 дюймов)	16128-06
Преобразователи давления измерительные АИР-20	63044-16
Преобразователи давления измерительные 3051	14061-10
Преобразователи давления Метран 150TG	32854-13
Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304	50519-17
Датчики температуры 644	39539-08
Преобразователи плотности и расхода CDM (далее – ПП)	63515-16
Преобразователи плотности жидкости измерительные (мод. 7835)	15644-06
Преобразователи плотности жидкости ТН-Плотномер-25-6,3	77871-20
Преобразователи плотности и вязкости FVM	62129-15
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7829	15642-06
Преобразователи плотности и вязкости поточные ППВ	75029-19
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм	14557-05, 14557-10, 14557-15
Влагомеры нефти микроволновые МВН-1	63973-16
Установки поверочные трубопоршневые двунаправленные	20054-06
Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 (далее – ИВК)	67527-17

В состав СИКН входят показывающие СИ давления и температуры утвержденных типов. В БИК установлен расходомер для контроля выполнения условий изокинетичности пробоотбора.

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение массы брутто нефти (т) и объемного расхода нефти ($\text{м}^3/\text{ч}$) в рабочих диапазонах расхода, температуры, давления, плотности, вязкости, объемной доли воды в нефти;
- автоматическое измерение объемного влагосодержания (%), плотности ($\text{кг}/\text{м}^3$), вязкости (сСт), температуры ($^{\circ}\text{C}$) и давления (МПа) нефти;
- вычисление массы нетто нефти (т) с использованием результатов измерений

содержания воды, хлористых солей и механических примесей в нефти;

- поверку и контроль метрологических характеристик ТПР по стационарной ТПУ;
- контроль метрологических характеристик рабочих ТПР по ТПР контрольно – резервной измерительной линии;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование интервальных отчётов, протоколов, актов приема-сдачи нефти, паспортов качества нефти;
- защита информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер СИКН нанесен типографским способом на информационную табличку, представленную на рисунке 2, установленную на площадке СИКН. Формат нанесения заводского номера – цифровой.

Пломбировка СИКН не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.



Рисунок 2 – Информационная табличка СИКН

Программное обеспечение

СИКН имеет программное обеспечение (далее – ПО), реализованное в ИВК и АРМ оператора.

ПО АРМ оператора не содержит метрологически значимой части.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется наличием ограничения доступа, установкой логинов и паролей разного уровня доступа, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к ПО для пользователя закрыт. Конструкция системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО системы и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9319307D
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7.14.3
Цифровой идентификатор ПО	17D43552

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.18
Цифровой идентификатор ПО	5FD2677A
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.20
Цифровой идентификатор ПО	CB6B884C
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.11
Цифровой идентификатор ПО	116E8FC5
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.28
Цифровой идентификатор ПО	3836BADF
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.3
Цифровой идентификатор ПО	4EF156E4
Идентификационное наименование ПО	MI3266.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.6
Цифровой идентификатор ПО	4D07BD66
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.5
Цифровой идентификатор ПО	D19D9225
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.4
Цифровой идентификатор ПО	3A4CE55B
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	E56EAB1E
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.12
Цифровой идентификатор ПО	23F21EA1
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.17
Цифровой идентификатор ПО	71C65879
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.14.1
Цифровой идентификатор ПО	62C75A03

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.5
Цифровой идентификатор ПО	B8DF3368
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	F3B1C494
Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.50
Цифровой идентификатор ПО	232DDC3F
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.4
Цифровой идентификатор ПО	6A8CF172
Идентификационное наименование ПО	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.14
Цифровой идентификатор ПО	32D8262B
Идентификационное наименование ПО	MI3155.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	F70067AC
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	35DD379D
Идентификационное наименование ПО	KMH_PV.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9F5CD8E8
Идентификационное наименование ПО	KMH_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.2
Цифровой идентификатор ПО	5C9E0FFE
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	AB567359
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.34
Цифровой идентификатор ПО	ED6637F5
Идентификационное наименование ПО	GOSTR8908.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.33
Цифровой идентификатор ПО	8D37552D

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Примечания 1. Допускается ограничивать количество программных модулей ИВК в зависимости от функционального назначения СИКН. 2. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде заглавных или строчных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр и букв. 3. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора – CRC32	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода, м ³ /ч	от 600* до 5000*
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35
* Указан минимальный и максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может выходить за границы минимального и максимального диапазона измерений.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон избыточного давления в СИКН, МПа – рабочее – минимальное – максимальное	от 1,5 до 2,05 0,2 4,0
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Температура перекачиваемой среды, °С	от -5* до +40
Режим работы системы	непрерывный
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380±38, трехфазное 220±22, однофазное 50±1
Вязкость кинематическая в рабочем диапазоне температур, мм ² /с (сСт)	от 5,0 до 35,0
Плотность нефти в рабочем диапазоне температур, кг/м ³	от 815 до 885
Массовая доля воды, %, не более	0,5
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более	100
Условия эксплуатации: - температура наружного воздуха, °С	от -48 до +45
* влагомер применяется только при значении температуры нефти в БИК не менее +5 °С	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	25

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность СИКН

Наименование	Обозначение	Количество шт./ экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти № 777	—	1
Инструкция по эксплуатации	—	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 777, свидетельство о регистрации № 779-RA.RU.312546-2024.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 6.1.1);

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть-Восток»
(ООО «Транснефть-Восток»)
ИНН 3801079671
Юридический адрес: 665734, Иркутская обл., г. Братск, ж.р. Энергетик,
ул. Олимпийская, д. 14

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть-Восток»
(ООО «Транснефть-Восток»)
ИНН 3801079671
Адрес: 665734, Иркутская обл., г. Братск, ж.р. Энергетик, ул. Олимпийская, д. 14
Телефон: (3953) 300-737

Испытательный центр

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»
(АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»)

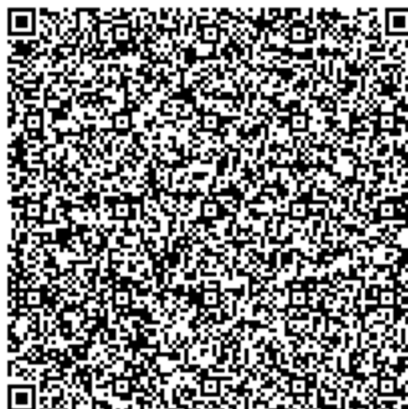
Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2

Телефон: (495) 950-87-00

Факс: (495) 950-85-97

E-mail: tam@transneft.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313994.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95723-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Влагомеры В7

Назначение средства измерений

Влагомеры В7 (далее - влагомеры) предназначены для измерений влажности (массового отношения влаги) древесины: сосны, березы, ели.

Описание средства измерений

Принцип действия влагомеров основан на кондуктометрическом (резистивном) методе измерений влажности. При взаимодействии с измеряемым материалом измерительный преобразователь вырабатывает сигнал, который регистрируется электронным блоком и преобразуется в значения влажности. Результаты измерений влажности (массовое отношение влаги) отображаются в процентах на экране влагомера.

Влагомер состоит из электронного блока и игольчатого датчика, скомпонованных в едином корпусе. В верхней торцевой поверхности корпуса размещены иглы датчика.

На лицевой панели электронного блока расположены: экран и клавиатура, состоящая из 3 кнопок. Элементы питания размещены под крышкой батарейного отсека на задней панели влагомера. Влагомеры представляют собой портативные приборы, обеспечивающие измерение, обработку, регистрацию, хранение данных.

Влагомеры представлены в двух модификациях: В7-ВЛ60, В7-ВЛ05, которые отличаются внешним видом и метрологическими характеристиками.

Общий вид влагомеров В7 с указанием места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 1. Общий вид задней панели влагомеров с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид влагомеров В7



Рисунок 2 – Общий вид задней панели влагомеров В7

Пломбирование влагомеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на влагомер не предусмотрено.

Заводской номер в цифровом формате указывается на наклейке, которая нанесена на задней панели влагомера для модификации В7-ВЛ05 или внутри батарейного отсека для модификации В7-ВЛ60.

Программное обеспечение

Влагомеры имеют встроенное метрологически значимое программное обеспечение, которое обеспечивает следующие функции: вывод информации на экран влагомера, обработку

результатов измерений. Конструкция влагомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Защита встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений реализована изготовителем на этапе производства.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Идентификационные данные ПО указаны на наклейке, размещенной в батарейном отсеке влагомера.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового отношения влаги, %: для модификации В7-ВЛ60 для модификации В7-ВЛ05	от 8,0 до 20,0 от 10,0 до 30,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массового отношения влаги, %: для модификации В7-ВЛ60 в поддиапазоне от 8,0 до 12,0 % включ. в поддиапазоне св. 12,0 до 20,0 % для модификации В7-ВЛ05 в поддиапазоне от 10,0 до 12,0 % включ. в поддиапазоне св. 12,0 до 30,0 %	$\pm 3,0$ $\pm 4,0$ $\pm 3,0$ $\pm 4,0$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация:	
	В7-ВЛ60	В7-ВЛ05
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	95 45 25	136 55 30
Масса, г, не более	65	120
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от +10 до +30 80	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель влагомера в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Влагомер	В7	1 шт.
Защитная крышка	-	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации влагомеров В7.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2832 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания воды в твёрдых и жидких веществах и материалах»;

ТУ 26.51.66-001-7717734230-2023 Влагомеры В7. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Восток-7» (ООО «Восток-7»)

ИНН 7717734230

Юридический адрес: 129626, г. Москва, Рижский пр-д, д. 5, к. 137

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Восток-7» (ООО «Восток-7»)

ИНН 7717734230

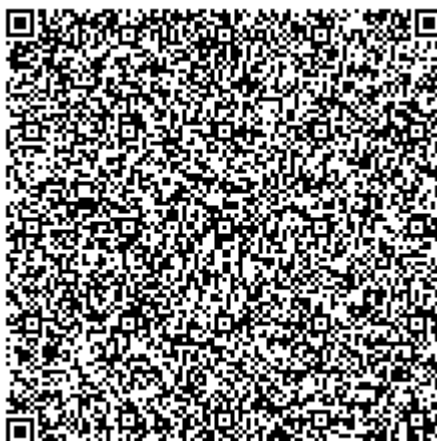
Юридический адрес: 129626, Москва, Рижский пр-д, д. 5, к. 137

Адрес места осуществления деятельности: 129085, Москва, пр-д Ольминского, д. 3А, оф. 929

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95724-25

Лист № 1
Всего листов 27

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная установки № 23 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

Назначение средства измерений

Система измерительная установки № 23 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, перепада давления, уровня, объемного расхода, массового расхода, нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР), плотности, показателя преломления, удельной электрической проводимости, напряжения переменного тока, ввода аналоговых сигналов силы постоянного тока, электрического сопротивления (температуры)), формирования аналоговых сигналов управления и регулирования.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров С300, контроллеров противоаварийной защиты Safety Manager и модулей ввода/вывода системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный № 67039-17 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ)) (далее – ExperionPKS) и программируемых контроллеров SIMATIC S7-300, устройства распределительного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP (регистрационный № 60344-15 в ФИФОЕИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001;

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы:

- а) преобразователей измерительных серии MTL4500 (регистрационный № 39587-14 в ФИФОЕИ) модели MTL4544 (далее – MTL4544) и далее на входы модулей ввода аналоговых сигналов серии I/O Modules – Series C моделей CC-PAIH02 (далее – CC-PAIH02) контроллеров С300 ExperionPKS (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- б) преобразователей измерительных серии MTL4500 (регистрационный № 39587-14 в ФИФОЕИ) модели MTL4541 (далее – MTL4541) и далее на входы модулей ввода аналоговых сигналов серии I/O Modules – Series C моделей CC-PAIH02 (далее – CC-PAIH02) контроллеров

C300 ExperionPKS или на входы модулей ввода аналоговых сигналов FC-SAI-1620M (далее – FC-SAI-1620M) контроллеров Safety Manager (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

в) барьеров искробезопасности НБИ (регистрационный № 59512-14 в ФИФОЕИ) модели НБИ-21У (далее – НБИ-21У) и далее на входы модулей ввода аналоговых сигналов 6ES7134-6HB00-0CA1 (далее – 6ES7134-6HB00-0CA1) контроллеров SIMATIC S7-300 (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

– сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001 поступают на входы преобразователей измерительных серии MTL4500 (регистрационный № 83143-21 в ФИФОЕИ) модели MTL4575 (далее – MTL4575) или на входы шунт-диодных барьеров искробезопасности БИ-001 (далее – БИ-001) и далее на входы модулей ввода аналоговых сигналов серии I/O Modules – Series C моделей CC-PAIX02 (далее – CC-PAIX02) или CC-PAIH02 контроллеров C300 ExperionPKS или на входы модулей ввода аналоговых сигналов FC-SAI-1620M или на входы модулей ввода аналоговых сигналов 6ES7134-6JD00-0CA1 (далее – 6ES7134-6JD00-0CA1) контроллеров SIMATIC S7-300 (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов 6ES7134-6JD00-0CA1 без барьеров искрозащиты).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов CC-PAIH02, CC-PAIX02, FC-SAI-1620M, 6ES7134-6HB00-0CA1 и 6ES7134-6JD00-0CA1 в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных ИС.

Для выдачи управляющих воздействий используются преобразователи измерительные серий MTL4600 (регистрационный № 39587-14 в ФИФОЕИ) модели MTL4549C (далее – MTL4549C) с модулями вывода аналоговых сигналов серии I/O Modules – Series C модели CC-PAOH01 (далее – CC-PAOH01) контроллеров C300 ExperionPKS и барьеры искробезопасности НБИ (регистрационный № 59512-14 в ФИФОЕИ) модели НБИ-21У (далее – НБИ-21У) с модулями вывода аналоговых сигналов 6ES7135-6HB00-0CA1 (далее – 6ES7135-6HB00-0CA1) устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200SP (регистрационный № 60344-15 в ФИФОЕИ).

К данному типу средства измерений относится ИС с заводским номером 23.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Первичный ИП	Регистрационный номер
ИК температуры	Преобразователи термоэлектрические 901820 (далее – 901820)	70328-18
	Термопреобразователи сопротивления 90.2820 (далее – 90.2820)	60922-15
	Термопреобразователи сопротивления 902821 (далее – 902821)	68302-17
	Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 (далее – Rosemount 0065)	53211-13
	Преобразователи термоэлектрические TC59-R (далее – TC59-R)	71573-18
	Преобразователи вторичные TIF50 (далее – TIF50)	71387-18
	Термопреобразователи сопротивления из платины и меди и их чувствительные элементы TC-1088 (далее – TC-1088)	58808-14
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления ТСП 012 (далее – ТСП 012)	60966-15
	Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСП Метран-256 (далее – ТСП Метран-256)	21969-11
	Датчики температуры ТСПТ Ex (далее – ТСПТ Ex)	57176-14
ИК давления	Преобразователи давления измерительные 3051CG (далее – 3051CG)	14061-15
	Преобразователи давления измерительные Cerabar M PMP51 (далее – Cerabar M PMP51)	71892-18
	Преобразователи давления измерительные Cerabar M PMP55 (далее – Cerabar M PMP55)	71892-18
	Преобразователи давления измерительные Cerabar S PMP71 (далее – Cerabar S PMP71)	71892-18
	Преобразователи давления измерительные EJA 530A (далее – EJA 530A)	14495-09
	Преобразователи давления измерительные EJX 510A (далее – EJX 510A)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные EJX 530A (далее – EJX 530A)	59868-15
ИК перепада давлений	3051CG	14061-15
	Преобразователи давления измерительные DPT-10 (далее – DPT-10)	67911-17
	Преобразователи давления измерительные EJX 110A (далее – EJX 110A)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные EJA 530A (далее – EJA 530A)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные EJX 120A (далее – EJX 120A)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные Deltabar M PMD55 (далее – Deltabar M PMD55)	72796-18

Наименование ИК	Первичный ИП	Регистрационный номер
ИК уровня	EJA 530A	59868-15
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP51 (далее – Levelflex FMP51)	47249-16
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP54 (далее – Levelflex FMP54)	47249-16
	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)	53857-13
	Датчики уровня буйковые цифровые ЦДУ-01 (далее – ЦДУ-01)	47982-11
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400 (далее – OPTISONIC 3400)	57762-14
	Расходомеры электромагнитные Promag P 300 (далее – Promag P 300)	67922-17
ИК объемного расхода	Расходомеры вихревые Prowirl F 200 (далее – Prowirl F 200)	58533-14
	Расходомеры вихревые Prowirl O 200 (далее – Prowirl O 200)	58533-14
	Расходомеры массовые Promass F 300 (далее – Promass F 300)	68358-17
ИК массового расхода	Prowirl F 200	58533-14
ИК НКПР	Датчики горючих и токсичных газов Millennium II (далее – Millennium II)	67710-17
	Газоанализаторы THERMOX серии WDG-IV (далее – WDG-IV)	38307-08
ИК плотности	Преобразователи плотности и вязкости FVM (далее – FVM)	62129-15
	Преобразователи плотности газа GDM (далее – GDM)	62150-15
ИК цвета по шкале ASTM D1500	Анализаторы промышленные определения цвета/мутности ICON (далее – ICON)	51894-12
ИК показателя преломления	Рефрактометры промышленные K-Patents PR-23 (далее – PR-23)	77020-19
ИК удельной электрической проводимости	Кондуктометры-солемеры MARK-602 (далее – MARK-602)	25807-16
ИК напряжения переменного тока	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПЦИ (далее – НПЦИ)	72891-18
	Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2 (далее – ЭНИП-2)	56174-14
ИК силы переменного тока	Преобразователи измерительные переменного тока и напряжения E854ЭЛ (далее – E854ЭЛ)	68159-17
	НПЦИ	72891-18

ИС выполняет:

– автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;

- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Конструкция ИС и условия эксплуатации ИС не предусматривают нанесение знака поверки непосредственно на ИС.

