

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95422-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс эталонный ЭК KB11

Назначение средства измерений

Комплекс эталонный ЭК KB11 (далее – комплекс) предназначен для хранения и передачи единицы кинематической вязкости жидкости, поверки и калибровки вискозиметров различных типов, измерений кинематической вязкости исследуемых жидкостей в лабораторных условиях.

Комплекс применяют в качестве рабочего эталона 1-го разряда согласно п. 6.1 Государственной поверочной схемы для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.11.2019 № 2622.

Описание средства измерений

К настоящему типу относится комплекс эталонный ЭК KB11 с заводским номером НЦСМ1.

Принцип действия комплекса основан на измерении вязкости жидкости по времени ее истечения через капилляр вискозиметра стеклянного капиллярного эталонного, помещенного в термостатическую ванну. Время истечения определенного объема жидкости, заключенного между двумя метками на поверхности рабочей трубки измерительного резервуара вискозиметра, измеряет оператор с применением секундомера электронного с таймерным выходом.

Конструктивно комплекс представляет собой единичный экземпляр, состав которого представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав комплекса

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс эталонный, в составе:	ЭК KB11	1 шт.
Вискозиметры стеклянные капиллярные эталонные, регистрационный номер 92535-24	-	16 шт.
Термометр цифровой эталонный, регистрационный номер 40719-15	ТЦЭ-005/М2	1 шт.
Термометр сопротивления платиновый вибропоточный эталонный, регистрационный номер 65421-16	ПТСВ-10-2	1 шт.
Секундомеры электронные, регистрационный номер 44154-20	Интеграл С-01	2 шт.

Продолжение таблицы 1

Наименование	Обозначение	Количество
Термостат жидкостный	ВИС-Т-06	1 шт.
Комплект вспомогательного оборудования, в том числе средство контроля окружающей среды	-	1 комп.

Примечания:

1. Допускается замена вискозиметров стеклянных капиллярных эталонных, термометра сопротивления платинового вибропоточного эталонного, термометра цифрового эталонного, секундомеров электронных на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками, обеспечивающими необходимый уровень точности, при условии, что владелец комплекса не претендует на улучшение заявленных метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на комплекс как их неотъемлемая часть.

2. Допускается замена термостатических ванн на аналогичные с метрологическими характеристиками, обеспечивающими необходимый уровень точности, при условии, что владелец комплекса не претендует на улучшение заявленных метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на комплекс как их неотъемлемая часть.

Общий вид комплекса представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса

Наименование комплекса, заводской номер и год изготовления приведены в документе ЛТДВ.414117.001РЭ «Комплекс эталонный ЭК КВ11. Руководство по эксплуатации» и на шильдике, расположенном на первом футляре для хранения вискозиметров стеклянных капиллярных эталонных, методом трафаретной печати (рисунок 2 и 3).



Место
нанесения
заводского
номера и
года
изготовления

Рисунок 2 – Маркировка комплекса



Рисунок 3 – Макет шильдика

Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.
Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплекса представлены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, хранения и передачи единицы кинематической вязкости жидкости в диапазоне значений температуры от 20,00 °С до 50,00 °С, мм ² /с	от 0,4 до 34000,0
Поддиапазоны измерений, хранения и передачи единицы кинематической вязкости жидкости в диапазоне значений температуры от 20,00 °С до 50,00 °С, мм ² /с	от 0,4 до 1000,0 включ. св. 1000,0 до 20000,0 включ. св. 20000,0 до 34000,0 включ.

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Границы доверительной относительной погрешности, %, не более: в поддиапазоне значений кинематической вязкости от 0,4 до 1000,0 мм ² /с включ. св. 1000,0 до 20000,0 мм ² /с включ. св. 20000,0 до 34000,0 мм ² /с включ.	 ±0,15 ±0,20 ±0,25

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации комплекса: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	 от +18 до +22 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка до отказа, ч, не менее	30 000
Средний срок службы, лет	24

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс эталонный	ЭК KB11	1 шт.
Комплекс эталонный ЭК KB11. Руководство по эксплуатации	ЛТДВ.414117.001РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2 «Использование по назначению ЭК KB» документа ЛТДВ.414117.001РЭ «Комплекс эталонный ЭК KB11. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 ноября 2019 г. № 2622.

Правообладатель

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области»
(ФБУ «Новосибирский ЦСМ»)
ИНН 5407108720
Юридический адрес: 630004, г. Новосибирск, ул. Революции, д. 36
Телефон: (383) 278-20-00
E-mail: csminfo@ncsm.ru
Web сайт: <https://www.ncsm.ru/>

Изготовитель

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

ИНН 5407108720

Юридический адрес: 630004, г. Новосибирск, ул. Революции, д. 36

Телефон: (383) 278-20-00

E-mail: csminfo@ncsm.ru

Web сайт: <https://www.ncsm.ru/>

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

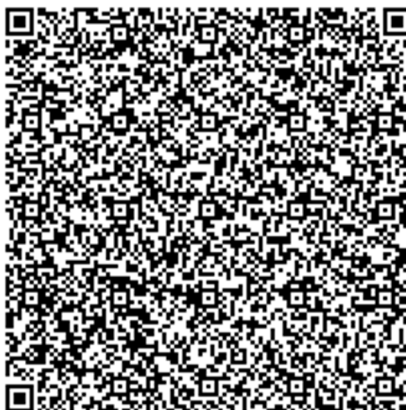
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (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 «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95361-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры ТМ131

Назначение средства измерений

Датчики температуры ТМ131 (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных и сыпучих сред, не разрушающих их защитной арматуры, а также температуры поверхностей твердых тел.

Описание средства измерений

Принцип работы датчиков основан на зависимости электрического сигнала чувствительного элемента датчика (далее по тексту - ЧЭ) от температуры.

Конструктивно датчики выполнены в виде измерительной сменной вставки, соединенной с клеммной головкой, и защитной арматуры с различными видами технологических соединений и монтажных элементов. Датчики имеют встроенный измерительный преобразователь, который преобразовывает сигнал в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА. Датчики могут использоваться с дополнительной защитной гильзой, изготовленной из нержавеющей стали или других жаропрочных сплавов.

Датчики различаются по форме крышки головки, длине монтажной части, длине щупа и массой.