Заводской номер ИС в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен типографским способом на маркировочную табличку, расположенную на шкафу вторичной части ИК ИС, и в паспорте ИС. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 1.

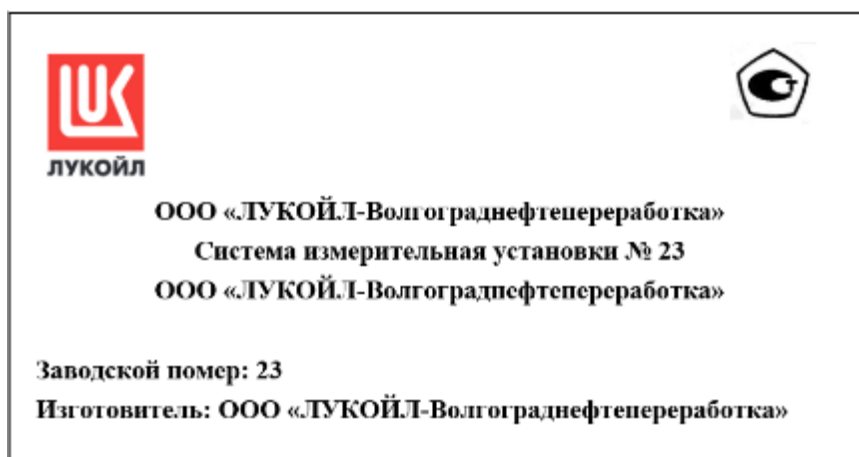


Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

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

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

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Уровень защиты ПО ИС «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Honeywell Experion PKS	Honeywell Safety Manager
Номер версии (идентификационный номер) ПО	R511.4	R162.4
Цифровой идентификатор ПО	—	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП			Вторичная часть
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода
ИК температуры	от -30 °С до +400 °С	$\Delta: \pm 2,83\text{ }^{\circ}\text{C}$ (от -30 до +333 °С включительно); $\Delta: \pm 3,37\text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$ (свыше +333 до +400 °С включительно)	901820 (НСХ К)	$\Delta: \pm 2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (от -30 до +333 °С включительно); $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t $, °С (свыше +333 до +650 °С)	MTL4575	СС-РАИH02
		$\Delta: \pm 2,95\text{ }^{\circ}\text{C}$ (от -30 до +333 °С включительно); $\Delta: \pm 5,5\text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$ (свыше +333 до +650 °С включительно)				
	от 0 °С до +500 °С	$\Delta: \pm 4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$	901820 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	MTL4544	СС-РАИH02
	от -30 °С до +400 °С	$\Delta: \pm 3,50\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\Delta: \pm 3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$		
	от -30 °С до +1100 °С	$\Delta: \pm 8,00\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\Delta: \pm 8,0\text{ }^{\circ}\text{C}$		
	от -30 °С до +400 °С	$\Delta: \pm 3,70\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\Delta: \pm 3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$		
	от -30 °С до +1100 °С	$\Delta: \pm 9,50\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\Delta: \pm 8,0\text{ }^{\circ}\text{C}$		
						$\Delta: \pm 0,35\text{ }^{\circ}\text{C}$
						$\Delta: \pm 0,60\text{ }^{\circ}\text{C}$
						$\gamma: \pm 0,13\text{ }\%$
						$\gamma: \pm 0,27\text{ }\%$

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
Наименование ИК		Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП		Вторичная часть	
				Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искро-защиты	Тип модуля ввода/вывода
ИК температуры	от -50 °С до +200 °С	Δ: ±2,15 °С	902820 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±1,9 °С	MTL4544	СС-РАІН02	γ: ±0,13 %
	от 0 °С до +100 °С	Δ: ±0,95 °С ⁴⁾					Δ: ±0,31 °С
	от 0 °С до +150 °С	Δ: ±1,27 °С ⁴⁾					Δ: ±0,35 °С
	от 0 °С до +200 °С	Δ: ±1,50 °С ⁴⁾					Δ: ±0,40 °С
	от 0 °С до +250 °С	Δ: ±1,83 °С ⁴⁾					Δ: ±0,45 °С
	от 0 °С до +400 °С	Δ: ±2,62 °С ⁴⁾					Δ: ±0,59 °С
	от 0 °С до +500 °С	Δ: ±3,18 °С ⁴⁾					Δ: ±0,69 °С
	от -30 °С до +200 °С	Δ: ±1,51 °С ⁴⁾					Δ: ±0,43 °С
	от -30 °С до +400 °С	Δ: ±2,63 °С ⁴⁾					Δ: ±0,62 °С
	от -50 °С до +150 °С	Δ: ±1,29 °С ⁴⁾					Δ: ±0,40 °С
	от 0 °С до +150 °С	Δ: ±1,27 °С ⁴⁾					Δ: ±0,35 °С
	от 0 °С до +200 °С	Δ: ±1,50 °С ⁴⁾					Δ: ±0,40 °С
	от 0 °С до +500 °С	Δ: ±3,18 °С ⁴⁾					Δ: ±0,69 °С
	от -50 °С до +50 °С	Δ: ±0,75 °С ⁴⁾					Δ: ±0,31 °С
	от -50 °С до +80 °С	Δ: ±0,86 °С ⁴⁾					Δ: ±0,34 °С
	от -50 °С до +100 °С	Δ: ±0,97 °С ⁴⁾					Δ: ±0,35 °С
	от -50 °С до +150 °С	Δ: ±1,29 °С ⁴⁾					Δ: ±0,40 °С
	от -50 °С до +200 °С	Δ: ±1,52 °С ⁴⁾					Δ: ±0,45 °С
	от -50 °С до +300 °С	Δ: ±2,08 °С ⁴⁾					Δ: ±0,55 °С
	от -50 °С до +500 °С	Δ: ±3,19 °С ⁴⁾	Δ: ±0,74 °С				
			902821 (HCX Pt 100)	Δ: ±(0,3+0,005· t)	MTL4575	СС-РАІН02	

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
				Первичный ИП		Вторичная часть	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ИК температуры	от -50 °C до +150 °C	$\Delta: \pm 1,39 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$	902821 (HCX Pt 100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t)$	MTL4575	FC-SAI-1620M	$\Delta: \pm 0,62 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от -30 °C до +200 °C	$\Delta: \pm 1,81 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$				6ES7134-6JD00-0CA1	$\Delta: \pm 1,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от -30 °C до +300 °C	$\Delta: \pm 3,67 \text{ }^{\circ}\text{C}$	902821 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$	MTL4544	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,13 \%$
	от -30 °C до +400 °C	$\Delta: \pm 4,77 \text{ }^{\circ}\text{C}$					
	от -50 °C до +100 °C	$\Delta: \pm 0,59 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$	Rosemount 0065 (HCX Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot t)$	MTL4575	CC-PAIX02	$\Delta: \pm 0,35 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от -40 °C до +600 °C	$\Delta: \pm 2,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от -40 до 0 °C включ.); $\Delta: \pm 2,21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от 0 до 375 °C включ.); $\Delta: \pm 3,03 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от 375 до 600 °C включ.)	ТС59-R (HCX K) TIF50 (от 4 до 20 мА)	ТС59-R: $\Delta: \pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от -40 до +375 °C включ.); $\Delta: \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (свыше +375 до +600 °C включ.); TIF50: $\Delta: \pm(0,4+0,002 t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от -40 до 0 °C включ.); $\Delta: \pm(0,4+0,0004 t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ (от 0 до 600 °C включ.); $\Delta: \pm(0,0003+\Delta t) \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Delta: 0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (компенсация температуры холодного спая)	MTL4544	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,13 \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК						
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП		Вторичная часть				
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений		
ИК температуры	от -50 °C до +150 °C	Δ: ±1,29 °C	ТС-1088 (НСХ Pt 100)	Δ: ±(0,3+0,005· t)	MTL4575	СС-РАIН02	Δ: ±0,40 °C		
	от -50 °C до +200 °C	Δ: ±1,52 °C					Δ: ±0,45 °C		
	от -50 °C до +200 °C	Δ: ±1,66 °C			MTL4575	FC-SAI-1620M	Δ: ±0,75 °C		
	от -50 °C до +350 °C	Δ: ±2,63 °C					Δ: ±1,13 °C		
	от -50 °C до +200 °C	Δ: ±1,66 °C	ТСП 012 (НСХ Pt 100)	Δ: ±(0,3+0,005· t)	MTL4575	FC-SAI-1620M	Δ: ±0,75 °C		
	от 0 °C до +200 °C	Δ: ±1,81 °C					БИ-001	6ES7134-6JD00-0CA1	Δ: ±1,00 °C
	от -30 °C до +200 °C	Δ: ±1,81 °C			MTL4575	СС-РАIХ02			Δ: ±0,45 °C
	от -50 °C до +200 °C	Δ: ±1,81 °C					ТСП Метран-256 (НСХ Pt 100)	Δ: ±(0,3+0,005· t)	
от -50 °C до +200 °C	Δ: ±1,52 °C	БИ-001	6ES7134-6JD00-0CA1	Δ: ±0,62 °C					
ИК давления	от 0 до 2068 кПа			γ: от ±0,18 % до ±1,25 %	3051CG (от 4 до 20 мА)	γ: от ±0,04 % до ±1,125 %			НБИ-21П

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП		Вторичная часть	
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искро-защиты	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ИК давления	от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1,0 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 3,0 МПа	$\gamma: \pm 0,2 \%$	Cerabar M PMP51 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	НБИ-21П	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от -0,1 до 0,4 МПа; от 0 до 0,4 МПа	$\gamma: \pm 0,32 \%$	Cerabar M PMP55 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	MTL4541	$\gamma: \pm 0,27 \%$
	от 0 до 1,0 МПа	$\gamma: \pm 0,19 \%$			MTL4544	
	от -0,1 до 1,0 МПа	$\gamma: \pm 0,18 \%$	Cerabar S PMP71 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,05 \%$	НБИ-21П	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 1,0 МПа	$\gamma: \pm 0,31 \%$			MTL4541	$\gamma: \pm 0,27 \%$
	от -0,1 до 1,0 МПа; от -0,1 до 4,0 МПа; от 0 до 1,0 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 4,0 МПа	$\gamma: \pm 0,16 \%$			MTL4544	$\gamma: \pm 0,13 \%$
	от 0 до 4,0 МПа	$\gamma: \pm 0,17 \%$			MTL4544	$\gamma: \pm 0,13 \%$
	от 0 до 1,0 МПа	$\gamma: \pm 0,18 \%$	EJX 510A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	НБИ-21П	$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 1,0 МПа	$\gamma: \pm 0,31 \%$			MTL4541	$\gamma: \pm 0,27 \%$
			EJA 530A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$	MTL4544	$\gamma: \pm 0,13 \%$
			EJX 510A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	НБИ-21П	$\gamma: \pm 0,15 \%$
					MTL4541	$\gamma: \pm 0,27 \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП		Вторичная часть		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искро-защиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ИК давления	от 0 до 46,26 кПа; от 0 до 79,64 кПа; от 0 до 0,2 МПа; от 0 до 0,3 МПа; от 0 до 1,0 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 5,0 МПа; от 0 до 10,0 МПа	$\gamma: \pm 0,31$	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	MTL4541	FC-SAI-1620M	$\gamma: \pm 0,27 \%$
	от 0 до 1,0 МПа						
	от 0 до 1,0 МПа	$\gamma: \pm 0,15$			MTL4541	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,13 \%$
	от 0 до 45,26 кПа; от 0 до 76,14 кПа; от 0 до 200,0 кПа; от 0 до 0,06 МПа; от 0 до 0,3 МПа; от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1,0 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,0 МПа; от 0,04 до 2,0 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 3,0 МПа; от 0 до 4,0 МПа; от 0 до 5,0 МПа; от 0 до 6,0 МПа; от 0 до 10 МПа;	$\gamma: \pm 0,15$			MTL4544	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,13 \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП		Вторичная часть	
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искро-защиты	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ИК перепад давления ²⁾	от 0,2 до 10 МПа					
	от 0 до 80 кПа; от 0 до 248 кПа; от 0 до 600 кПа	γ : от $\pm 0,18$ % до $\pm 1,25$ %	3051CG (от 4 до 20 мА)	γ : от $\pm 0,04$ % до $\pm 1,125$ %	НБИ-21П	γ : $\pm 0,15$ %
	от 0 до 4,78 кПа	γ : $\pm 0,31$ %	DPT-10 (от 4 до 20 мА)	γ : $\pm 0,075$ %	MTL4541	γ : $\pm 0,27$ %
	от 0 до 250 кПа	γ : $\pm 0,18$ %	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	γ : $\pm 0,04$ %	НБИ-21П	γ : $\pm 0,15$ %
	от 0 до 40 кПа; от 0 до 63 кПа	γ : $\pm 0,31$ %			MTL4541	γ : $\pm 0,27$ %
	от 0 до 40 кПа; от 0 до 63 кПа; от 0 до 250 кПа; от 0 до 500 кПа	γ : $\pm 0,15$ %			MTL4544	γ : $\pm 0,13$ %
	от -100 до 100 Па	γ : $\pm 0,35$ %	EJX 120A (от 4 до 20 мА)	γ : $\pm 0,165$ %	MTL4541	γ : $\pm 0,27$ %
	от -100 до 100 Па	γ : $\pm 0,24$ %			MTL4544	γ : $\pm 0,13$ %
	от 0,1 до 1 кПа	γ : $\pm 0,18$ %			MTL4544	γ : $\pm 0,13$ %
	от 0 до 25 кПа	γ : $\pm 0,32$ %	Deltabar M PMD55 (от 4 до 20 мА)	γ : $\pm 0,1$ %	MTL4541	γ : $\pm 0,27$ %
	от 0 до 25 кПа; от 0 до 250 кПа	γ : $\pm 0,2$ %			НБИ-21П	γ : $\pm 0,15$ %