К данному типу средств измерений относятся следующие датчики:

- с диапазоном измерений температуры от 0 до плюс 100 °С – заводские номера: Т606DD2648А, Т606DC2648А, Т606AF2648А, Т606AE2648А, Т606F42648А, Т606D02648А, Т606C72648А, Т606C62648А, Т606DE2648А, Т606DF2648А, Т606E02648А, Т606C42648А, Т606C32648А;

- с диапазоном измерений температуры от 0 до плюс 150 °С – заводские номера: Т606B52648А, Т606E42648А, Т606D12648А, Т606D22648А, Т606C52648А, Т606BE2648А, Т606BD2648А, Т606BF2648А, Т606C02648А, Т606BA2648А, Т606B92648А, Т606CA2648А, Т606C92648А, Т606CC2648А, Т606CB2648А, Т606E62648А, Т606E52648А, Т606CD2648А, Т606CE2648А, Т606BC2648А, Т606BB2648А, Т606B82648А, Т606B72648А, Т606EA2648А, Т606E92648А, Т606B42648А, Т606B32648А, Т606C12648А, Т606C22648А, Т606E72648А, Т606C82648А;

- с диапазоном измерений температуры от 0 до плюс 200 °С – заводские номера: Т606D32648А, Т606D42648А, Т606F22648А, Т606F32648А, Т606B02648А, Т606B12648А, Т606EE2648А, Т606ED2648А, Т606EB2648А, Т606EC2648А, Т606F02648А, Т606EF2648А, Т606F12648А;

- с диапазоном измерений температуры от 0 до плюс 300 °C – заводские номера: T606B62648A, T606CF2648A, T606B22648A, T606F52648A. Некоторые датчики имеют взрывозащищенное исполнение со следующими заводскими номерами: T606E42648A, T606B22648A, T606CF2648A, T606CC2648A, T606B12648A, T606B02648A, T606B32648A, T606B42648A, T606CE2648A, T606CD2648A, T606E52648A, T606E62648A, T606CB2648A, T606C92648A, T606CA2648A, T606E02648A, T606DF2648A, T606DE2648A, T606C62648A, T606C82648A, T606CF2648A, T606AE2648A, T606AF2648A, T606DC2648A, T606DD2648A.

Маркировка взрывозащиты для конкретных заводских номеров приведена в таблице 2.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено. Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средства измерений, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на металлический шильдик, прикрепленный к коммутационной головке, и указывается на маркировочной табличке (этикетке), прикрепленной к конструкции датчиков.

Общий вид датчиков температуры TM131 с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

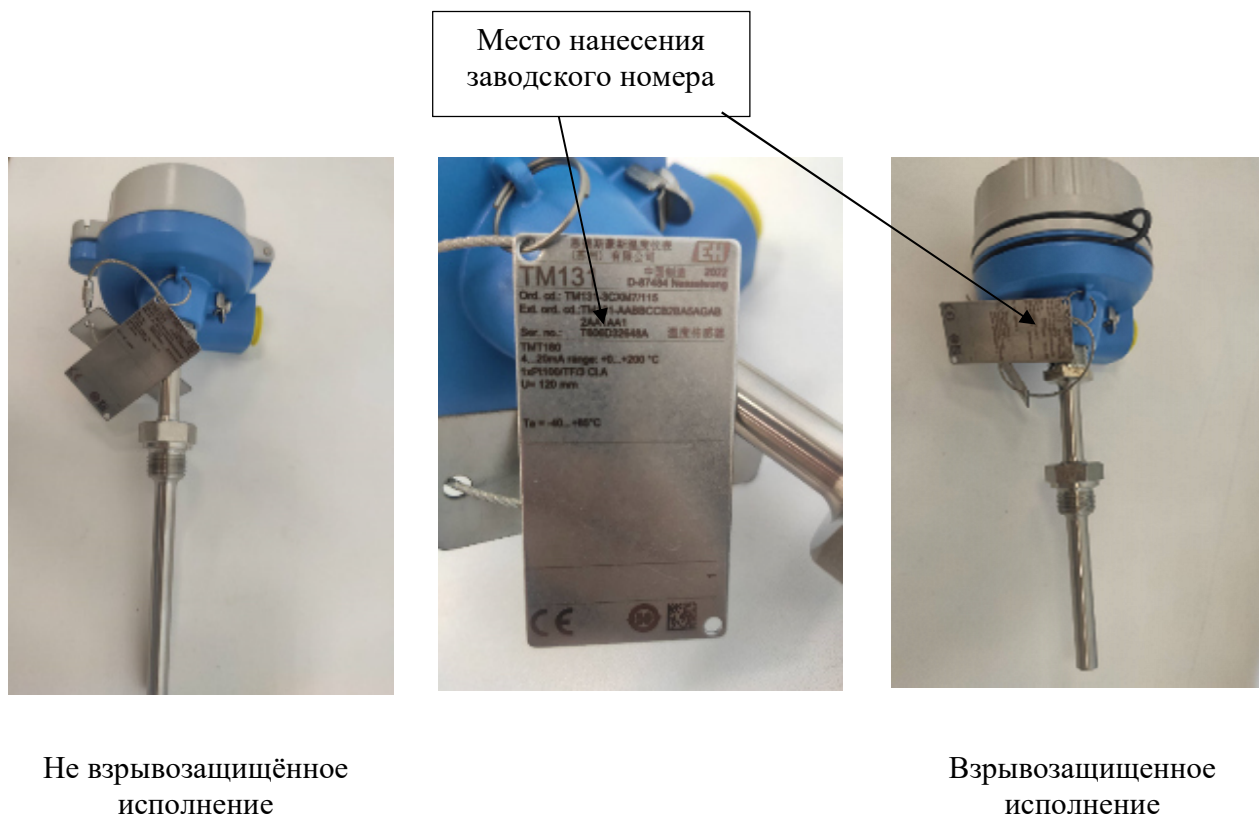


Рисунок 1 – Общий вид датчиков с указанием мест нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +100 от 0 до +150 от 0 до +200 от 0 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±1,5
Условное обозначение номинальной статистической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt100
Температурный коэффициент α , °C ⁻¹	0,00385
Примечание – Конкретный диапазон измерений указан в паспорте на средство измерений	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	10-35
Длина, мм, не более	500
Длина шупа, мм, не более	300
Диаметр наконечника, мм	11,0
Масса, г, не более	1200
Маркировка взрывозащиты датчиков с зав. №№: T606E42648A, T606B22648A, T606CF2648A, T606CC2648A, T606B12648A, T606B02648A, T606B32648A, T606B42648A, T606CE2648A, T606CD2648A, T606E52648A, T606E62648A, T606CB2648A, T606C92648A, T606CA2648A, T606E02648A, T606DF2648A, T606DE2648A, T606C62648A, T606C82648A, T606CF2648A, T606AE2648A, T606AF2648A, T606DC2648A, T606DD2648A	0/1 Ex db IIC T6...T1 Ga/Gb X Ex ta/tb IIIC T85°C...T450°C Da/Db X
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +85 80 от 84,0 до 106,7
Примечание – Конкретные длины и масса датчиков приведены в паспортах на изделия	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры	TM131	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	TM131.03 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Назначение и работа прибора» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Правообладатель

Endress+Hauser Wetzer (Suzhou) Co. Ltd., Китай

Адрес: No. 31 Jiangtianli Road, Suzhou Industrial Park, China

Изготовитель

Endress+Hauser Wetzer (Suzhou) Co. Ltd., Китай

Адрес: No. 31 Jiangtianli Road, Suzhou Industrial Park, China

Испытательный центр

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

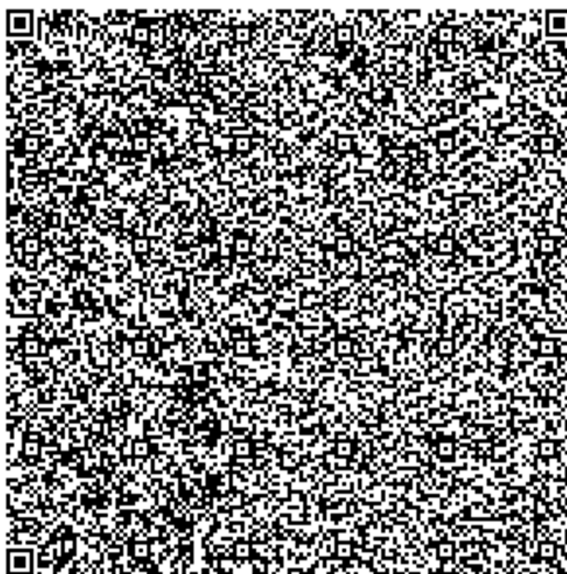
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