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП			Вторичная часть	
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ИК уровня ²⁾	от 0 до 5,12 кПа; от 0 до 6,89 кПа; от 0 до 9,07 кПа; от 5,36 до 8,37 кПа	γ: ±0,15 %	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,04 %	MTL4544	СС-РАИН02	γ: ±0,13 %
	от 0 до 5,12 кПа; от 0 до 6,89 кПа; от 0 до 9,07 кПа	γ: ±0,31 %			MTL4541	FC-SAI-1620M	γ: ±0,27 %
	от 1220 до 1000 мм	Δ: ±2,23 мм	Levelflex FMP51 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±2 мм	MTL4544	СС-РАИН02	γ: ±0,13 %
	от 1820 до 1600 мм	Δ: ±2,23 мм					
	от 2220 до 2000 мм	Δ: ±2,23 мм					
	от 3500 до 2200 мм	Δ: ±2,89 мм					
	от 3600 до 2000 мм	Δ: ±3,18 мм					
	от 3900 до 2200 мм	Δ: ±3,28 мм					
	от 4370 до 4150 мм	Δ: ±2,23 мм					
	от 3900 до 2200 мм	Δ: ±3,28 мм					
	от 2750 до 2550 мм	Δ: ±2,22 мм			MTL4541	СС-РАИН02	γ: ±0,13 %
	от 1820 до 1600 мм	Δ: ±2,30 мм			MTL4541	FC-SAI-1620M	γ: ±0,27 %
	от 2220 до 2000 мм	Δ: ±2,30 мм					
	от 3600 до 2000 мм	Δ: ±5,24 мм			НБИ-21П	6ES7134-6NB00-0CA1	γ: ±0,15 %
	от 4370 до 4150 мм	Δ: ±2,30 мм					
	от 0 до 650 мм	Δ: ±2,45 мм					

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Вторичная часть		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ИК уровня ²⁾	от 2000 до 2220 мм	Δ: ±2,22 мм	Levelflex FMP54 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±2 мм	MTL4544	CC-PAIH02	γ: ±0,13 %
	от 3280 до 3060 мм	Δ: ±2,23 мм					
	от 4450 до 2600 мм	Δ: ±3,45 мм					
	от 4450 до 2600 мм	Δ: ±5,92 мм					
	от 3280 до 3060 мм	Δ: ±2,30 мм					
	от 2220 до 2000 мм	Δ: ±2,28 мм					
	от 950 до 150 мм	Δ: ±2,48 мм	VEGA FLEX 81 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±2 мм	MTL4544	CC-PAIH02	γ: ±0,13 %
	от 200 до 850 мм; от 200 до 1150 мм; от 200 до 1200 мм; от 200 до 1620 мм; от 200 до 1650 мм; от 200 до 1700 мм; от 200 до 2450 мм	γ: ±0,57 %	ЦДУ-01 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,5 %	MTL4544	CC-PAIH02	γ: ±0,13 %
	от 200 до 1650 мм; от 200 до 1700 мм; от 200 до 2450 мм	γ: ±0,63 %					
	от 0 до 100 м³/ч; от 0 до 120 м³/ч; от 0 до 130 м³/ч	см. примечание 4					
ИК объемного расхода							

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК											
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП		Вторичная часть									
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений							
ИК объемного расхода	от 0 до 6 м³/ч; от 0 до 30 м³/ч; от 0 до 66 м³/ч; от 0 до 180 м³/ч; от 0 до 290 м³/ч; от 0 до 390 м³/ч; от 0 до 600 м³/ч; от 0 до 1100 м³/ч; от 0 до 1700 м³/ч; от 0 до 2400 м³/ч	см. примечание 4	Promag P 300 (от 4 до 20 мА)	δ: ±(1,0+Δ₀) %	MTL4544	СС-РАИН02	γ: ±0,13 %							
	от 0 до 80 м³/ч; от 0 до 100 м³/ч; от 0 до 138,22 м³/ч; от 0 до 300 м³/ч; от 0 до 750 м³/ч; от 0 до 4500 м³/ч; от 0 до 8000 м³/ч; от 0 до 21973 м³/ч							жидкость: – при Re≥10000 δ: ±0,65/0,75 %; газ и пар: – при Re≥10000 δ: ±0,9/1,0 %; при имитационной поверке – для Re≥10000 δ: ±1,0 %	MTL4544	СС-РАИН02	γ: ±0,13 %			
	от 0 до 80 м³/ч; от 0 до 100 м³/ч											MTL4541	FC-SAI-1620M	γ: ±0,27 %

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП		Вторичная часть		
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ИК объемного расхода	от 0 до 10 м³/ч; от 0 до 15 м³/ч; от 0 до 20 м³/ч; от 0 до 80 м³/ч; от 0 до 100 м³/ч; от 0 до 160 м³/ч; от 0 до 1700 м³/ч;	см. примечание 4	Prowirl O 200 (от 4 до 20 мА)	жидкость: – при Re≥10000 δ: ±0,65/0,75 %; газ и пар: – при Re≥10000 δ: ±0,9/1,0 %; при имитационной поверке – для Re≥10000 δ: ±1,0 %	MTL4544	СС-РАIN02	γ: ±0,13 %
	от 0 до 876 м³/ч	см. примечание 4	КТМ100 РУС (от 4 до 20 мА)	δ: ±5 % ³⁾ (при 0,03≤V≤0,1); δ: ±3,5 % ³⁾ (при 0,1≤V≤0,3); δ: ±2 % ³⁾ (при 0,3≤V≤120), где V – скорость потока, м/с	MTL4544	СС-РАIN02	γ: ±0,13 %
	от 0 до 2 м³/ч; от 0 до 3,81 м³/ч; от 0 до 60 м³/ч; от 0 до 70 м³/ч; от 0 до 90,674 м³/ч; от 0 до 160 м³/ч; от 0 до 199,56 м³/ч	см. примечание 4	Promass F 300 (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,1 %	MTL4544	СС-РАIN02	γ: ±0,13 %

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Первичный ИП			Вторичная часть
			Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ИК массового расхода	от 0 до 0,661 т/ч; от 0 до 1 т/ч; от 0 до 9,476 т/ч;	см. примечание 4	Prowirl F 200 (от 4 до 20 мА)	для воды: – при $Re \geq 10000$ $\delta: \pm 0,75/0,85 \%$; газ и пар: – при $Re \geq 10000$ $\delta: \pm 1,4/2,6 \%$; при имитационной поверке – для воды при $Re \geq 10000$ $\delta: \pm 1,5 \%$ – для газа и пара при $Re \geq 10000$ $\delta: \pm 3,0 \%$	MTL4544	CC-RAIN02 $\gamma: \pm 0,13 \%$
ИК НКПР	от 0 до 100 % НКПР	$\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); $\delta: \pm 11,02 \%$ (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	Millennium II (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР); $\delta: \pm 10 \%$ (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	–	FC-SAI-1620M $\gamma: \pm 0,25 \%$

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
				Первичный ИП		Вторичная часть	
				Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искро-защиты	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности					
ИК НКПР	от 0 до 5 % (объемные доли) (концентрация оксида углерода)	$\gamma: \pm 2,21 \%$	WDG-IV (от 4 до 20 мА)		$\gamma: \pm 2 \%$	MTL4544	СС-РАИН02
	от 0 до 100 % (объемные доли) (концентрация кислорода)	$\gamma: \pm 2,22 \%$ (в диапазоне от 0 до 5 %; $\delta: \pm 5,93 \%$ (в диапазоне св. 5 до 100 %))					
ИК плотности	от 600 до 1250 кг/м ³	$\Delta: \pm 1,49 \text{ кг/м}^3$	FVM (от 4 до 20 мА)		$\gamma: \pm 0,05 \%$ (погрешность преобразования плотности в токовый сигнал) $\Delta: \pm 1 \text{ кг/м}^3$; $\gamma: \pm 0,05 \%$ (погрешность преобразования плотности в токовый сигнал) $\delta: \pm 0,1 \%$ (при совпадении измеряемого газа с калибровочным) $\delta: \pm 0,15 \%$ (при несовпадении измеряемого газа с калибровочным) $\gamma: \pm 0,05 \%$ (погрешность преобразования плотности в токовый сигнал)	MTL4544	СС-РАИН02
	от 1,5 до 10,0 кг/м ³	см. примечание 4	GDM (от 4 до 20 мА)				
ИК цвета по шкале	от 0,5 до 8 абс. ед.	$\Delta: \pm 0,56 \text{ абс. ед.}$	ICON (от 4 до 20 мА)		$\Delta: \pm 0,5 \text{ абс. ед.}$	MTL4544	СС-РАИН02
							$\gamma: \pm 0,13 \%$

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
				Первичный ИП		Вторичная часть	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ASTM D1500 ИК							
показатель преломления	от 1,23 до 1,53 nD	$\Delta: \pm 0,0005$ nD	PR-23 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,0002$ nD	MTL4544	СС-РАИН02	$\gamma: \pm 0,13$ %
ИК удельной электрической проводимости	от 0 до 10000 мкСм/см	$\Delta: \pm 220$ мкСм/см	МАРК-602 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm (0,03+0,02 \cdot \gamma)$ мкСм/см	MTL4544	СС-РАИН02	$\gamma: \pm 0,13$ %
ИК напряжения переменного тока	от 0 до 500 В	$\gamma: \pm 0,57$ %	НПСИ (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,5$ %	MTL4544	СС-РАИН02	$\gamma: \pm 0,13$ %
	от 2,885 до 86,55 В; от 5 до 150 В; от 11 до 330 В; от 19 до 570 В	$\gamma: \pm 0,27$ %	ЭНИП-2 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,2$ %	MTL4544	СС-РАИН02	$\gamma: \pm 0,13$ %

Метрологические характеристики ИК				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
				Первичный ИП		Вторичная часть	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искро-защиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ИК электрического сопротивления (температуры)	НСХ Pt 100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) (шкала от -200 до +850 $^{\circ}\text{C}^{(1)}$)	$\Delta: \pm 1,00\text{ }^{\circ}\text{C}$	—	—	—	6ES7134-6JD00-0CA1	$\Delta: \pm 1,00\text{ }^{\circ}\text{C}$
		БИ-001					
		MTL4575					
		MTL4575					
ИК силы переменного тока	от 0 до 5 А	см. примечание 4	E854ЭЛ (от 4 до 20 мА)	—	MTL4575	FC-SAI-1620M	см. примечание 3
	от 0 до 1 А; от 0 до 2,5 А от 0 до 5 А				MTL4544	CC-PAIH02	
					MTL4544	CC-PAIH02	
					MTL4544	CC-PAIH02	
ИК силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075\text{ \%}$	—	—	—	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,075\text{ \%}$
		$\gamma: \pm 0,13\text{ \%}$			MTL4541		$\gamma: \pm 0,13\text{ \%}$
		$\gamma: \pm 0,13\text{ \%}$			MTL4544		$\gamma: \pm 0,13\text{ \%}$
		$\gamma: \pm 0,075\text{ \%}$			—		$\gamma: \pm 0,075\text{ \%}$
		$\gamma: \pm 0,13\text{ \%}$			MTL4541	CC-PAIX02	$\gamma: \pm 0,13\text{ \%}$
		$\gamma: \pm 0,13\text{ \%}$			MTL4544		$\gamma: \pm 0,13\text{ \%}$
		$\gamma: \pm 0,25\text{ \%}$			—	FC-SAI-1620M	$\gamma: \pm 0,25\text{ \%}$
		$\gamma: \pm 0,27\text{ \%}$			MTL4541		$\gamma: \pm 0,27\text{ \%}$
		$\gamma: \pm 0,1\text{ \%}$			—	6ES7134-6NB00-0CA1	$\gamma: \pm 0,10\text{ \%}$
		$\gamma: \pm 0,1\text{ \%}$			НБИ-21П		$\gamma: \pm 0,15\text{ \%}$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Вторичная часть		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности и измерений
ИК вывода аналоговых сигналов постоянной силы тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,48 \%$	—	—	MTL4549 C	СС-РАОН01	$\gamma: \pm 0,48 \%$
		$\gamma: \pm 0,26 \%$			НБИ-21У	6ES7135-6NB00-0СА1	$\gamma: \pm 0,26 \%$

1) Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).

2) Шкала ИК давления и перепада давления, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и уровня соответственно.

3) Указана погрешность измерений скорости потока газа, не содержит погрешности определения температуры, давления, цифро-аналоговых преобразований и вычислений. Погрешность определения массового расхода газа определяется в соответствии с действующими нормативными документами на системы измерений на базе ультразвуковых преобразователей расхода (методиками измерений).

4) Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры приведены для максимального значения диапазона измерений температуры. Пределы допускаемой основной погрешности ИК при других значениях измеренной температуры рассчитываются согласно примечанию 4 настоящей таблицы.

Примечания

1 НСХ – номинальная статическая характеристика.

2 Приняты следующие обозначения:

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

t – измеренная температура, °С;

γ – приведенная к диапазону измерений погрешность, %;

δ – относительная погрешность, %;

Δt – разница между настроенным минимальным и максимальным значением температуры;

$\Delta 0 = \pm 0,2/\nu$ %, где ν – скорость потока, м/с.

3 Пределы допускаемой погрешности вторичной части ИК электрического сопротивления (температуры) рассчитывают по формуле:

$$\Delta_{ВП} = \frac{\delta_{осн_барьер}}{100} \cdot t_{изм} + \frac{\delta_{доп_барьер}}{100} \cdot t_{изм} \cdot 5 + \frac{\gamma_{раб_модуль}}{100} \cdot (\Delta t)$$

где $\delta_{осн_барьер}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности барьера искрозащиты, %;

$\delta_{доп_барьер}$ – пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности барьера искрозащиты, %;

$\gamma_{раб_модуль}$ – пределы допускаемой относительной погрешности модуля ввода/вывода в рабочих условиях, %.

4 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

– абсолютная $\Delta_{ИК}$, в единицах измеряемой величины:

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{100} \right)^2},$$

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \Delta_{ВП}^2},$$

где $\Delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измеряемой величины;

$\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

X_{max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измеряемой величины;

X_{min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измеряемой величины;

$\Delta_{ВП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК, в единицах измеряемой величины;

– относительная $\delta_{ИК}$, %:

$$\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}} \right)^2},$$

$X_{\min}$ — значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измеряемой величины;
 $\Delta_{\text{вп}}$ — пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК, в единицах измеряемой величины;
— относительная $\delta_{\text{ИК}}$, %:

$$\delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{пп}}^2 + \left(\gamma_{\text{вп}} \cdot \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{изм}}} \right)^2},$$

где $\delta_{\text{пп}}$ — пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;
 $X_{\text{изм}}$ — измеренное значение, в единицах измеряемой величины;
— приведенная $\gamma_{\text{ИК}}$, %:

$$\gamma_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{\text{пп}}^2 + \gamma_{\text{вп}}^2},$$

где $\gamma_{\text{пп}}$ — пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.

5 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

— приведут форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);
— для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации $\Delta_{\text{сш}}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{сш}} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=1}^n \Delta_i^2},$$

где Δ_0 — пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;
 Δ_i — погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью, равной 0,95, должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации, $\Delta_{ИК}$ по формуле

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{СИj})^2},$$

где $\Delta_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	930
Количество выходных ИК, не более	125
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380_{-76}^{+57} ; 220_{-33}^{+22} 50±1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность без конденсации влаги, %: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК не более в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от -40 до +50 от 30 до 80 95 от 84,0 до 106,7
Нормальные условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: б) относительная влажность без конденсации влаги, %: в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку и титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерительная установки № 23 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»	–	1
Руководство по эксплуатации	–	1
Паспорт	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»
(ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»)

ИНН 3448017919

Юридический адрес: 400029, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. 40 лет ВЛКСМ, д. 55

Телефон: (8442) 96-30-01, 96-30-03

Факс: (8442) 96-34-58, 96-34-35

E-mail: refinery@vnpz.lukoil.com

Web-сайт: <http://vnpz.lukoil.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»
(ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»)

ИНН 3448017919

Адрес: 400029, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. 40 лет ВЛКСМ, д. 55

Телефон: (8442) 96-30-01, 96-30-03

Факс: (8442) 96-34-58, 96-34-35

E-mail: refinery@vnpz.lukoil.com

Web-сайт: <http://vnpz.lukoil.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

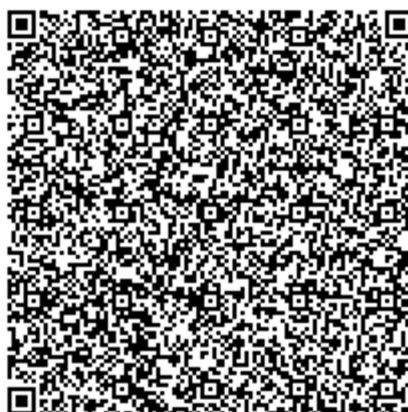
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95725-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители сопротивления изоляции АКИП-8610

Назначение средства измерений

Измерители сопротивления изоляции АКИП-8610 (далее – измерители) предназначены для измерения электрического сопротивления изоляции, тока утечки, электрической емкости, а также напряжения постоянного и переменного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на измерении тока, протекающего через измеряемое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины. При этом входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатывается и отображается на жидкокристаллическом дисплее. Управление процессом измерения осуществляется внутренним микроконтроллером. Испытательное напряжение формируется импульсным преобразователем от батарей питания. Экран имеет графический индикатор, который отображает нарастание во время испытаний и спад напряжения в тестируемой цепи при автоматической разрядке накопительного конденсатора.

Конструктивно измерители изготавливаются в виде переносного прибора с батарейным питанием, размещенного в транспортировочном кейсе. На верхней панели расположены сенсорный ЖК-дисплей, гнезда для подключения измерительных проводов и разъем интерфейса USB. Выбор режимов измерения и специальных функций при тестировании осуществляется с помощью ЖК-дисплея.

Измерители обладают функцией вычисления индекса поляризации (PI) и коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR). По этим параметрам оператор может провести анализ качественного состояния тестируемой изоляции.

Измерители выпускаются в двух модификациях АКИП-8610/1, АКИП-8610/2, которые отличаются между собой диапазонами испытательного напряжения и диапазонами измерений сопротивления изоляции.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр измерителей, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на внутренней стороне верхней крышки.

Нанесение знака поверки на измерители не предусмотрено.

Пломбирование измерителей от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Общий вид измерителей и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Цветовая гамма корпуса измерителей может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей, места нанесения знака утверждения типа (А) и серийного номера (Б)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальные значения испытательного напряжения, В - модификация АКИП-8610/1 - модификация АКИП-8610/2	100, 250, 500, 1000, 2500, 5000 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000
Диапазон измерений напряжения постоянного и переменного тока, В	от 20 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока, В	$\pm(0,03 \cdot U_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$

Продолжение таблицы 1

1			2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления электрической изоляции, ГОм (модификация АКИП-8610/1)	Значение испытательного напряжения, кВ	Предел измерений сопротивления электрической изоляции	$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р})$
	0,1	2 ГОм	
	250	50 ГОм	
	500	100 ГОм	
	1000	200 ГОм	
	2500	500 ГОм	
	5000	1 ТОм	
	0,1	10 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р})$
	250	500 ГОм	
	500	1 ТОм	
	1000	2 ТОм	
	2500	5 ТОм	
	5000	10 ТОм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления электрической изоляции, ГОм (модификация АКИП-8610/2)	Значение испытательного напряжения, кВ	Предел измерений сопротивления электрической изоляции	$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р})$
	250	50 ГОм	
	500	100 ГОм	
	1000	200 ГОм	
	2500	500 ГОм	
	5000	1 ТОм	
	10000	2 ТОм	
	250	500 ГОм	$\pm(0,2 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р})$
	500	1 ТОм	
	1000	2 ТОм	
	2500	5 ТОм	
	5000	10 ТОм	
	10000	20 ТОм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки испытательного напряжения, В			$+(0,07 \cdot U_{\text{уст}} + 10)$
Диапазон измерений тока утечки, мкА			от 0,00001 до 6000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ток утечки, нА			$\pm(0,05 \cdot I_{\text{изм}} + 0,2)$
Диапазон измерений электрической емкости, мкФ			0,001 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости, мкФ			$\pm(0,01 \cdot C_{\text{изм}} + 0,005)$
Примечания: $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, В; $U_{\text{уст}}$ – значение выбранного испытательного напряжения, В; $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение сопротивления электрической изоляции, Ом; $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение токов утечки, А; $C_{\text{изм}}$ – измеренное значение токов утечки, мкФ; е.м.р. – единица младшего разряда.			

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания, В: - от сети переменного тока (частота от 50 до 60 Гц) - от аккумулятора Li-Ion (7800 мА·ч)	230±15 % 7,4
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	360×310×195
Масса, кг, не более	5
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -20 до +50 80

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч, не более	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель измерителей методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность измерителей

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель	АКИП-8610 ¹⁾	1 шт.
Набор из тестовых кабелей клещами	-	1 компл.
USB кабель	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации (РЭ)	-	1 экз.
Транспортировочная сумка	-	1 шт.
¹⁾ – Модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. «ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ РАЗЛИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 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 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Стандарт предприятия «Измерители сопротивления изоляции АКИП-8610».

Правообладатель

RISHABH INSTRUMENTS PVT LTD., Индия

Адрес: NASHIK, MIDC, SATPUR, F-31, India

Телефон: + 91-253 2202028/202

Факс: + 91 253 2351064

Web-сайт: <https://rishabh.co.in/>

Изготовитель

RISHABH INSTRUMENTS PVT LTD., Индия

Адрес: NASHIK, MIDC, SATPUR, F-31, India

Телефон: + 91-253 2202028/202

Факс: + 91 253 2351064

Web-сайт: <https://rishabh.co.in/>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

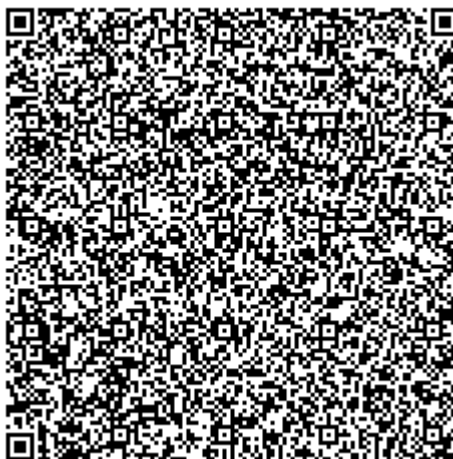
Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

E-mail: prist@prist.ru

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314740.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95726-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты калибровочных мер Э9-209

Назначение средства измерений

Комплекты калибровочных мер Э9-209 (далее – Э9-209) предназначены для измерений комплексных коэффициентов передачи и отражения СВЧ узлов и устройств с волноводными соединителями, для воспроизведения и хранения единиц комплексных коэффициентов передачи и отражения в волноводных трактах и применяются при калибровке (градуировке) анализаторов цепей векторных.

Возможно использование Э9-209 в качестве рабочего эталона (разряды для рабочих эталонов в государственной поверочной схеме не указаны) единиц комплексного коэффициента отражения и комплексного коэффициента передачи в волноводных трактах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений комплексного коэффициента отражения и комплексного коэффициента передачи в волноводных трактах в диапазоне частот от 2,14 до 178,4 ГГц.

Описание средства измерений

Э9-209 выпускаются в модификациях Э9-209/35, Э9-209/23, Э9-209/16, Э9-209/11, Э9-209/7.2, Э9-209/5.2, Э9-209/3.6, Э9-209/2.4, Э9-209/1.6, отличающихся диапазоном рабочих частот и предназначенных для работы в соответствующих сечениях волноводных трактов 35,0×15,0; 23,0×10,0; 16,0×8,0; 11,0×5,5; 7,2×3,4; 5,2×2,6; 3,6×1,8; 2,4×1,2; 1,6×0,8 мм.

Принцип действия Э9-209 основан на формировании мерами из его состава коэффициентов отражения и передачи, необходимых для калибровки векторных анализаторов цепей. Меры выполнены в виде плоского короткозамыкателя и отрезков полого прямоугольного волновода с прецизионными размерами.

Э9-209 состоят из мер линий волновода длинами $\lambda/4$, $\lambda/8$, $3\lambda/8$ (далее – меры), плоского короткозамыкателя, уложенных в футляр. Каждая мера имеет стандартный фланец для подключения к тракту.

Знак поверки может наноситься на верхнюю панель футляра.

Общий вид Э9-209 представлен на рисунках 1 – 4. Места для нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлены на рисунке 1. Маркировка с обозначением наименования, типа, модификации, серийного номера, состоящего из 8 цифр и идентифицирующего каждый экземпляр комплектов и мер, представлены на рисунках 1-4. Тип меры, серийный номер нанесены на каждую меру методом гравировки.

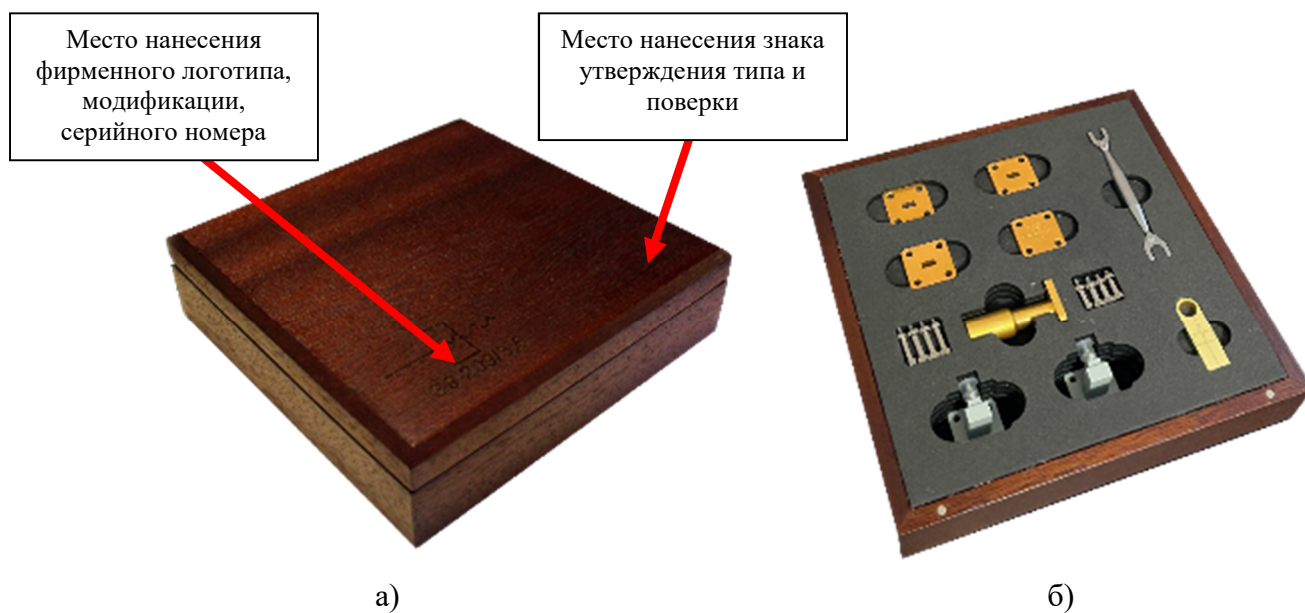


Рисунок 1 – Общий вид Э9-209 в а) закрытом и б) открытом футляре (полная комплектация)

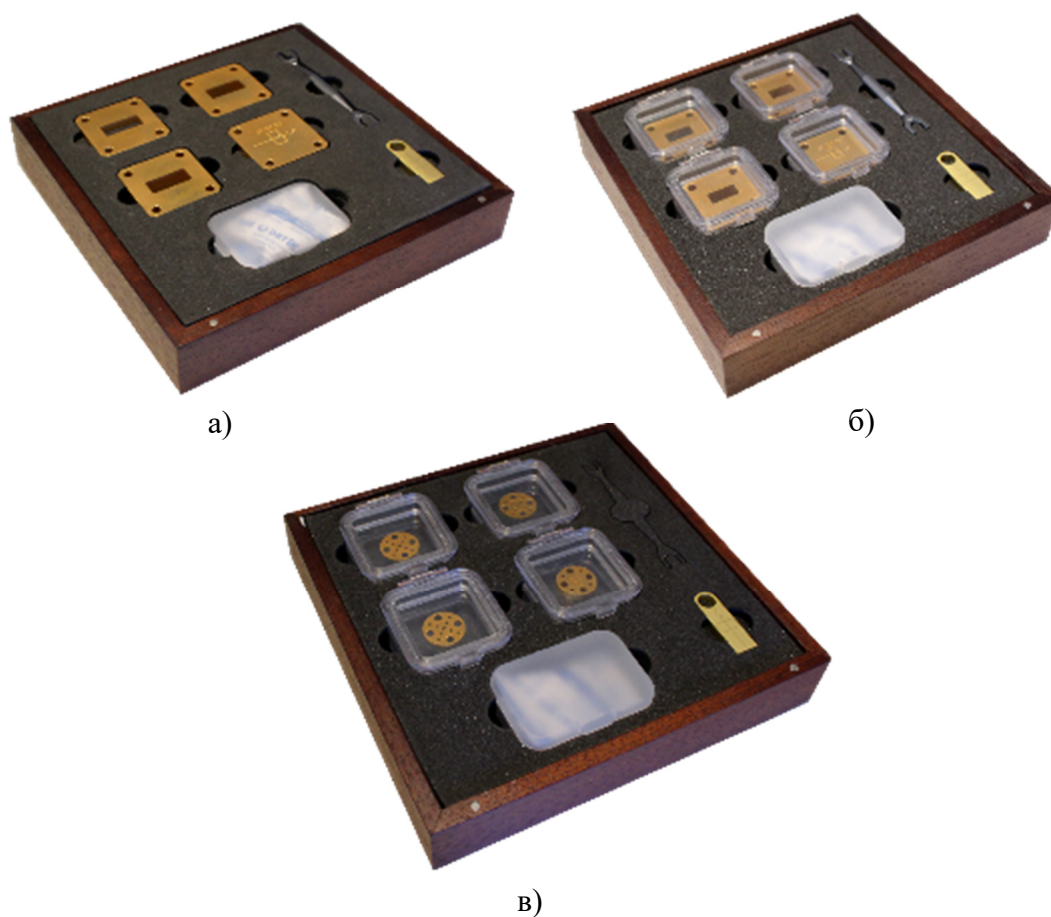


Рисунок 2 – Общий вид а) Э9-209/35, Э9-209/23; б) Э9-209/16, Э9-209/11, Э9-209/7.2; в) Э9-209/5.2, Э9-209/3.6, Э9-209/2.4, Э9-209/1.6

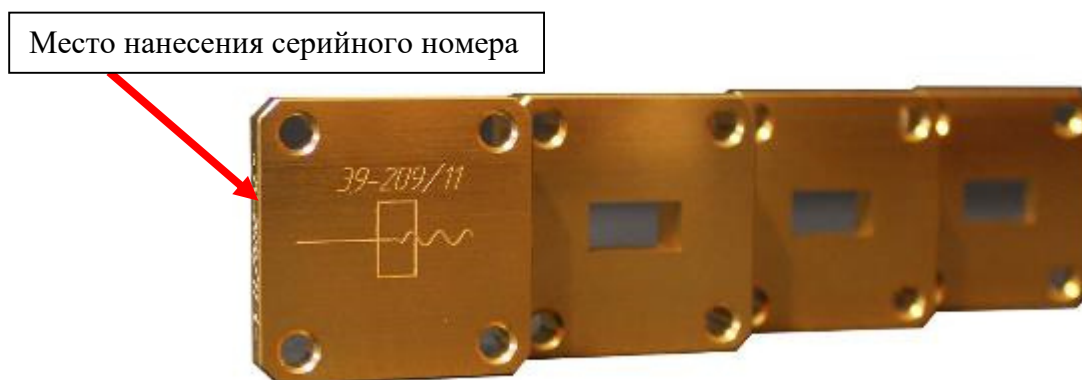


Рисунок 3 – Общий вид мер из комплекта калибровочных мер модификации Э9-209/11



Рисунок 4 – Общий вид мер из комплекта калибровочных мер Э9-209/3.6

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Сечения волноводных трактов	
Э9-209/35	35,0×15,0
Э9-209/23	23,0×10,0
Э9-209/16	16,0×8,0
Э9-209/11	11,0×5,5
Э9-209/7.2	7,2×3,4
Э9-209/5.2	5,2×2,6
Э9-209/3.6	3,6×1,8
Э9-209/2.4	2,4×1,2
Э9-209/1.6	1,6×0,8