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 «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95362-25

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная ИС-1-Ц17ГЗ-М

Назначение средства измерений

Система измерительная ИС-1-Ц17ГЗ-М (далее – ИС-1-Ц17ГЗ-М, Система) предназначена для измерений параметров авиационной техники с целью подтверждения их огнестойкости и огнестойкости: силы; абсолютного, избыточного, разности давления газообразных и жидких сред; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температур газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП термоэлектрического типа; температуры, измеренной термоэлектрическими преобразователями типа ТХА (К), ТНН (N); сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температур газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП терморезистивного типа; температуры, измеренной термопреобразователями сопротивления терморезистивного типа 100П, 100Pt; разности температур воды на выходе и входе калориметрической трубки; температуры воздуха в боксе; объемного расхода топлива, масла; объемного расхода воды; относительной влажности воздуха в боксе; частоты электрического сигнала, а также для отображения результатов измерений и расчетных величин и их регистрации при испытаниях на стенде Ц-17ГЗ ФАУ «ЦИАМ им. П. И. Баранова», г. Лыткарино Московской области.

Описание средства измерений

Конструктивно Система включает в себя стойку приборную, автоматизированное рабочее место/станция сбора данных, сервер хранения и обработки данных (АРМ/ССД/Сервер), источники бесперебойного питания, монитор, первичные преобразователи физических величин, аналого-цифровые преобразователи.

Функционально ИС-1-Ц17ГЗ-М включает в себя следующие измерительные каналы (ИК):

- ИК силы;
- ИК абсолютного, избыточного, разности давления газообразных и жидких сред;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температур газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП термоэлектрического типа;
- ИК температуры, измеренной термоэлектрическими преобразователями типа ТХА (К), ТНН (N);
- ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температур газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП терморезистивного типа;
- ИК температуры, измеренной термопреобразователями сопротивления терморезистивного типа 100П, 100Pt;
- ИК разности температур воды на выходе и входе калориметрической трубки;
- ИК температуры воздуха в боксе;
- ИК объемного расхода топлива, масла;

- ИК объемного расхода воды;
- ИК относительной влажности воздуха в боксе;
- ИК частоты электрического сигнала.

Часть ИК не содержит первичных преобразователей, которые поставляются в составе испытываемого компрессора и подсоединяются к Системе только на период испытаний.

ИК силы

Принцип действия ИК состоит в том, что под действием приложенной силы происходит деформация упругого элемента датчика, на котором наклеен тензорезисторный мост. Деформация упругого элемента вызывает разбаланс тензорезисторного моста. Электрический сигнал разбаланса моста поступает в преобразователь для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результатов измерений. Преобразователь имеет интерфейс RS 232/485 для подключения динамометра к персональному компьютеру. Результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК абсолютного, избыточного, разности давления газообразных и жидких сред

Принцип действия ИК с манометрами цифровыми прецизионными МЦП-2М, барометром рабочим сетевым БРС-1М-3 основан на преобразовании абсолютного давления в частотный электрический сигнал. Выходные сигналы датчиков преобразуются в цифровые коды, с последующим вычислением в компьютере базового давления по градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов.

Принцип действия ИК с датчиками давления типа Метран, БД, МТ, Зонд основан на зависимости выходного сигнала датчиков давления от деформации чувствительного элемента датчика, вызванной воздействием измеряемого давления, и последующего преобразования его в унифицированный токовый выходной сигнал. Выходные сигналы датчиков преобразуются в цифровые коды (с учетом индивидуальной градуировочной характеристики первичного преобразователя), используя модули МС-114С2/МС-114 в составе комплекса регистрирующего МИС-036R, с последующим вычислением в компьютере избыточного давления жидкости по градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температур газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП термоэлектрического типа

Принцип действия ИК основан на измерении напряжения постоянного тока, возникающего в термоэлектродных проводах первичного преобразователя (ПП) от разности температур между «горячим» и «холодным» спаями. В ИК на базе многоканальных измерителей температур МИС-140 термоэлектродвижущая сила (ТЭДС) термопар измеряется встроенным в МИС-140 измерительным модулем путем преобразования ее в цифровой код измеряемой температуры с учетом температуры «холодных» спаев. Учет температуры «холодных» спаев термопар производится с учетом градуировочной характеристики ПП, установленного в корпусе на входе МИС-140. Выходные сигналы датчиков преобразуются в цифровые коды с последующим вычислением в компьютере значений температуры по градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК температуры, измеренной термоэлектрическими преобразователями типа ТХА (К), ТНН (N)

В ИК на базе многоканальных измерителей температур МИС-140 термоэлектродвижущая сила (ТЭДС) термопар измеряется встроенным в МИС-140 измерительным модулем путем преобразования ее в цифровой код измеряемой температуры с учетом температуры «холодных» спаев. Учет температуры «холодных» спаев термопар производится с учетом градуировочной характеристики ПП, установленного в корпусе на входе МИС-140. Выходные сигналы датчиков преобразуются в цифровые коды с последующим вычислением в компьютере значений

температуры по градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК сопротивления постоянного тока, соответствующего значениям температур газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП терморезистивного типа

Принцип действия ИК основан на функциональной зависимости сопротивления термопреобразователя от температуры окружающей среды. Сигнал от ПП посредством соединительных линий через блок коммутации МЕ-003 подается на модуль измерения сопротивлений МС-227Rx. Выходные сигналы датчиков преобразуются в цифровые коды с последующим вычислением в компьютере значений температуры по градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК температуры, измеренной термопреобразователями сопротивления терморезистивного типа 100П, 100Pt

Принцип действия ИК основан на функциональной зависимости сопротивления термопреобразователя от температуры окружающей среды. Сигнал от ПП посредством соединительных линий через блок коммутации МЕ-003 подается на модуль измерения сопротивлений МС-227Rx. Выходные сигналы датчиков преобразуются в цифровые коды с последующим вычислением в компьютере значений температуры по градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК разности температур воды на выходе и входе калориметрической трубки реализован двумя методами:

–первый метод основан на функциональной зависимости сопротивления платиновых вибропрочных термопреобразователей сопротивления от температуры окружающей среды. Сигнал от ПП посредством соединительных линий подается на вторичное оборудование (термометр цифровой эталонный). Выходные сигналы датчиков преобразуются в цифровые коды с последующим вычислением в компьютере значений температуры, результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов;

–второй метод основан на следующем: сигнал с выхода мостовой схемы, пропорционально разности измеряемых температур, усиливается кондиционером сигнала КС-1 и далее поступает в модуль МС 114, где преобразуется в соответствующий цифровой код с последующим вычислением в компьютере значений температуры, результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК относительной влажности воздуха в боксе; ИК температуры воздуха в боксе.