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение		
Диапазон рабочих частот, ГГц			
Э9-209/35	от 5,64 до 8,15		
Э9-209/23	от 8,15 до 12,05		
Э9-209/16	от 12,05 до 17,44		
Э9-209/11	от 17,44 до 25,95		
Э9-209/7.2	от 25,95 до 37,50		
Э9-209/5.2	от 37,50 до 53,57		
Э9-209/3.6	от 53,57 до 78,33		
Э9-209/2.4	от 78,33 до 118,1		
Э9-209/1.6	от 118,1 до 178,4		
Номинальные длины мер для сечений, мм	$\lambda/8$	$\lambda/4$	$3\lambda/8$
35,0×15,0	7,065	14,130	21,195
23,0×10,0	5,020	10,040	15,060
16,0×8,0	3,385	6,775	10,160
11,0×5,5	2,290	4,590	6,880
7,2×3,4	1,615	3,225	4,845
5,2×2,6	1,090	2,185	3,275
3,6×1,8	0,755	1,510	2,265
2,4×1,2	0,510	1,025	1,535
1,6×0,8	2,360	0,680	1,690
Пределы допускаемого отклонения действительного значения длины меры от номинального значения, мм	±0,03		
Модуль коэффициента отражения короткозамыкателя, не менее	0,97		
Характеристики, передаваемые анализаторам цепей векторным:			
– доверительные границы абсолютной погрешности $\Delta S_{ii} $ измерений ($P=0,95$) модуля коэффициента отражения $ S_{ii} $ в диапазоне значений от 0 до 1, для сечений, отн. ед.:	$\pm(0,006 \cdot [1+ S_{ii}]+2 \cdot \sigma(S_{ii})^*)$ $\pm(0,007 \cdot [1+ S_{ii}]+2 \cdot \sigma(S_{ii}))$ $\pm(0,008 \cdot [1+ S_{ii}]+2 \cdot \sigma(S_{ii}))$ $\pm(0,011 \cdot [1+ S_{ii}]+2 \cdot \sigma(S_{ii}))$		
– доверительные границы абсолютной погрешности измерений ($P=0,95$) фазы коэффициента отражения в диапазоне значений модуля $ S_{ii} $ от 0,03 до 1, градус	$\pm[1,0+(180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{ii} / S_{ii})]$		
– доверительные границы составляющей абсолютной погрешности измерений ($P=0,95$) модуля коэффициента передачи из-за трекинга передачи Т по МИ 3411-2013, для сечений, дБ:			
– 35,0×15,0, 23,0×10,0, 16,0×8,0, 11,0×5,5,	±0,05		
– 7,2×3,4, 5,2×2,6, 3,6×1,8, 2,4×1,2, 1,6×0,8	±0,10		

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
– доверительные границы абсолютной погрешности $\Delta S_{ji} $ измерений ($P=0,95$) модуля коэффициента передачи $ S_{ji} $ согласованных четырехполюсников в диапазоне нормируемых значений погрешности из-за нелинейности L приемников векторных анализаторов цепей, дБ	$\pm(T+L+2\cdot\sigma(S_{ij} ^{**}))$
– доверительные границы допускаемой абсолютной погрешности измерений ($P=0,95$) фазы коэффициента передачи $ S_{ji} $, градус	$\pm[0,5+(180/\pi)\cdot\arcsin(\Delta S_{ji} /8,6)]$
$\sigma(S_{ii})^*$ – среднее квадратическое отклонение случайной погрешности измерений $ S_{ii} $. $\sigma(S_{ij})^{**}$ – среднее квадратическое отклонение случайной погрешности измерений $ S_{ij} $.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип поддерживаемой калибровки	TRL, multilineTRL
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	220
- ширина	220
- высота	60
Масса, кг, не более	2,0
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °C	от +15 до +25
- относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление кПа (мм рт.ст.)	от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится на футляр методом гравировки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским или иным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
Мера $\lambda/8$ (опционально)	Э9-209/XX-1	1
Мера $\lambda/4$	Э9-209/XX-2	1
Мера $3\lambda/8$ (опционально)	Э9-209/XX-3	1
Короткозамыкатель плоский (КЗ)	Э9-209/XX-4	1
Нагрузка фиксированная согласованная (опционально)	НФС	1*
Коаксиально-волноводный переход (опционально)	—	2*
Волноводно-волноводный переход (опционально)	—	2*
Ключ (опционально)	—	1*
Ключ динамометрический (опционально)	—	1*
Винты (опционально)	—	4*
Футляр		1
Транспортировочный кейс (опционально)	—	1*

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
USB накопитель с описанием комплекта	—	1
Формуляр	—	1
Руководство по эксплуатации	—	1
* – количество определяется комплектом поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Порядок работы» документа РЭ «Комплекты калибровочных мер Э9-209. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 5 августа 2024 г. № 1796 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений комплексного коэффициента отражения и комплексного коэффициента передачи в волноводных трактах в диапазоне частот от 2,14 до 178,4 ГГц»;

МИ 3411-2013 ГСИ. Анализаторы, цепей векторные. Методика определения метрологических характеристик;

ТУ.МВТ.757839.023 Комплекты калибровочных мер Э9-209. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Микроволновые технологии»
(ООО «Микроволновые технологии»)

ИНН 6732247769

Адрес юридического лица: 214031, Смоленская обл., Г.О. Город Смоленск, г. Смоленск, ул. Рыленкова, д. 9А, помещ. 8

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Микроволновые технологии»
(ООО «Микроволновые технологии»)

ИНН 6732247769

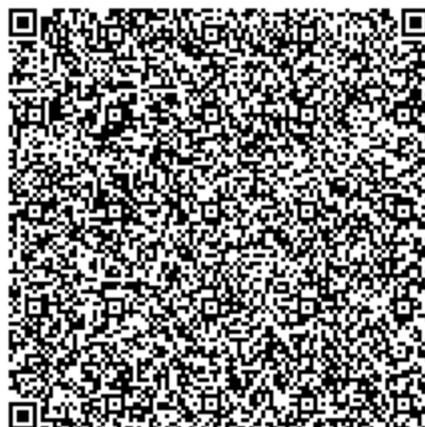
Адрес: 214031, Смоленская обл., Г.О. Город Смоленск, г. Смоленск, ул. Рыленкова, д. 9А, помещ. 8

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 30002-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95727-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики частоты вращения

Назначение средства измерений

Датчики частоты вращения (далее – датчики) предназначены для измерений частоты вращения.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков частоты вращения основан на появлении на выходе электрического сигнала при вращении зубчатого ферромагнитного колеса, закрепленного на валу агрегата. Количество генерируемых датчиком в единицу времени импульсов пропорционально количеству меток (количеству зубьев зубчатого колеса) и частоте вращения измеряемого объекта.

Датчики частоты вращения выпускаются в модификациях ДСМХ-001, ДСМХ-002 и ДСМ, которые отличаются конструктивным исполнением и требованием к питанию. Датчики частоты вращения ДСМ относятся к генераторному типу преобразователей и не требуют внешнего питания. Датчики частоты вращения ДСМХ-001 и ДСМХ-002 относятся к активным, требующим питание. Датчики частоты вращения ДСМХ-001 и ДСМХ-002 отличаются количеством каналов, ДСМХ-001 – двухканальные, а ДСМХ-002 – одноканальные.

Датчики частоты вращения выполнены в виде неразборного металлического цилиндрического корпуса с внешней резьбой, метрической или дюймовой, для проходного монтажа. Один из торцов корпуса является рабочей поверхностью, под которой расположен чувствительный элемент. На противоположном торце корпуса расположены кабели (или разъем) для подключения.

Общий вид датчиков частоты вращения ДСМХ-001 представлен на рисунке 1. Общий вид датчиков частоты вращения ДСМХ-002 представлен на рисунке 2. Общий вид датчиков частоты вращения ДСМ представлен на рисунке 3. Датчики частоты вращения не подлежат пломбированию.

Заводские номера датчиков в цифровом формате наносятся на корпус методом гравировки. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков частоты вращения ДСМХ-001



Рисунок 2 – Общий вид датчиков частоты вращения ДСМХ-002



Рисунок 3 – Общий вид датчиков частоты вращения ДСМ

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин - ДСМ - ДСМХ-001 и ДСМХ-002	от 30 до 240 000 от 5 до 240 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения в нормальных условиях измерений, об/мин	$\pm(0,5+N \cdot 0,001)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения в диапазоне рабочих температур, об/мин	$\pm(1+N \cdot 0,001)$
Примечание: N – заданное значение частоты вращения	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
Диапазон рабочих температур, °C: - ДСМ - ДСМХ-001, ДСМХ-002	от -55 до +220 от -40 до +120
Напряжение питания от источника постоянного тока модификаций ДСМХ-001 и ДСМХ-002, В	от 5 до 30
Габаритные размеры, мм, не более - ДСМ (диаметр×длина) - ДСМХ-001 (длина×ширина×высота) - ДСМХ-002 (диаметр×длина)	Ø32×204 90×60×29 Ø32×204
Масса, кг, не более	0,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик частоты вращения		1 шт.
Паспорт		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Акт выходного контроля» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 сентября 2022 г. № 2183 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения»;

ТУ 29.32.30-001-50461150-2024 «Датчики частоты вращения серии ДСМ и ДСМХ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Тета Технология»
(ООО «Тета Технология»)
ИНН 9722004586
Юридический адрес: 111020, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Сторожевая, д. 4, стр. 1, ком. 8/1 (эт. 2)
Телефон: +7 (495) 784-36-02
E-mail: sensors@testline.org

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тета Технология»
(ООО «Тета Технология»)
ИНН 9722004586
Адрес: 111020, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Сторожевая, д. 4, стр. 1, ком. 8/1 (эт. 2)
Телефон: +7 (495) 784-36-02
E-mail: sensors@testline.org

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, пр-кт Нахимовский, д. 31

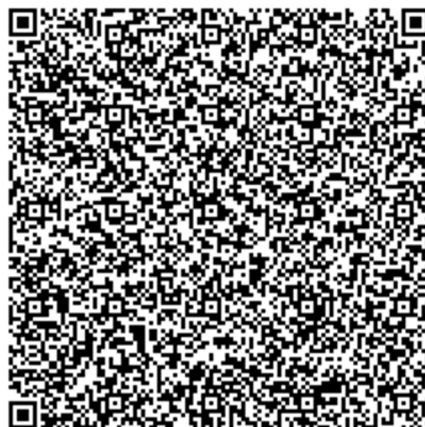
Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс +7 (495) 437-56-66

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95728-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Содары PMT200

Назначение средства измерений

Содары PMT200 (далее – содары) предназначены для автоматических дистанционных измерений скорости и направления воздушного потока.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся содары PMT200 следующих модификаций: PMT200.24, PMT200.64, которые отличаются друг от друга конструкцией антенного модуля и метрологическими характеристиками.

Принцип действия содаров основан на эффекте Доплера и подобен принципу действия радаров с тем отличием, что вместо радиоволн используются звуковые волны. Содары испускают звуковые импульсы заданной частоты в атмосферу и измеряют параметры отраженного сигнала. По полученным значениям параметров отраженного сигнала производится вычисление скорости и направления воздушного потока.

Конструктивно содары построены по модульному принципу. Содары состоят из антенного модуля, интерфейсного модуля, модуля электропитания и персонального компьютера (ПК).

Антенный модуль выполнен в виде плоской акустической фазированной антенной решетки (далее – АФАР) с блоком усилителей и электроники, которая применяется как для излучения, так и для приема звукового импульса. АФАР может быть представлена в виде пяти различных логических антенн. В процессе измерений каждая логическая антенна излучает короткие звуковые импульсы в заданном направлении. Сигнал, отраженный от плотностных и температурных неоднородностей в атмосфере, регистрируется при помощи АФАР. Измеряется частота отраженных звуковых импульсов, а также время, через которое импульсы регистрируются. Направления излучения звуковых импульсов обусловлены направлением логических антенн. Одна антенна излучает строго вертикально, тогда как четыре другие могут излучать звуковые импульсы в направлении от 10 до 30 градусов относительно вертикали. По алгоритмам изготовителя по измеренным содаром значениям отраженного сигнала производятся вычисления скорости и направления воздушного потока.

Интерфейсный модуль состоит из микропроцессора со встроенным программным обеспечением, платы управления антенным модулем и вспомогательного коммуникационного оборудования. Программное обеспечение «СОДАР-Контроль», обеспечивающее управление работой содаров, устанавливается на ПК. Интерфейсный модуль и ПК смонтированы в едином корпусе, обеспечивающем защиту от неблагоприятных условий окружающей среды.

Модуль электропитания состоит из источника тока и вспомогательного оборудования.

Нанесение знака поверки на содары PMT200 не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится методом цифровой печати на корпус содара в виде наклейки. Место нанесения заводского номера на корпус содаров представлено на рисунке 2.

Общий вид содаров представлен на рисунке 1. Пломбирование содаров не предусмотрено.



Слева - модификация PMT200.24, справа - модификация PMT200.64

Рисунок 1 – Общий вид содаров PMT200



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера на корпус содаров

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) содаров состоит из ПО, встроенного в интерфейсный блок, и автономного ПО «СОДАР-Контрол», которое может быть установлено на ПК. Встроенное ПО обеспечивает сбор данных, вычисление скорости и направления воздушного потока, организацию связи с компьютером. ПО «СОДАР-Контрол» обеспечивает отображение и хранение результатов измерений, а также управление работой содаров.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	-	СОДАР-Контрол
Номер версии (идентификационный номер ПО)*	1.1	3.4.x.x
* Версия автономного ПО «СОДАР-Контрол» имеет числовые значения для «х.х» от 0 до 9. Метрологически значимая часть автономного ПО остается неизменной и в версии ПО обозначается «3.4.»		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	PMT200.24	PMT200.64
Диапазон измерений горизонтальной скорости воздушного потока, м/с	от 0,2 до 50,0	от 0,2 до 50,0
Пределы допускаемой погрешности горизонтальной скорости воздушного потока: - абсолютной, м/с, в диапазоне от 0,2 до 5,0 м/с включ.; - относительной, %, в диапазоне св. 5,0 м/с до 50,0 м/с	$\pm 0,2$ $\pm 5,0$	$\pm 0,2$ $\pm 2,0$
Диапазон измерений вертикальной скорости воздушного потока, м/с	от -10,0 до +10,0	от -10,0 до +10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вертикальной скорости воздушного потока, м/с	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности направления воздушного потока	$\pm 5^\circ$	$\pm 5^\circ$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	PMT200.24	PMT200.64
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1500 до 2600	от 1500 до 2600
Количество элементов фазированной решетки, пьезоэлектрические преобразователи	24	64
Время усреднения, с	от 10 до 3600	
Высота измерения, м	от 5 до 500	от 5 до 1500
Электрическое питание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 195,5 до 253,0 50,0 $\pm$ 2,5	
Потребляемая мощность, В·А, не более	1000	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение		
	PMT200.24	PMT200.64	
Габаритные размеры, мм, не более:	Длина	Ширина	Высота
- антенный модуль содара модификации PMT200.24	800	800	400
- антенный модуль содара модификации PMT200.64	1100	1100	400
- интерфейсный модуль	450	250	250
- модуль электропитания	450	250	200
- ПК	500	200	600
Масса, кг, не более			
- антенный модуль содара модификации PMT200.24	50		
- антенный модуль содара модификации PMT200.64	160		
- интерфейсный модуль и ПК	15		
- модуль электропитания	12		
Условия эксплуатации:			
- температура воздуха, °С	от -60 до +40		
- относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %, не более	100		

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение	
	PMT200.24	PMT200.64
Средний срок службы, лет	10	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20000	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации ПФСМ.001.416136.001РЭ типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность содаров PMT200

Наименование	Обозначение	Количество
Содар	PMT200, мод. PMT200.24/ мод. PMT200.64	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ПФСМ.001.416136.001РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации на программное обеспечение СОДАР-Контроль	ПФСМ.001.416136.002РЭ	1 экз.
Формуляр	ПФСМ.001.416136.001ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Описание операций» руководства по эксплуатации ПФСМ.001.416136.001РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденная приказом Росстандарта от 25 ноября 2019 г. № 2815;

ПФСМ.001.416136.001ТУ «Содар PMT200. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью НПФ Раймет (ООО НПФ Раймет)
ИНН 5047174403

Юридический адрес: 141720, Московская обл., г. Долгопрудный, Лихачевское ш., д. 1, к. 4, НП-12

Телефон: (495) 6461025, 9332068, факс (495)6461025

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью НПФ Раймет (ООО НПФ Раймет)
ИНН 5047174403

Адрес: 141720, Московская обл., г. Долгопрудный, Лихачевское ш., д. 1, к. 4, НП-12

Телефон: (495) 6461025, 9332068, факс (495)6461025

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

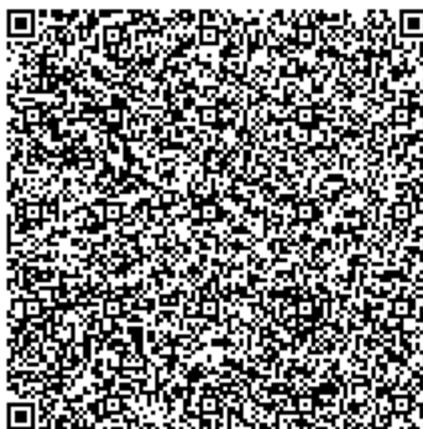
Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713- 01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95729-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Миллиомметры переносные ПрофКиП Ф

Назначение средства измерений

Миллиомметры переносные ПрофКиП Ф (далее по тексту – миллиомметры) предназначены для измерений электрического сопротивления постоянного тока.

Описание средства измерений

Миллиомметры предназначены для использования в цеховых, лабораторных и полевых условиях, при наладке и ремонте электротехнического оборудования, узлов автоматики, намоточных узлов и контактов электрооборудования, а также при тестировании и ремонте промышленных электросетей.

Миллиомметры выполнены в пластиковых корпусах. Средства измерений оснащены встроенным многофункциональным дисплеем и автономными источниками питания.

Принцип действия миллиомметров основан на измерении падения напряжения на исследуемом объекте при протекании через него постоянного тока фиксированной величины с помощью аналого-цифрового преобразователя. В дальнейшем микроконтроллер миллиомметра производит перерасчёт данных о силе тока и падении напряжения в величину сопротивления.

Управление режимами работы и отображение информации на дисплее осуществляется с помощью встроенного микроконтроллера.

К данному типу средства измерений относятся следующие модификации: ПрофКиП Ф410, ПрофКиП Ф4104, ПрофКиП Ф4105, ПрофКиП Ф4124, ПрофКиП Ф4144, ПрофКиП Ф4144/1, ПрофКиП Ф6000.

Миллиомметры различаются между собой:

- пределами и погрешностями измерений;
- размерами дисплея, его цифрового индикатора;
- габаритными размерами и массой корпуса.
- наличием/отсутствием поворотного переключателя и клавиш управления.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям миллиомметра осуществляется пломбировка путём установки пломбы в виде несъёмной наклейки, предотвращающей открывание корпуса миллиомметра.

Установленная на корпус наклейка не препятствует считыванию показаний с дисплея миллиомметра, а так же закрывать поворотный переключатель, органы управления и входные гнезда.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на заднюю панель миллиомметров.

Общий вид миллиомметров представлен на рисунках 1-7. Место нанесения заводского номера и место пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунке 8.



Рисунок 1 – Общий вид миллиомметров переносных ПрофКиП Ф410



Рисунок 2 – Общий вид миллиомметров переносных ПрофКиП Ф4104



Рисунок 3 – Общий вид миллиомметров переносных ПрофКиП Ф4105



Рисунок 4 – Общий вид миллиомметров переносных ПрофКиП Ф4124



Рисунок 5 – Общий вид миллиметров переносных ПрофКиП Ф4144



Рисунок 6 – Общий вид миллиметров переносных ПрофКиП Ф4144/1



Рисунок 7 – Общий вид миллиметров переносных ПрофКиП Ф6000



Рисунок 8 – Место нанесения заводского номера и место пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Встроенное ПО реализовано аппаратно, установлено фиксировано на внутренний микроконтроллер и служит для управления режимами работы, формирования сигналов управления и вывода графической информации на дисплей. ПО не является метрологически значимым и недоступно для изменения пользователем.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Profkip Power
Номер версии (идентификационный номер ПО)	–
Цифровой идентификатор ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Предел измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мОм, Ом, кОм, МОм
1	2	3	4
ПрофКиП Ф410	100 мОм	0,01 мОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 10r)$
	1000 мОм	0,1 мОм	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 5r)$
	10 Ом	0,001 Ом	
	100 Ом	0,01 Ом	
	1000 Ом	0,1 Ом	
	10 кОм	0,001 кОм	
	30 кОм	0,01 кОм	
ПрофКиП Ф4104	3 мОм	0,0001 мОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 5r)$
	30 мОм	0,001 мОм	
	300 мОм	0,01 Ом	
	3 Ом	0,0001 Ом	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 5r)$
	30 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 3r)$
	300 Ом	0,01 Ом	
	3 кОм	0,0001 кОм	
	30 кОм	0,001 кОм	
	300 кОм	0,01 кОм	
ПрофКиП Ф4105	3 МОм	0,0001 МОм	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 10r)$
	200 мОм	0,1 мОм	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 20r)$
	2 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 15r)$
	20 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 12r)$
	200 Ом	0,1 Ом	
	2 кОм	0,001 кОм	
ПрофКиП Ф4124	20 кОм	0,01 кОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 10r)$
	100 мОм	0,01 мОм	
	1000 мОм	0,1 Ом	
	10 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 5r)$
	100 Ом	0,01 Ом	
	1000 Ом	0,1 Ом	
	10 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 10r)$
	50 кОм	0,01 кОм	
ПрофКиП Ф4144	20 мОм	0,01 мОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 5r)$
	200 мОм	0,01 мОм	
	2 Ом	0,0001 Ом	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 3r)$
	20 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 2r)$
	200 Ом	0,01 Ом	
	2000 Ом	0,1 Ом	
	20 кОм	0,001 кОм	
	200 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 3r)$
	2 МОм	0,0001 МОм	
	20 МОм	0,01 МОм	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{\text{изм}} + 5r)$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ПрофКиП Ф4144/1	20 МОМ	0,01 МОМ	$\pm (1,0 \cdot 10^{-2} R_{ИЗМ} + 5r)$
	200 МОМ	0,01 МОМ	
	2 Ом	0,0001 Ом	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{ИЗМ} + 3r)$
	20 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} R_{ИЗМ} + 2r)$
	200 Ом	0,01 Ом	
	2000 Ом	0,1 Ом	
	20 кОМ	0,001 кОМ	
	200 кОМ	0,01 кОМ	
ПрофКиП Ф6000	20 МОМ	0,01 МОМ	$\pm (1,5 \cdot 10^{-2} R_{ИЗМ} + 3r)$
	200 МОМ	0,1 МОМ	
	2 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} R_{ИЗМ} + 5r)$
	20 Ом	0,01 Ом	
	200 Ом	0,1 Ом	
	2 кОМ	0,001 кОМ	
Примечания			
R _{ИЗМ} – измеренное значение сопротивления постоянного тока, Ом (МОМ, кОМ, МОМ)			
r – разрешение на текущем пределе измерений, Ом (МОМ, кОМ, МОМ)			

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	
– ПрофКиП Ф410	187×119×50
– ПрофКиП Ф4104	208×120×52
– ПрофКиП Ф4105	159×100×66
– ПрофКиП Ф4124	240×188×85
– ПрофКиП Ф4144, ПрофКиП Ф4144/1	211×130×38
– ПрофКиП Ф6000	175×116×63
Масса, кг, не более	
– ПрофКиП Ф410	0,50
– ПрофКиП Ф4104	0,82
– ПрофКиП Ф4105	0,46
– ПрофКиП Ф4124	1,10
– ПрофКиП Ф4144, ПрофКиП Ф4144/1	0,66
– ПрофКиП Ф6000	0,58
Рабочие условия применения:	
- температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
- относительная влажность, %, не более	80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Стандартный комплект поставки мегаомметров представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Миллиомметр переносной	Модификация ПрофКиП Ф410, или ПрофКиП Ф4104, или ПрофКиП Ф4105, или ПрофКиП Ф4124, или ПрофКиП Ф4144, или ПрофКиП Ф4144/1, или ПрофКиП Ф6000	1
Руководство по эксплуатации	422137-004-68134858-2024 РЭ для ПрофКиП Ф410, 422135-006-68134858-2024 РЭ для ПрофКиП Ф4104, 422137-001-68134858-2024 РЭ для ПрофКиП Ф4105, 422137-005-68134858-2024 РЭ для ПрофКиП Ф4124, 422137-007-68134858-2024 РЭ для ПрофКиП Ф4144 и ПрофКиП Ф4144/1, 422138-002-68134858-2024 РЭ для ПрофКиП Ф6000	1
Измерительные провода	—	1
Упаковка	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» документов «422137-004-68134858-2024 РЭ. Миллиомметр переносной ПрофКиП Ф410. Руководство по эксплуатации», «422135-006-68134858-2024 РЭ. Миллиомметр переносной ПрофКиП Ф4104. Руководство по эксплуатации», «422137-001-68134858-2024 РЭ. Миллиомметр переносной ПрофКиП Ф4105. Руководство по эксплуатации», «422137-005-68134858-2024. Миллиомметр переносной ПрофКиП Ф4124. Руководство по эксплуатации», «422137-007-68134858-2024 РЭ. Миллиомметры переносные ПрофКиП Ф4144 и ПрофКиП Ф4144/1. Руководство по эксплуатации», «422138-002-68134858-2024 РЭ. Миллиомметр переносной для ПрофКиП Ф6000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ГОСТ 22261–94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

Технические условия ТУ ПРШН42213.25.51-43113-68134858-2024 «Миллиомметры переносные ПрофКиП Ф. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 5029212906

Юридический адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2

Телефон (факс): +7 (495) 921-16-18

E-mail: info@profkip.ru

Web-сайт: www.profkip.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПрофКиП» (ООО «ПрофКиП»)
ИНН 5029212906
Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2
Телефон (факс): +7 (495) 921-16-18
E-mail: info@profkip.ru
Web-сайт: www.profkip.ru

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
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95730-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы автоматизированного тестирования автоматики и реле ПАТАР-500

Назначение средства измерений

Приборы автоматизированного тестирования автоматики и реле ПАТАР-500 (далее по тексту – приборы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы переменного и постоянного тока, частоты, фазового угла, измерений интервалов времени при проведении проверки, настройки и испытаний электромеханических, полупроводниковых и микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики (РЗА).

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на передаче заданных пользователем параметров воспроизводимых выходных сигналов с сенсорного экрана прибора или с внешнего персонального компьютера (далее по тексту – ПК) на внутренний контроллер приборов, где с выхода интерфейсного модуля цифровой сигнал заданных параметров поступает на цифро-аналоговый преобразователь (далее по тексту – ЦАП), а сформированный аналоговый сигнал поступает на соответствующие усилители, обеспечивающие необходимую мощность.

Воспроизведение электрических сигналов обеспечивается одновременно по шести каналам напряжения и по шести каналам тока с заданными параметрами, такими как: род тока (переменный или постоянный), форма сигнала, амплитуда, частота и фазовый угол.

Приборы позволяют осуществлять одновременную коммутацию восьми внешних сигналов по восьми дискретным выходам.

Приборы имеют дополнительный источник питания постоянного тока.

Приборы имеют встроенную температурную защиту от перегрева, от перегрузки по току и от возникновения короткого замыкания. При срабатывании любого вида защиты срабатывает световая и звуковая сигнализация.

Приборы имеют собственный орган управления в виде сенсорного экрана, который также используется для отображения информации. Приборы также могут управляться с помощью внешнего ПК с предустановленным специализированным программным обеспечением (далее по тексту – ПО) «PowerTest» через интерфейс Ethernet.

Основные узлы приборов: генераторы напряжения, генераторы тока, контроллер, модуль интерфейсов, ЦАП, усилители, блок питания.

Конструктивно приборы выполнены в переносных корпусах настольного исполнения, имеющих ручку для переноски.

На лицевой панели расположены: сенсорный экран с диагональю 25,4 см, разъемы дискретных входов/выходов.

На правой боковой панели расположены: разъемы каналов напряжения и тока, разъемы дополнительного источника питания постоянного тока.

На левой боковой панели расположены: разъем сети питания, предохранитель, выключатель сети питания, вентиляторы обдува.

На верхней панели расположены: разъемы интерфейсов связи Ethernet и USB, разъем для подключения GPS-приемника, 8 оптических портов LC, 8 портов FT3 и 3 резервных порта.

Общий вид приборов автоматизированного тестирования автоматики и реле ПАТАР-500 представлен на рисунках 1 и 2.

Обозначение места нанесения знака поверки представлено на рисунке 1. Обозначение места нанесения серийных номеров представлено на рисунке 2.

Пломбирование приборов автоматизированного тестирования автоматики и реле ПАТАР-500 не предусмотрено.

Место нанесения серийных номеров – на табличке технических данных на верхней панели корпуса; способ нанесения – типографская печать; формат – буквенно-цифровой код, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр.



Рисунок 1 – Общий вид приборов автоматизированного тестирования автоматики и реле ПАТАР-500 и обозначение места нанесения знака поверки

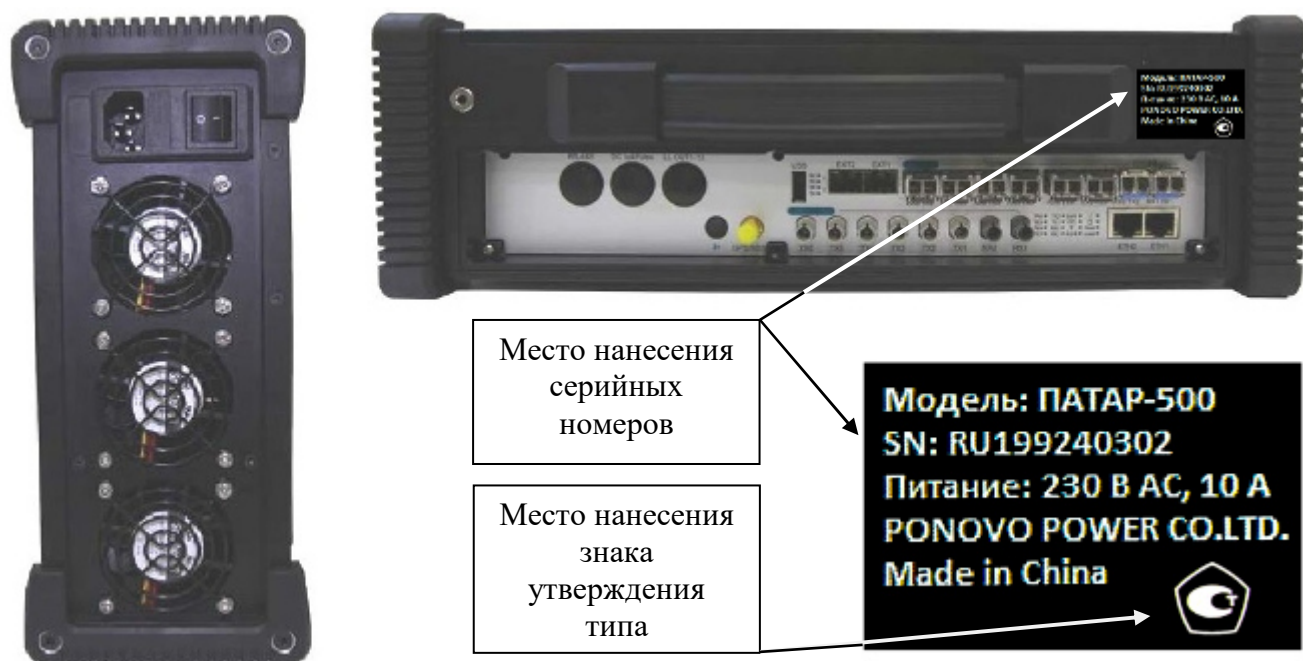


Рисунок 2 – Боковая левая и верхняя панели приборов автоматизированного тестирования автоматики и реле ПАТАР-500 и обозначение места нанесения серийных номеров