Принцип действия ИК основан на измерении и непрерывном преобразовании температуры и относительной влажности ПП в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока. Выходные сигналы датчиков преобразуются в цифровые коды (с учетом индивидуальной градуировочной характеристики первичного преобразователя), используя модули МС-114С2, с последующим вычислением в компьютере относительной влажности и температуры по градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК объемного расхода топлива, масла и ИК объемного расхода воды

Принцип действия ИК основан на зависимости частоты вращения ротора турбинного расходомера от объемного расхода топлива. Электрический сигнал с ПП поступает на нормализатор сигналов МЕ-402, преобразуется и передается на модуль измерения частоты МС-451. Выходные сигналы датчиков преобразуются в цифровые коды с последующим вычислением в компьютере значения объемного расхода по градуировочной характеристике ИК, результаты измерений индицируются на мониторе, архивируются и оформляются в виде протоколов.

ИК частоты электрического сигнала

Принцип действия ИК основан на преобразовании частоты вращения ротора компрессора в электрический сигнал переменного тока, частота которого пропорциональна частоте вращения ротора. Электрический сигнал с преобразователя поступает на нормализатор сигналов МЕ-402, преобразуется и передается на модуль измерения частоты МС-451.

Общий вид составных частей Системы представлен на рисунках 1-13.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 001) наносится в форме информационной таблички на стойку и коммутационный шкаф (рисунок 13).

Рабочее место оператора представлено на рисунке 12.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам ИС-1-Ц17Г3-М обеспечивается:

- ограничением доступа к месту установки Системы;
- запирающим ключом замков на дверях элементов Системы (рисунок 11).



Рисунок 1 – Стойка приборная с расположенными на ней ПП



Рисунок 2 – Гребёнка с термоэлектрическими преобразователями ТХА (К), ТНН (N)



Рисунок 3 – Преобразователи давления
ЗОНД-20



Рисунок 4 – Датчики давления, разрежения и
разности давлений Метран



Рисунок 5 – Комплекс для измерения
температуры магистрально-модульный
МТС-140



Рисунок 6 – Термопреобразователи
сопротивления ТС



Рисунок 7 – Нормализаторы сигналов ME-402



Рисунок 8 – Барометр рабочий сетевой
БРС-1М



Рисунок 9 – Преобразователи расхода турбинные ТПР



место нанесения знака
утверждения типа

Рисунок 10 – Комплекс измерительно-
вычислительный
МІС-036R

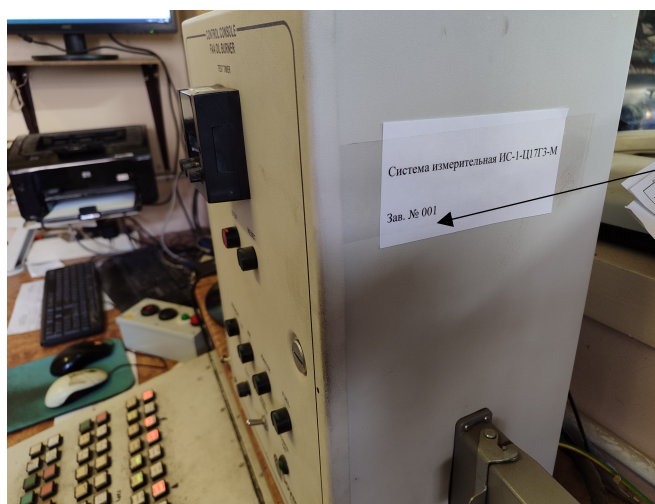


Место
пломбировки

Рисунок 11 – Замок и ключ шкафа ИС



Рисунок 12 – Рабочее место оператора



место нанесения заводского номера

Рисунок 13 – Информационная табличка
с заводским номером

Программное обеспечение

Включает общесистемное и функциональное программное обеспечение (ПО).

В состав общесистемного ПО входит операционная система Windows 10 Pro (32 и 64-разрядные версии) и пакет прикладных офисных программ Microsoft Office 2016 Standard (32 и 64-разрядные версии). В состав функционального ПО (далее – ФПО) входит программное обеспечение «Recorder». Метрологически значимой частью ФПО является программный модуль scales.dll.

Идентификационные данные ФПО приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ФПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	«Recorder»
Идентификационное наименование ПО	Recorder.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.4.0.16a
Цифровой идентификатор ПО	E6661D3D
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32 по IEEE 1059-1993

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики ИС-1-Ц17Г3-М приведены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИС-1-Ц17Г3-М

Измеряемые параметры (наименование измерительных каналов)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемых погрешностей	Кол- во ИК
ИК силы	Сила	от 0 до 10 кН	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	4
		от 0 до 20 кН	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	
ИК абсолютного, избыточного, разности давления газообразных и жидких сред	Давление избыточное	от 0 до 600 кПа	$\gamma: \pm 0,75 \% \text{ от ВП}$	4
		от 0 до 1000 кПа		3
		от 0 до 2500 кПа		6
		от 0 до 6000 кПа		2
		от 0 до 7000 кПа		4
		от 0 до 10000 кПа		6
		от 0 до 20000 кПа		6
		от 0 до 30000 кПа		6
		от 0 до 10 кПа	$\gamma: \pm 0,3 \% \text{ от ВП}$	2
		от 0 до 100 кПа		2
		от 0 до 160 кПа		4
		от 0 до 250 кПа		3
		от 0 до 400 кПа		3
		от 0 до 630 кПа		3
		от 0 до 1000 кПа		3
		от 0 до 1600 кПа		2
		от 0 до 2500 кПа		2
		от 0 до 6000 кПа		3
		от 0 до 980,7 кПа	$\gamma: \pm 0,75 \% \text{ от ВП}$	2
		от 0 до 3922,7 кПа		2
	Давление абсолютное	от 0,6 до 130 кПа	$\Delta: \pm 20 \text{ Па}$	1
	Разность давлений	от 0 до 1,6 кПа	$\gamma: \pm 0,3 \% \text{ от ВП}$	2
		от 0 до 2,5 кПа		1
		от 0 до 6,3 кПа		3
		от 0 до 10 кПа		6
		от 0 до 40 кПа		6
ИК абсолютного, избыточного, разности давления газообразных и жидких сред	Разность давлений	от 0 до 6,3 кПа	$\gamma: \pm 0,3 \% \text{ от ВП}$	3
		от 0 до 10 кПа		6
		от 0 до 40 кПа		6
		от 0 до 63 кПа		2
		от 0 до 160 кПа		2
		от 0 до 250 кПа		10
		от 0 до 1600 кПа		2