Программное обеспечение

Встроенное ПО (микропрограмма) приборов реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микропроцессора приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.X
Цифровой идентификатор ПО	—
Примечание – X - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», В	от 0 до 130
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», В	$\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{в}} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{п}})$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока каналов «А», «В», «С», «Z», В	от 0,5 до 150

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», В: - в диапазоне от 0,5 до 5 В включ. - в диапазоне св. 5 до 150 В включ.	$\pm 0,025$ $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{в.})$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока дополнительного источника питания (канал «AUX DC»), В	от 48 до 264
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока дополнительного источника питания (канал «AUX DC»), В	$\pm(0,05 \cdot U_{в.})$
Диапазон воспроизведения силы переменного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	$\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot I_{в.} + 2 \cdot 10^{-4} \cdot I_{п.})$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А	от 0,2 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока каналов «А», «В», «С», «а», «б», «с», А: - в диапазоне от 0,2 до 1 А включ. - в диапазоне св. 1 А до 10 А включ.	$\pm 0,005$ $\pm(5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{в.})$
Диапазон воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «а», «б», «с» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», Гц	от 10 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «а», «б», «с» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», Гц: - в диапазоне от 10 до 65 Гц включ. - в диапазоне св. 65 до 450 Гц включ. - в диапазоне св. 450 до 1000 Гц включ.	$\pm 0,001$ $\pm 0,01$ $\pm 0,02$
Диапазон воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «а», «б», «с» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения фазового угла напряжения и силы переменного тока каналов напряжения «А», «В», «С», «а», «б», «с» и каналов тока «А», «В», «С», «а», «б», «с», °	$\pm 0,1$
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 0,001 до 999,999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	$\pm(0,00002 \cdot T + 0,0003)$
Примечания $U_{в.}$ – воспроизводимое значение напряжения переменного (постоянного) тока, В; $U_{п.}$ – конечное значение диапазона воспроизведения напряжения переменного (постоянного) тока, В; $I_{в.}$ – воспроизводимое значение силы переменного (постоянного) тока, А; $I_{п.}$ – конечное значение диапазона воспроизведения силы переменного (постоянного) тока, А; T – измеряемое значение интервала времени, с	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 50
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	374×261×116
Масса, кг, не более	9
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +35 °С, %, не более	от –20 до +50 до 95

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Знак утверждения типа

наносится на табличку технических данных приборов типографским способом и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор автоматизированного тестирования автоматики и реле	ПАТАР-500	1 шт.
Кабель питания	—	1 шт.
Программное обеспечение «PowerTest»	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе № 6 «Эксплуатация».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

«Приборы автоматизированного тестирования автоматики и реле ПАТАР-500. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Фирма «PONOVO POWER CO., LTD.», Китай

Адрес юридического лица: 2F, Cell A, Building 1, No. 139, 3rd Jinghai Road, Beijing Economic-Technological Development Area (BDA), Beijing, China

Адрес места осуществления деятельности: No. B2-6, Erlangkecheng Road, Hi-tech District, Chongqing

Изготовитель

Фирма «PONOVO POWER CO., LTD.», Китай

Адрес юридического лица: 2F, Cell A, Building 1, No. 139, 3rd Jinghai Road, Beijing Economic-Technological Development Area (BDA), Beijing, China

Адрес места осуществления деятельности: No. B2-6, Erlangkecheng Road, Hi-tech District, Chongqing

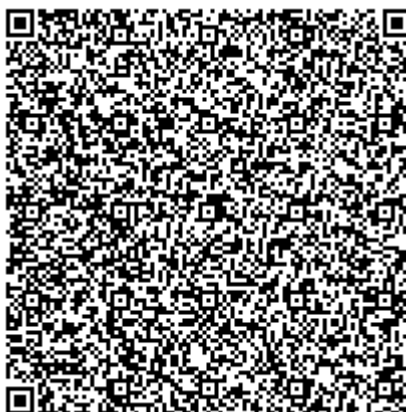
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95731-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули приема дискретной информации КСД/Д01

Назначение средства измерений

Модули приема дискретной информации КСД/Д01 (далее – модули) предназначены для измерений частоты переменного тока (положительного и отрицательного фронта), периода и длительности импульсов (положительного и отрицательного фронта) с последующим преобразованием полученных значений в цифровой сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей заключается в приеме и измерении дискретных сигналов с последующим преобразованием в цифровой код и последующей передачей сигнала на исполнительные механизмы.

Конструктивно модули выполнены в виде печатной платы. На плате модулей находятся клеммы для присоединения подводящих проводников и кабелей питания.

Модули могут работать автономно, как самостоятельная информационная система с программным обеспечением, или в составе информационных систем.

Заводской номер в виде цифрового кода наносится на лицевую панель модулей методом гравировки.

Общий вид модулей с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на модули не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) модулей не предусмотрено.

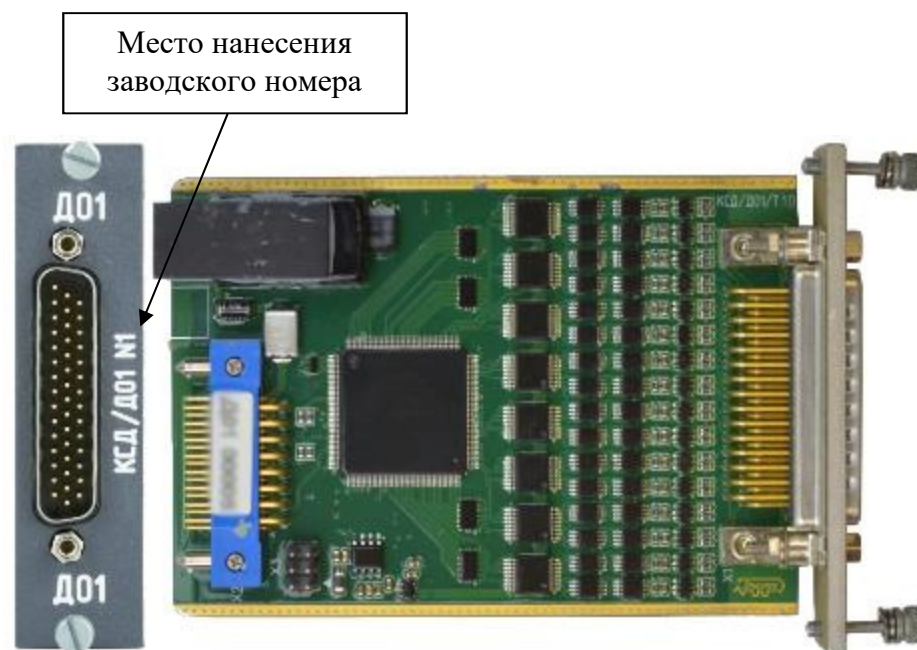


Рисунок 1 – Общий вид модуля с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) модулей состоит из метрологически значимого внешнего ПО.

Внешнее ПО предназначено для наблюдения за процессом измерений и сохранения измеренных данных на жестком диске ПЭВМ с последующей обработкой данных и подготовкой отчетов.

Метрологические характеристики модулей нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	КСД Принт
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты переменного тока (положительного и отрицательного фронта), Гц	от 1 до $1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты переменного тока (положительного и отрицательного фронта), %: - от 1 до 100 Гц включ. - св. 100 до $1 \cdot 10^6$ Гц включ.	$\pm 0,1$ $\pm 0,01$
Диапазон измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта), мкс	от 1 до $40 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта) в диапазоне измерений от 1 мкс до 1 мс включ., мкс	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений периода и длительности импульса (положительного и отрицательного фронта) в диапазоне измерений св. 1 мс до 40 с включ., %	$\pm 0,01$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов в диапазоне напряжения переменного тока от -35 до +35 В, шт.	16
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	от -50 до +60 98
Напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 33
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	20×112×79
Масса, кг, не более	0,15

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	25000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на модули не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль приема дискретной информации КСД/Д01	РФМГ.468166.001	1 шт.
Программное обеспечение	РФМГ.00001-01	1 шт.
Паспорт	РФМГ.468166.001ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РФМГ.468166.001РЭ	1 экз. ¹⁾
Комплект монтажных частей	-	1 шт. ¹⁾
¹⁾ – в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Работа с КСД в режиме регистрации» документа РФМГ.468166.001РЭ «Модули приема дискретной информации. КСД/Д01. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

РФМГ.468166.001 ТУ «Модули приема дискретной информации КСД/Д01. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Электронные измерительные системы и технологии» (АО «Элистех»)

ИНН 5040156349

Адрес юридического лица: 140185, Московская обл., г. Жуковский, ул. Амет-Хан Султана, д. 5а, к. 3, помещ. 39

Изготовитель

Акционерное общество «Электронные измерительные системы и технологии» (АО «Элистех»)

ИНН 5040156349

Адрес: 140185, Московская обл., г. Жуковский, ул. Амет-Хан Султана, д. 5а, к. 3, помещ. 39

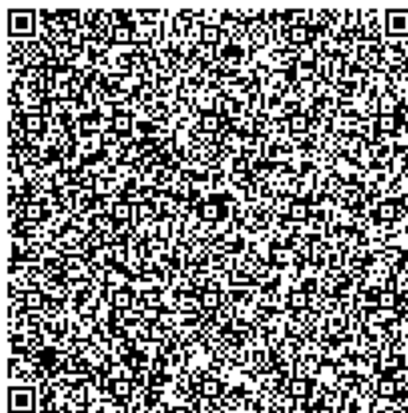
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95732-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блескомеры 3nh

Назначение средства измерений

Блескомеры 3nh (далее по тексту – блескомеры) предназначены для измерений блеска поверхности лакокрасочных и эмалированных покрытий, керамики, пленок, твердых пластиков и других поверхностей в видимой области спектра с целью количественной оценки зрительного восприятия человеческим глазом степени блеска указанных покрытий и других поверхностей.

Описание средства измерений

Блескомер выполнен в виде моноблока, в корпусе которого расположены источник света с оптическим коллиматором, дающий параллельный пучок света, узел фотоприемника, аналого-цифровой преобразователь, схемы стабилизации питания и усиления фототока приемника излучения с органами регулировки. В комплект каждого блескомера входит калибровочная пластина, предназначенная для настройки или проверки настройки блескомера перед использованием.

Оптические оси всех оптических элементов размещены в одной плоскости, перпендикулярной измеряемой поверхности. При этом ось источника света расположена под углом 20° (или 60°, или 85°) от нормали к измеряемой поверхности.

Узел фотоприемника блескомера, ось которого также расположена под углом 20° (или 60°, или 85°) от нормали к измеряемой поверхности, включает в себя фотодиод и коллимирующую систему.

Принцип действия блескомеров основан на фотоэлектрическом методе измерения интенсивности отраженного светового потока.

К данному типу блескомеров относятся следующие модификации: NHG60, NHG60M, NHG268, которые отличаются друг от друга метрологическими и техническими характеристиками, геометрией освещения/наблюдения, размерами и формой измеряемого участка. Блескомеры модификаций NHG60, NHG60M предназначены для измерений блеска при углах освещения/наблюдения 60°/60° направленного светового потока, блескомеры модификации NHG268 предназначены для измерений блеска при углах освещения/наблюдения 20°/20°, 60°/60°, 85°/85° направленного светового потока.

Нанесение знака проверки на средство измерений не предусмотрено.

Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на блескомер, а также на калибровочную пластину, методом печатной литографии или типографским способом на самоклеящуюся табличку, расположенную в месте, указанном на рисунке 2.

Общий вид блескомеров приведен на рисунке 1.

Пломбирование блескомеров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид блескомеров 3nh модификаций NHG60, NHG60M, NHG268



Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на блескомеры 3nh модификаций NHG60, NHG60M, NHG268 и калибровочную пластину

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) предназначено для управления процедурой измерений, сбором и обработкой данных и сохранением результатов измерений.

ПО блескомеров функционально разделено на встроенное и внешнее.

Метрологические характеристики блескомеров нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Конструктивно блескомеры имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Встроенное ПО является метрологически значимым. Возможность влияния на встроенное ПО с помощью внешнего ПО отсутствует. Встроенное ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования блескомеров.

Внешнее ПО является метрологически незначимым. Внешнее ПО выполняет функции сбора данных и сохранения результатов измерений.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО блескомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Внешнее ПО
Идентификационное наименование ПО	-	GQC6
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	недоступен для просмотра	1.x*
Цифровой идентификатор ПО	-	11F04E17
* 1 – метрологически значимая часть; x – метрологически незначимая часть		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений блеска, единиц блеска	от 2,0 до 100,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений блеска, единиц блеска, для модификаций - NHG60, NHG60M - NHG268	±2,0 ±4,0

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измерительные каналы геометрий освещения/наблюдения: - модификации NHG60, NHG60M - модификация NHG268	60°/60° 20°/20°, 60°/60° и 85°/85°
Дискретность показаний блеска, единиц блеска	0,1
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	160×75×90
Масса, г, не более	400
Параметры электрического питания (от встроенного литиевого аккумулятора), В	3,7
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более	от 0 до +40 85

Знак утверждения типа

наносится на верхнюю часть титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Блескомер 3nh	модификация NHG60 или модификация NHG60M или модификация NHG268	1 шт. (по заказу)
Защитный чехол-держатель с калибровочной пластиной	-	1 шт.
USB флэш накопитель с внешним программным обеспечением и USB кабель	-	1 компл.
Тканевая салфетка из микрофибры	-	1 шт.
Упаковочный кейс	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в разделе 2 «Эксплуатация» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 августа 2023 г. № 1556 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений координат цвета, координат цветности, коэффициента светопропускания, белизны, блеска, коррелированной цветовой температуры, индекса цветопередачи, интегральной (зональной) оптической плотности, светового коэффициента пропускания и метеорологической оптической дальности»;

Стандарт предприятия «Блескомеры 3nh».

Правообладатель

Shenzhen ThreeNH Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 415-416 Block B, Ganghongji High-tech Intelligent Industrial Park, No. 1008 Songbai Road, Xili Street, Nanshan District, Shenzhen

Телефон: +0086 20 82880288

E-mail: 3nh@3nh.com

Web-сайт: www.3nh.com

Изготовитель

Shenzhen ThreeNH Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 415-416 Block B, Ganghongji High-tech Intelligent Industrial Park, No. 1008 Songbai Road, Xili Street, Nanshan District, Shenzhen

Телефон: +0086 20 82880288

E-mail: 3nh@3nh.com

Web-сайт: www.3nh.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

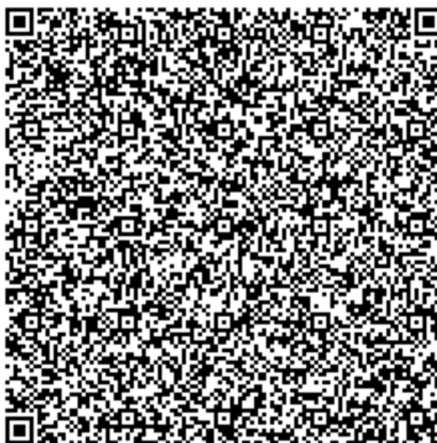
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

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.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95733-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные Компакт-М

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные Компакт-М предназначены для измерений комплексных коэффициента отражения и коэффициента передачи многополюсников.

Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы цепей векторные Компакт-М выполнены в лабораторном моноблочном исполнении и работают под управлением внешнего персонального компьютера (ПК) с операционной системой Windows, на котором установлено специальное программное обеспечение. Для связи с ПК используется интерфейс USB Type C, разъем которого расположен на задней панели прибора. Так же на задней панели расположены разъем питания, разъемы для синхронизации, импульсной модуляции и опорной частоты. На передней панели размещены разъемы СВЧ измерительных портов в тракте типа N «розетка» и кнопка питания. Приборы поддерживают режим дистанционного управления.