Измеряемые параметры (наименование измерительных каналов)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемых погрешностей	Кол- во ИК
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температур газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП термоэлектрического типа	Напряжение постоянного тока	от -2 до +55 мВ	$\gamma: \pm 0,05 \% \text{ от ДИ}$	96
		от -10 до +68 мВ		
		от 0 до 14 мВ	$\gamma: \pm 0,08 \% \text{ от ДИ}$	
ИК температуры, измеренной термоэлектрическими преобразователями типа ТХА (К), ТНН (N)	Температура	от -40 °C до +330 °C	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	14
		от +330 °C до +1200 °C	$\delta: \pm 1 \% \text{ от ИЗ}$	
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температур газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП терморезистивного типа	Сопротивление электрического тока	от 10 до 200 Ом	$\gamma: \pm 0,08 \% \text{ от ДИ}$	16
ИК температуры, измеренной термопреобразователями сопротивления терморезистивного типа 100П, 1000П	Температура	от -40 °C до +230 °C	$\Delta: \pm 2,0 \text{ °C}$	10
		от -30 °C до +50 °C	$\Delta: \pm 1,0 \text{ °C}$	4
		от +5 °C до +25 °C	$\Delta: \pm 0,3 \text{ °C}$	2
ИК разности температур воды на выходе и входе калориметрической трубки	Температура	от 0 °C до 10 °C	$\Delta: \pm 0,15 \text{ °C}$	1
ИК температуры воздуха в боксе	Температура	от -40 °C до +110 °C	$\Delta: \pm 0,5 \text{ °C}$	1
ИК относительной влажности воздуха в боксе	Относительная влажность	от 5 % до 98 %	$\gamma: \pm 2 \% \text{ от ВП}$	1
ИК объемного расхода топлива, масла	Объемный расход	от 10,8 до 14400 л/ч	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	12
ИК объемного расхода воды	Объемный расход	от 10,8 до 2160 л/ч	$\delta: \pm 1,2 \% \text{ от ИЗ}$	4
ИК частоты электрического сигнала	Частота	от 50 до 1500 Гц	$\delta: \pm 0,1 \% \text{ от ИЗ}$	16

Измеряемые параметры (наименование измерительных каналов)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемых погрешностей	Кол- во ИК
Примечания: 1 ИК – измерительный канал; 2 ВП – верхний предел измерения; 3 ИЗ – измеряемое значение; 4 ДИ – диапазон измерения; 5 ПП – первичный преобразователь; 6 γ – приведенная погрешность, %; 7 δ – относительная погрешность, %; 8 Δ – абсолютная погрешность в единицах измеряемой величины.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики Системы

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного тока, В	230 $\pm$ 23
- частота переменного тока, Гц	50 $\pm$ 1
Потребляемая мощность, кВт, не более:	3
Габаритные размеры составных частей средства измерений, мм, (ширина×высота×глубина), не более:	
- стойка приборная	2100×600×800
- шкаф коммутационный	800×600×300
- измеритель температур МІС-140	300 × 390 × 98
- комплекс измерительно-вычислительный МІС-036R	622 × 458 × 187
- источник бесперебойного питания	355 × 211 × 320
- автоматизированное рабочее место/станция сбора данных/сервер хранения и обработки данных (АРМ/ССД/Сервер)	289 × 320 × 154
Условия эксплуатации:	
- температура воздуха, °С	от +10 до +30
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Показатели надежности:	
Средняя наработка на отказ, ч	5000
Вероятность безотказной работы системы в течение сеанса измерений максимальной продолжительностью 8 часов	0,9984

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на эксплуатационную документацию и на верхний левый угол стойки в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений указана в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Блок коммутационный	1 шт.	
Динамометры ТМ	4 шт.	
Манометр цифровой прецизионный МЦП-2М	1 шт.	
Барометр рабочий сетевой БРС-1М	1 шт.	

Наименование	Кол-во	Примечание
Датчики давления БД-2	4 шт.	
Датчики давления ЗОНД-20	37 шт.	
Преобразователи давления Метран	37 шт.	100 ДД, 150 СД1, 150 СД4, 150 ТВ3
Преобразователи давления МТ-100М	24 шт.	
Кондиционер сигналов КС-1	1 шт.	
Термопреобразователи сопротивления ТС-1388В	10 шт.	
Термометры сопротивления эталонные платиновые ПТСВ	4 шт.	ПТСВ-6КМ-3
Термометр цифровой эталонный ТЦЭ	1 шт.	ТЦЭ-005/М2
Термопреобразователи сопротивления HEL 712-U	4 шт.	
Термопреобразователи сопротивления HEL 716-U	2 шт.	
Преобразователь термоэлектрический ХА, тип К, кл. допуска 2	7 шт.	
Преобразователь термоэлектрический НН, тип N, кл. допуска 2	7 шт.	
Преобразователи расхода турбинные ТПР1 ... ТПР14	14 шт.	ТПР1, ТПР-2, ТПР-3, ТПР-4, ТПР-5, ТПР-6, ТПР-7, ТПР-8, ТПР-9, ТПР-10, ТПР-11, ТПР-12, ТПР-13, ТПР-14
Расходомеры турбинные НО	2 шт.	
Преобразователь температуры и влажности ИПТВ-206	1 шт.	
Комплекс измерительно-вычислительный МИС-036R (в составе измерительных модулей МС-114, МС-114С2, МС-227Rx, МС-451, нормализаторы сигналов одноканальные МЕ-402)	1 шт.	
Комплекс для измерения температуры магистрально-модульные МИС-140	1 шт.	96-канальный
Термопреобразователи сопротивления ТС	шт.	
Стойка приборная	1 шт.	
Автоматизированное рабочее место/станция сбора данных, сервер хранения и обработки данных (АРМ/ССД/Сервер)	1 шт.	
Источники бесперебойного питания	1 шт.	
Монитор	1 шт.	
Программа управления комплексом МИС Recorder.	1 шт.	
Руководство по эксплуатации.	1 экз.	ИС-1-Ц17Г3-М РЭ
Методика поверки	1 экз.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации ИС-1-Ц17Г3-М РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»;

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 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

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 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. № 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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы».

Правообладатель

Федеральное автономное учреждение «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» (ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)

ИНН 7722497881

Юридический адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 2

Телефон: (499) 763-61-67, факс (499) 763-61-10

E-mail: info@ciam.ru

Web-сайт: www.ciam.ru

Изготовитель

Федеральное автономное учреждение «Центральный институт авиационного
моторостроения имени П.И. Баранова» (ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)
ИНН 7722497881

Адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 2

Телефон: (499) 763-61-67, факс (499) 763-61-10

E-mail: info@ciam.ru

Web-сайт: www.ciam.ru

Испытательный центр

Федеральное автономное учреждение «Центральный институт авиационного
моторостроения имени П.И. Баранова» (ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)

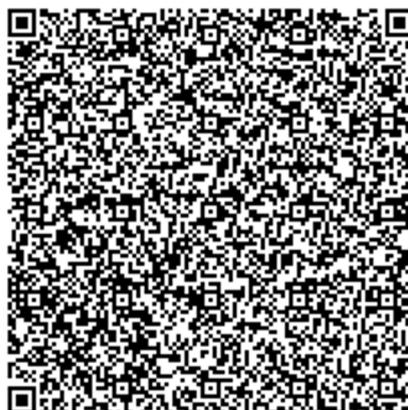
Адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 2

Телефон: (499) 763-61-67, факс (499) 763-61-10

E-mail: info@ciam.ru

Web-сайт: www.ciam.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30093-11.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95363-25

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерения и регистрации параметров двигателя

Назначение средства измерений

Система измерения и регистрации параметров двигателя (далее – СИРПД) предназначена для измерений подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору параметров турбореактивного двигателя-демонстратора технологий ПД-35: частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов; расхода массового; прокачки масла через двигатель; абсолютного, избыточного давления (разрежения) и перепада давления жидких и газообразных сред; силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП) давления; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПИП термоэлектрического типа ХА(К); температуры масла с ПИП терморезистивного типа (термометром сопротивления); сопротивления постоянному току, соответствующего температуре воздуха на входе в изделие в мерном сечении расходомерного коллектора (далее – РМК) в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа; температуры окружающего воздуха; относительной влажности атмосферного воздуха; массового расхода воздуха, силы от тяги двигателя, а также для отображения результатов измерений и расчетных величин и их регистрации в ходе проведения испытаний двигателя-демонстратора технологий ПД-35 на открытом стенде ОС-5 ОДК «Авиадвигатель».

Описание средства измерений

Принцип действия СИРПД основан на передаче параметров электрических сигналов (напряжение постоянного тока, сила постоянного тока, частота переменного тока) и электрических цепей (сопротивление постоянному току) с выходов ПИП через нормализаторы в измерительные модули, с преобразованием в этих модулях параметров электрических сигналов и электрических цепей в цифровую форму и дальнейшей передачей через локальную вычислительную сеть (ЛВС) для обработки и регистрации средствами вычислительной техники.

СИРПД входит в состав «Системы управления и измерения автоматизированной», являющейся частью «Комплекта специальных стендовых систем для доработки открытого стенда ОС-5 ОДК «Авиадвигатель». СИРПД основывается на средствах, входящих в состав «Системы автоматизированной информационно-измерительной «Статика».

Конструктивно СИРПД состоит из:

- стойка приборная сетевая №1 (МРКД.2550.0161.200), 1 шт.;
- стойка приборная АРМ №1 (МРКД.2550.0161.100), 1 шт.;
- шкаф кроссовый измерений (МРКД.2550.0362.100), 1 шт.;
- шкаф кроссовый двигателя (МРКД.2550.0162.200), 1 шт.;
- статив датчиков давления №1 (МРКД.2527.0163.100), 1 шт.;
- статив датчиков давления №2 (МРКД. 2527.0163.200), 1 шт.

Функционально система включает в себя следующие измерительные каналы:

- ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов;
- ИК массового расхода топлива;
- ИК прокачки масла через двигатель;
- ИК абсолютного, избыточного давления (разрежения) и разности давлений жидких и газообразных сред;
- ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования ПИП давления;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований ПИП термоэлектрического типа ХА(К);
- ИК температуры масла с ПИП терморезистивного типа (термометром сопротивления);
- ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре воздуха на входе в изделие в мерном сечении РМК в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа;
- ИК температуры окружающего воздуха;
- ИК относительной влажности атмосферного воздуха;
- ИК массового расхода воздуха;
- ИК силы от тяги двигателя.

ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов

Частотные сигналы с выходов ПИП ДЧВ-16МЗ и ПЧВ-20, установленных на двигателе, поступают в ШКД на коммутационные элементы и затем на нормализаторы сигналов МЕ-402. Сигналы в виде прямоугольных импульсов далее через кабели и коммутационные элементы в ШКИ и в СПС1 поступают на входы установленного в МІС-236 модуля измерения частот импульсных сигналов MR-452, где преобразуются в цифровые коды частоты. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости для каждого канала преобразуются в цифровые коды частот вращения роторов двигателя для регистрации и представления оператору.

ИК массового расхода топлива

ПИП «Счётчик-расходомер массовый ЭМИС-МАСС 260 Ex-050К-И-Ж-2,5-100-220-А-0,1-1,0-1,0-ФР-ГП-Е-ГОСТ» кориолисового типа, установленный в топливном трубопроводе в контейнере топливной системы, передаёт через ЛВС результаты измерений массового расхода топлива в цифровой форме в компьютер АРМ СИРПД для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК прокачки масла через двигатель

ПИП «ВЗЛЕТ УРСВ-744 Ex Ду 40», представляющий собой время-импульсный ультразвуковой расходомер, установленный в узле масляной системы 5BR01 (РС1), в цифровой форме передаёт через ЛВС результаты измерений среднего объёмного расхода (в л/мин), прокачиваемого через двигатель масла, в компьютер АРМ СИРПД для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК абсолютного, избыточного давления (разрежения) и разности давлений жидких и газообразных сред

К этой группе относятся девятью семь ИК.

Измеряемый параметр ИК давления топлива на входе в двигатель установленным в топливной магистрали ПИП типа «ЭНИ-100-ВН-ДИ-2151-11-МПЗ-t12-010-(0...1)МПа-42-K14M15-ГП» преобразуется в сигнал в форме силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, который по кабелям и коммутационным элементам поступает в СПС1 на вход установленного в МІС-236 модуля MR-114C2, где преобразуется в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды давления топлива на входе в двигатель для регистрации и представления оператору.

Измеряемые параметры сорока пяти ИК перепада между атмосферным давлением воздуха и полным давлением воздуха в различных местах расходомерного коллектора (далее - РМК) - параметры: РВ.120 (замер 120); Р121, ..., Р132 (в мерном сечении РМК); Р133, ..., Р164 (в пристеночном слое потока в мерном сечении РМК) – преобразуются установленными в СДД1 и СДД2 ПИП типа «АИР-10-Н/ДД/1417/НГ-06/-/М20/11V/t0550/С05/0...1,6» в сигналы в форме силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, которые по кабелям через ШКС поступают в СПС1 на входы установленных в МІС-236 модулей MR-114C2, где преобразуются в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочных зависимостей преобразуются в цифровые коды перепадов давления в различных местах РМК для регистрации и представления оператору.

Восемьдесят ИК:

перепада между статическим давлением воздуха в мерном сечении М-М РМК и атмосферным давлением воздуха (параметры: Рс1001, ..., Рс1016);

перепада между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К1-К1 РМК и атмосферным давлением воздуха (параметры Рс1017, ..., Рс1032);

перепада между статическим давлением воздуха в мерном сечении РМК и атмосферным давлением воздуха (параметры Рс1033, ..., Рс1044);

перепада между статическим давлением воздуха в пристеночном слое потока в мерном сечении РМК и атмосферным давлением (параметры Рс1045, ..., Рс1052);

перепада между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К2-К2 РМК и атмосферным давлением воздуха (параметры: Рс1053, ..., Рс1068);

перепада между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К3-К3 РМК и атмосферным давлением воздуха (параметры: Рс1069, ..., Рс1084)

реализуются измерительными каналами шести МІС-170, установленных на раме приборной траверсы двигателя. В корпусе каждого МІС-170 установлено 16 измерительных модулей. К зонам измерения давления на двигателе датчики измерительных модулей подключены через отдельные трубки диаметром 1/8 дюйма. МІС-170 последовательно опрашивает измерительные каналы давления, обрабатывает сигналы и передает результаты измерений в цифровой форме через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где они с использованием градуировочных зависимостей преобразуются в цифровые коды перепадов давления в различных местах РМК для регистрации и представления оператору.