Принцип действия анализаторов цепей векторных Компакт-М основан на выделении падающего, отраженного от входа и прошедшего на выход исследуемого многополюсника сигналов, формировании напряжений, пропорциональных этим сигналам, цифровой обработке и индикации измеряемых величин. Испытательный синусоидальный сигнал формируется встроенным синтезатором СВЧ с функцией регулировки мощности, опционально возможно формирование импульсно-модулированного сигнала с помощью встроенного модулятора. Разделение сигналов осуществляется с помощью мостовой схемы, а формирование пропорциональных напряжений с помощью супергетеродинного приемника. Цифровая обработка и управление осуществляются сигнальным процессором.

Для калибровки приборов возможно использование различных наборов мер и автоматических калибровочных модулей.

К данному типу анализаторов цепей векторных Компакт-М относятся следующие модификации, отличающиеся верхней рабочей частотой: Компакт-М K201 (1,5 ГГц), Компакт-М K203 (3 ГГц), Компакт-М K204 (4,5 ГГц), Компакт-М K206 (6,5 ГГц), Компакт-М K209 (9 ГГц).

Данный тип анализаторов цепей векторных Компакт-М может иметь следующие опции:

PLS – опция импульсных измерений;

HMN – наборы калибровочных мер для тракта типа N;

NM35 – наборы калибровочных мер для тракта 3,5 мм;

АСМ2509(-011/-012) – автоматические двухпортовые калибровочные модули для тракта типа N(«розетка-розетка»/«вилка-розетка»);

АСМ2509(-111/-112) – автоматические двухпортовые калибровочные модули для тракта 3,5 мм(«розетка-розетка»/«вилка-розетка»);

KM50NMNM – кабель измерительный СВЧ с разъемами N «вилка» - «вилка»;

KM50NM35M – кабель измерительный СВЧ с разъемами N «вилка» - 3,5 мм «вилка».

Знак поверки может наноситься на верхнюю панель средства измерений.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится методом наклейки на заднюю панель прибора и имеет формат восьмизначного цифрового номера. Для предотвращения несанкционированного доступа анализаторы цепей векторные Компакт-М имеют защитную наклейку изготовителя, закрывающую винт на нижней панели.

Общий вид анализаторов цепей векторных Компакт-М и места для нанесения знака поверки и номера модификации представлены на рисунке 1. Места для нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ, и знака утверждения типа представлены на рисунке 2. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений и места для нанесения знака поверки и номера модификации



Рисунок 2 – Места нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ и знака утверждения типа



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение «S2VNA» предназначено для управления режимами работы анализаторов цепей векторных Компакт-М. Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик средства измерений за пределы допускаемых значений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	S2VNA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 25.2.2
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Диапазон частот, Гц	модификация Компакт-М К201	от $9 \cdot 10^3$ до $1,5 \cdot 10^9$
	модификация Компакт-М К203	от $9 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^9$
	модификация Компакт-М К204	от $9 \cdot 10^3$ до $4,5 \cdot 10^9$
	модификация Компакт-М К206	от $9 \cdot 10^3$ до $6,5 \cdot 10^9$
	модификация Компакт-М К209	от $9 \cdot 10^3$ до $9 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала		$\pm 5 \cdot 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности $P_{\text{вых}}$, дБ (1 мВт)		от -55 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности при $P_{\text{вых}} = 0$ дБ (1 мВт), дБ		$\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня входной мощности при $P_{\text{вх}} = 0$ дБ (1 мВт), дБ		$\pm 1,5$
Диапазон полос пропускания фильтра ПЧ с шагом 1/3, Гц		от 1 до $3 \cdot 10^5$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики		Значение
Средний уровень собственного шума приемников при фильтре ПЧ 1 Гц, дБ (1 мВт), в диапазоне частот, не более	от 9 кГц до 0,3 МГц включ.	-90
	св. 0,3 МГц до 2 МГц включ.	-125
	св. 2 МГц до 1,5 ГГц включ.	-140
	св. 1,5 до 3 ГГц включ.	-138
	св. 3 до 4,5 ГГц включ.	-137
	св. 4,5 до 6,5 ГГц включ.	-135
	св. 6,5 до 9 ГГц	-135
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи S_{21} при $S_{21} \leq 0$ дБ, $P_{\text{вых}} = 0$ дБ (1 мВт) и фильтре ПЧ 10 Гц в зависимости от частоты, дБ, не менее	от 9 кГц до 0,3 МГц включ.	от -60 до 0
	св. 0,3 до 2 МГц включ.	от -95 до 0
	св. 2 МГц до 9 ГГц	от -105 до 0
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи S_{21} при $S_{21} > 0$ дБ, $P_{\text{вых}} = -30$ дБ (1 мВт) и фильтре ПЧ 10 Гц, дБ, не менее		от 0 до 30
Среднее квадратическое отклонение шумов трассы при измерении $S_{11} = 0$ дБ при фильтре ПЧ 1 кГц в диапазоне частот, дБ, не более	от 9 кГц до 0,3 МГц включ.	0,05
	св. 0,3 МГц до 9 ГГц	0,002
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения ΔS_{11} в диапазоне от 0 до 1 в зависимости от диапазона частот ^{1),2)} , отн. ед.	от 9 кГц до 0,3 МГц включ.	$\pm(0,017+0,004 \cdot S_{11} +0,016 \cdot S_{11} ^2)$
	св. 0,3 МГц до 9 ГГц	$\pm(0,012+0,004 \cdot S_{11} +0,016 \cdot S_{11} ^2)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения в диапазоне от 0,017 до 1, градус		$\pm(1+57 \cdot \arcsin(\Delta S_{11} / S_{11}))$
Нелинейность приемников L на частоте 1 ГГц при уровне мощности на приемнике в диапазоне от -60 до 0 дБ (1 мВт), дБ		$\pm 0,08$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи из-за трекинга передачи T по МИ 3411-2013, дБ		$\pm 0,09$
Среднее квадратическое отклонение шумов трассы (σ) при измерении S_{21} при фильтре ПЧ 10 Гц в зависимости от частоты и коэффициента передачи, дБ, не более		см. таблицу 3
Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности ΔS_{21} измерений модуля коэффициента передачи в зависимости от диапазона частот и значений коэффициентов передачи, дБ ^{3),4)}		см. таблицу 4
Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус		$\pm(0,5+57 \cdot \arcsin(\Delta S_{21} /8,6))$
Опция импульсных измерений		
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи S_{21} при фильтре ПЧ 300 кГц в импульсном режиме в диапазоне частот от 3 МГц до 9 ГГц, дБ, не менее	$S_{21} \leq 0$ дБ, $P_{\text{вых}} = 0$ дБ (1 мВт)	от -30 до 0
	$S_{21} > 0$ дБ, $P_{\text{вых}} = -30$ дБ (1 мВт)	от 0 до 30

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Среднее квадратическое отклонение шумов трассы $\sigma_{им}$ при измерении S_{21} при фильтре ПЧ 300 кГц и длительности импульса 5 мкс в диапазоне частот от 3 МГц до 9 ГГц и коэффициенте передачи от -30 до 0 дБ, дБ, не более	0,15
Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерений $S_{21им}$ в импульсном режиме, дБ, не более	$\pm(\Delta S_{21} + 2 \cdot \sigma_{им})$
Примечания: 1) Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента отражения нормированы для измерения коэффициентов отражения двухполюсников или многополюсников с бесконечным ослаблением при фильтре ПЧ не более 100 Гц. 2) При изменении температуры не более, чем ± 1 °С после калибровки по набору мер (полиномиальная модель) или автоматическому калибровочному модулю (табличные данные). 3) Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи нормированы для измерения коэффициентов передачи согласованных многополюсников при $R_{вых} = 0$ дБ (1 мВт) и фильтре ПЧ 10 Гц. 4) Суммарная погрешность определяется по формуле ($\Delta S_{21} = L + T + 2 \cdot \sigma$).	

Таблица 3 – Среднее квадратическое отклонение шумов трассы (σ) при измерении S_{21} при фильтре ПЧ 10 Гц в зависимости от частоты и коэффициента передачи, дБ, не более

	Диапазон частот, Гц			σ , дБ, не более
	от $9 \cdot 10^3$ до $0,3 \cdot 10^6$ включ.	св. $0,3 \cdot 10^6$ до $2 \cdot 10^6$ включ.	св. $2 \cdot 10^6$ до $9 \cdot 10^9$	
Диапазон измерений S_{21} , дБ	от -60 до -40 включ.	от -95 до -75 включ.	от -105 до -85 включ.	0,5
	св. -40 до -20 включ.	св. -75 до -55 включ.	св. -85 до -60 включ.	0,05
	св. -20 до 0	св. -55 до 0	св. -60 до 0	0,005

Таблица 4 – Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности (ΔS_{21}) измерений модуля коэффициента передачи в зависимости от диапазона частот и значений коэффициентов передачи, дБ

	Диапазон частот, Гц			ΔS_{21} , дБ
	от $9 \cdot 10^3$ до $0,3 \cdot 10^6$ включ.	св. $0,3 \cdot 10^6$ до $2 \cdot 10^6$ включ.	св. $2 \cdot 10^6$ до $9 \cdot 10^9$	
Диапазон измерений S_{21} , дБ	от -60 до -40 включ.	от -95 до -75 включ.	от -105 до -85 включ.	$\pm 1,17$
	св. -40 до -20 включ.	св. -75 до -55 включ.	св. -85 до -60 включ.	$\pm 0,27$
	св. -20 до 0	св. -55 до 0	св. -60 до 0	$\pm 0,18$

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 210 до 240 50
Время прогрева, мин	30
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	297×160×44
Масса, кг, не более	2
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 20 до 80

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель анализаторов цепей векторных Компакт-М в соответствии с рисунком 2 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей векторный	Компакт-М (модификация Компакт-М К201 или Компакт-М К203 или Компакт-М К204 или Компакт-М 206 или Компакт-М 209)	1 шт.
Опция импульсных измерений	PLS	1 шт.*
Кабель измерительный СВЧ	KM50 (NMNM или NM35M)	1 шт.*
Кабель USB	-	1 шт.
Кабель с блоком питания	-	1 шт.
Программное обеспечение	S2VNA	1 шт.
Набор калибровочных мер	HMN	1 компл.*
Набор калибровочных мер	HM35	1 компл.*
Автоматический калибровочный модуль	ACM2509(-011/-012) или ACM2509(-111/-112)	1 компл.*
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.43.120-198- 21477812-2024	1 шт.
Формуляр	ФО 26.51.43.120-198- 21477812-2024	1 шт.
* По отдельному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах: 6 «Установка параметров анализатора» и 9.2 «Импульсный режим» руководства по эксплуатации РЭ 26.51.43.120-198-21477812-2024.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 16 августа 2023 г. № 1678 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3383 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц»;

МИ 3411-2013 ГСИ. Анализаторы, цепей векторные. Методика определения метрологических характеристик;

ТУ 26.51.43.120-198-21477812-2024. Анализаторы цепей векторные Компакт-М. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПЛАНАР» (ООО «ПЛАНАР»)
ИНН 7452009474

Юридический адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Елькина, д. 32

Телефон (факс): +7 (351) 729-97-77, 263-26-82, 263-38-22

E-mail: welcome@planar.chel.ru

Web-сайт: <http://www.planarchel.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПЛАНАР» (ООО «ПЛАНАР»)
ИНН 7452009474

Адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Елькина, д. 32

Телефон (факс): +7 (351) 729-97-77, 263-26-82, 263-38-22

E-mail: welcome@planar.chel.ru

Web-сайт: <http://www.planarchel.ru>

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: <http://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95734-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения емкостные DDB-123

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения емкостные DDB-123 (далее по тексту – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы напряжения состоят из емкостного делителя напряжения и электромагнитного устройства. Емкостный делитель состоит из конденсаторов с изоляцией на основе электротехнической бумаги и полипропиленовой пленки, которые пропитаны синтетическим маслом и помещены в фарфоровые покрышки. К выходу емкостного делителя подключено электромагнитное устройство, которое состоит из последовательно включенных компенсирующего реактора с малыми потерями и электромагнитного трансформатора, имеющего секционированную первичную обмотку для точного подбора коэффициента трансформации и вторичные обмотки. Первичная и вторичные обмотки электромагнитного трансформатора разделены электростатическим экраном и помещены в герметичный алюминиевый бак, заполненный минеральным маслом. Бак электромагнитного устройства служит основанием для монтажа емкостного делителя. Высоковольтный ввод расположен на верхнем фланце емкостного делителя. Выводы вторичных обмоток помещены в контактной коробке, закрепленной сбоку электромагнитного устройства и закрытой съемной пломбируемой крышкой. На крышке размещена маркировочная табличка с указанием основных характеристик.

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на делении высокого напряжения переменного тока с помощью емкостного делителя. Трансформаторы напряжения относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения емкостные DDB-123 с заводскими номерами 0408556/1, 0408556/2, 0408556/3, 0408556/4, 0408556/5, 0408556/6, 0815628/1, 0815628/2, 0815628/3, 0815628/4, 0815628/5, 0815628/6, 0815628/7.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	0408556/1, 0408556/2, 0408556/3, 0408556/4, 0408556/5, 0408556/6	0815628/1, 0815628/2, 0815628/3, 0815628/4, 0815628/5, 0815628/6, 0815628/7
Номинальное напряжение первичной обмотки $U_{1\text{ном}}$, кВ	110/ $\sqrt{3}$	110/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки $U_{2\text{ном}}$, В	100/ $\sqrt{3}$	100/ $\sqrt{3}$
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50
Класс точности основной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	0,2; 0,5	0,5
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, В·А	100; 400	100

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора напряжения типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы напряжения не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения	DDB-123	1 шт.
Паспорт	DDB-123	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора напряжения.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 августа 2023 г. № 1554 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ».

Правообладатель

Фирма «Electrotecnica Artech Hermanos, S.A.», Испания
Юридический адрес: Derio Bidea, nº 28. 48100 Mungia. Vizcaya. Espana (Spain)
Телефон: (+34) 94 601 1200
E-mail: info@artech.es
Web-сайт: www.artech.es

Изготовитель

Фирма «Electrotecnica Artech Hermanos, S.A.», Испания
Адрес: Derio Bidea, nº 28. 48100 Mungia. Vizcaya. Espana (Spain)
Телефон: (+34) 94 601 1200
E-mail: info@artech.es
Web-сайт: www.artech.es

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

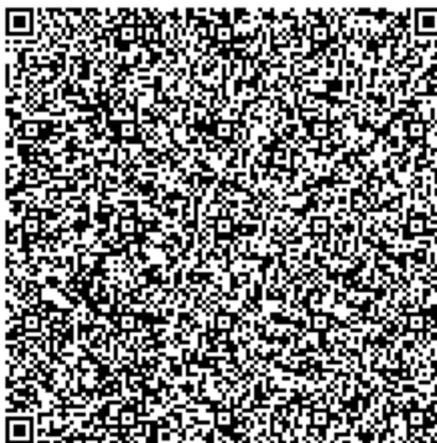
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июня 2025 г. № 1231

Регистрационный № 95735-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ИМВ 550

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока ИМВ 550 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Конструкция трансформаторов тока представляет собой основание в виде алюминиевого бака с сердечниками вторичной обмотки и полимерный изолятор, смонтированный сверху бака. Выводы первичной обмотки расположены в верхней части трансформаторов тока. Выводы вторичной обмотки расположены в коробке выводов на корпусе бака трансформаторов тока и закрываются защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи.

Принцип действия трансформаторов тока основан на явлении электромагнитной индукции переменного тока. Ток первичной обмотки трансформаторов тока создает переменный магнитный поток в магнитопроводе, вследствие чего во вторичной обмотке создается ток, пропорциональный первичному току.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока ИМВ 550 с заводскими номерами 8641 035, 8641 037, 8641 039.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, нанесен на маркировочной табличке методом тиснения в виде цифрового обозначения.

Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки и места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений с указанием места пломбировки, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	500
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	2000
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	1
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5S
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	50

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -55 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта трансформатора тока типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на трансформаторы тока не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	IMB 550	1 шт.
Паспорт	IMB 550	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

Правообладатель

Фирма «ABB Power Technologies AB», Швеция
Юридический адрес: SE-77180, Ludvika, Sweden

Изготовитель

Фирма «ABB Power Technologies AB», Швеция
Адрес: SE-77180, Ludvika, Sweden

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
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