ИК атмосферного давления реализуется соответствующим каналом «Трансммиттера давления, влажности и температуры Vaisala PTU 300». Результаты измерений в цифровой форме по каналу RS-485 поступают на преобразователь интерфейсов МОХА Nport 5650-16, где преобразуются в пакеты Ethernet и далее передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды атмосферного давления для регистрации и представления оператору.

ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования ПИП давления

Постоянный ток на входе ИК формируется ПИП типа МТ 101, установленными на испытываемом двигателе. Сила постоянного тока в первом ИК соответствует значениям параметра «Давление масла на входе в двигатель», а во втором ИК значениям параметра «Статическое давление воздуха на выходе из КВД». Ток через кабели и коммутационные элементы в ШКС и ШКС поступает в СПС1 на входы установленного в МІС-236 модуля измерения силы тока MR-114C2, где значения его силы преобразуются в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости для каждого канала преобразуются в цифровые коды значений измеряемых параметров для регистрации и представления оператору.

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПИП термоэлектрического типа ХА(К)

В каждом из одиннадцати ИК этой группы напряжение постоянного тока от термоэлектрического преобразователя, установленного на двигателе, поступает на вход соответствующего канала комплекса измерительного магистрально-модульного МИС-140/96, установленного на раме приборной траверсы двигателя. В МИС-140/96 выполняется преобразование напряжений в цифровые коды и пересчёт их через градуировочных характеристик каналов в цифровые коды температур, которые затем передаются через ЛВС на АРМ СИРПД для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК температуры масла с ПИП терморезистивного типа (термометром сопротивления)

ИК температуры масла на входе в двигатель (параметр ТМвх) использует ПИП типа ТС-1288 класса допуска В, установленный в трубопроводе системы маслоснабжения двигателя. Выход ПИП подключен через кабельные линии и коммутационные элементы ко входу установленного в МИС-236 модуля измерения электрического сопротивления постоянного тока MR-227R3, где значения сопротивления преобразуются в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды значений измеряемого параметра для регистрации и представления оператору.

ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре воздуха на входе в изделие в мерном сечении РМК в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа.

Четыре ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре воздуха на входе в изделие в мерном сечении РМК (параметры ТВХ.101,..., ТВХ.104), используют ПИП типа ТС-1388А класса допуска А, установленные в необходимых точках РМК. Выходной параметр ПИП (сопротивление постоянному току) каждого ИК через кабели и коммутационные элементы поступает в СПС1 на входы установленного в МИС-236 модуля измерения электрического сопротивления постоянного тока MR-227R3, где значения сопротивления преобразуются в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды значений измеряемого параметра для регистрации и представления оператору.

ИК температуры окружающего воздуха

ИК температуры окружающего воздуха реализуется соответствующим каналом «Трансммитера давления, влажности и температуры Vaisala PTU 300». Результаты измерений в цифровой форме по каналу RS-485 поступают на преобразователь интерфейсов МОХА Nport 5650-16, где преобразуются в пакеты Ethernet и далее передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды атмосферного давления для регистрации и представления оператору.

ИК относительной влажности атмосферного воздуха

ИК относительной влажности атмосферного воздуха реализуется соответствующим каналом «Трансммитера давления, влажности и температуры Vaisala PTU 300». Результаты измерений в цифровой форме по каналу RS-485 поступают на преобразователь интерфейсов МОХА Nport 5650-16, где преобразуются в пакеты Ethernet и далее передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды атмосферного давления для регистрации и представления оператору.

ИК массового расхода воздуха

Каждый из трёх ИК массового расхода воздуха реализуется ПИП «Счётчик-расходомер КТМ Дельтапаскаль», установленным в верхней части площадок обслуживания объекта. Результаты измерений массового расхода воздуха от ПИП передаются через ЛВС в цифровой форме в компьютер АРМ СИРПД для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК силы от тяги двигателя

Реализуется системой измерения силы от тяги двигателя, основными элементами которой являются динамометрическая платформа, силовые переходные рамы, упругие опоры, силовопринимая станина, адаптер, силомерительное устройство. Сила от тяги двигателя, приложенная к динамометрической платформе, уравнивается силой реакции

силоизмерительного устройства из двух ПИП типа НВМ К-U15-250К. Выходные сигналы этих ПИП, представляющие собой напряжения разбаланса внутренних тензометрических мостов ПИП, через кабели и коммутационные элементы ШКИ поступает в СПС1 на входы установленного в МПС-236 модуля измерения относительного напряжения MR-212, где значения относительного напряжения преобразуются в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды значений измеряемого параметра для регистрации и представления оператору.

Общий вид составных частей СИРПД представлен на рисунках 1 – 18.

Нанесение знака поверки и знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер (№ 001) наносится в виде заводской маркировки узловых элементов (Рисунки 5, 6 и 10).

Защита от несанкционированного доступа к компонентам системы обеспечивается:

- ограничением доступа к месту установки системы;
- запиранием ключом замков на дверях элементов системы (Рисунок 17).



Рисунок 1 – Стойка приборная сетевая №1 (СПС1). Вид общий



Рисунок 2 – МПС-236 в стойке СПС1.



Рисунок 3 – Шкаф кроссовый двигателя ШКД



Рисунок 4 – Шкаф кроссовый измерений ШКИ



Место нанесения заводского номера

Рисунок 5 – Заводская маркировка ШКД



Место нанесения заводского номера

Рисунок 6 – Заводская маркировка ШКИ



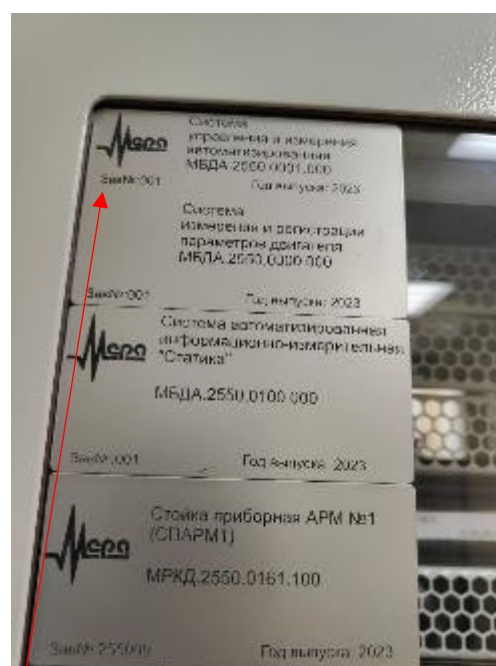
Рисунок 7 – Статив датчиков давления СДД1



Рисунок 8 – Статив датчиков давления СДД2



Рисунок 9 – Стойка приборная АРМ №1
(СПАРМ1)



Место нанесения заводского номера

Рисунок 10 – Заводская маркировка СПАРМ1



Рисунок 11 – MIC-140/96 в месте установки



Рисунок 12 – MIC-170 в месте установки



Рисунок 13 – Датчик давления
ЭНИ-100-ВН-ДИ в месте установки



Рисунок 14 – Счётчик-расходомер массовый
ЭМИС-МАСС-260 в месте установки



Рисунок 15 – Счётчик ультразвуковой объёмного расхода ВЗЛЕТ УРСВ-744 в месте установки



Рисунок 16 – Преобразователь измерительный атмосферного давления, относительной влажности и температуры воздуха Vaisala RTU300 в месте установки



Рисунок 17 – Устройство запираения стойки СПС1



Рисунок 18 – Автоматизированные рабочие места. Вид внешний

Программное обеспечение

Включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО).

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 «Pro» (64-разрядная).

В состав функционального ПО (далее – ФПО) входит программа управления комплексом МІС «Recorder», метрологически значимой частью которой является программный модуль scales.dll;

Идентификационные данные ФПО приведены в Таблице 1.

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

Таблица 1– Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программа управления комплексом МПС «Recorder»	
Идентификационное наименование ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24CBC163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики СИРПД приведены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИРПД

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол -во ИК
1	2	3	4	5
ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов				
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения ротора низкого давления в диапазоне от 90 до 3000 об/мин (<i>Параметр: NB</i>)	Частота пере- менного тока	от 81 до 2700 Гц	$\delta: \pm 0,01 \text{ \% от ИЗ}$	1
Частота переменного тока, соответствующая ча- стоте вращения ротора высокого давления в диа- пазоне от 90 до 14000 об/мин (<i>Параметр: NBД</i>)		от 41 до 6431 Гц	$\delta: \pm 0,01 \text{ \% от ИЗ}$	1
ИК массового расхода топлива				
Расход топлива (<i>Параметр: Gт.изм</i>)	Расход массо- вый	от 320 до 13000 кг/ч	$\delta: \pm 0,3 \text{ \% от ИЗ}$	1

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
1	2	3	4	5
ИК прокачки масла через двигатель				
Прокачка масла через двигатель (Параметр: $G_{мТПР}$)	Расход объёмный	от 10 до 90 л/мин	$\delta: \pm 1,0 \% \text{ от ИЗ}$	1
ИК абсолютного, избыточного давления (разрежения) и разности давлений газообразных и жидких сред				
Давление топлива на входе в двигатель (Параметр: $P_{мДВхх}$)	Давление избыточное	от 0 до 0,54 МПа (от 0 до 5,5 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1,0 \% \text{ от ВП}$	1
Перепад между полным давлением воздуха в мерном сечении РМК и атмосферным давлением воздуха (замер 120) (Параметр: $PВ.120$)	Перепад давления	от -1,47 до 0 кПа (от -150 до 0 мм вод. ст.)	$\Delta: \pm 0,049 \text{ кПа}$ ($\pm 5 \text{ мм вод. ст.}$)	1
Перепад между полным давлением воздуха в мерном сечении РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: $P121, \dots, P132$)		от -1,47 до 0 кПа (от -150 до 0 мм вод. ст.)	$\Delta: \pm 0,049 \text{ кПа}$ ($\pm 5 \text{ мм вод. ст.}$)	12
Перепад между полным давлением воздуха в пристеночном слое потока в мерном сечении РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: $P133, \dots, P164$)		от -10 до 0 кПа (от -1020 до 0 мм вод. ст.)	$\Delta: \pm 0,049 \text{ кПа}$ ($\pm 5 \text{ мм вод. ст.}$)	32
Перепад между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К1-К1 РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: $Pc1017, \dots, Pc1032$)		от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	16

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол -во ИК
1	2	3	4	5
Перепад между статическим давлением воздуха в мерном сечении М-М РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: <i>Pc1001</i> , ..., <i>Pc1016</i>)	Перепад давления	от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	16
Перепад между статическим давлением воздуха в мерном сечении РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: <i>Pc1033</i> , ..., <i>Pc1044</i>)		от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	12
Перепад между статическим давлением воздуха в пристеночном слое потока в мерном сечении РМК и атмосферным давлением (Параметры: <i>Pc1045</i> , ..., <i>Pc1052</i>)		от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	8
Перепад между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К2-К2 РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: <i>Pc1053</i> , ..., <i>Pc1068</i>)		от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	16
Перепад между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К3-К3 РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: <i>Pc1069</i> , ..., <i>Pc1084</i>)		от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	16

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол -во ИК
1	2	3	4	5
Атмосферное давление (<i>Параметр РН</i>)	Давление абсо- лютное	от 700 до 800 мм рт. ст	$\Delta: \pm 0,5$ мм рт. ст	1
ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования ПИП давления				
Постоянный ток, сила ко- торого соответствует зна- чениям давления масла на входе в двигатель в диапа- зоне от 0 до 1,57 МПа (от 0 до 16 кгс/см ²) (<i>Параметр: РмВХ</i>)	Сила постоян- ного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,75\%$ от ВП	1
Постоянный ток, сила ко- торого соответствует ве- личине статического дав- ления воздуха на выходе из КВД в диапазоне от 0 до 5,39 МПа (от 0 до 55 кгс/см ²) (<i>Параметр: РК308</i>)	Сила постоян- ного тока	от 4 до 18,67 мА	$\gamma: \pm 0,73 \%$ от ВП	1
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПИП термоэлектрического типа ХА(К)				
Напряжение постоян- ного тока, соответствую- щее температуре газа за стойками задней опоры в диапазоне от 0 до 800 °С (<i>Параметры: Тт1, Тт2, Тт3, Тт4, Тт5, Тт6, Тт7, Тт8, Тт9</i>)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 33,275 мВ	$\Delta: \pm 0,029$ мВ	9
Напряжение постоян- ного тока, соответствую- щее температуре газа за стойками задней опоры на запуске в диапазоне от 0 до 800 °С (<i>Параметры: Тт.зап1, Тт.зап2</i>)				2

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол -во ИК
1	2	3	4	5
ИК температуры масла с ПИП терморезистивного типа (термометром сопротивления)				
Температура масла на входе в двигатель (Параметр: $T_{Mвх}$)	Температура жидкости	от 233 до 403 К (от -40 до +130 °С)	$\gamma: \pm 1,0 \%$ от ВП	1
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре воздуха на входе в изделие в мерном сечении РМК в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа				
Сопротивление постоянному току, соответствующее значениям температуры воздуха на входе в изделие (в мерном сечении РМК) (Параметры: $T_{BX.101} \dots T_{BX.104}$)	Сопротивление постоянному току	от 80,31 до 119,4 Ом (соответствующее от 223 до 323 К (от -50 до +50 °С))	$\delta: \pm 0,19 \%$ от ИЗ	4
ИК температуры окружающего воздуха				
Температура окружающего воздуха (Параметр: T_H)	Температура воздуха	от 233 до 323 К (от -40 до +50 °С)	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	1
ИК относительной влажности атмосферного воздуха				
Относительная влажность воздуха (Параметр: RH)	Влажность воздуха относительная	от 0,8 % до 98 %	$\gamma: \pm 2,0 \%$ от ВП	1
ИК массового расхода воздуха				
Расход воздуха в МУ отбора от 4 ст. КВД в СКВ (Параметр: $G_{СКВ4}$)	Массовый расход воздуха	от 0,22 до 2,22 кг/с	$\delta: \pm 1,0 \%$ от ИЗ	1
Расход воздуха в МУ отбора от 7 ст. КВД в ПОС ВЗ и двигателя (Параметр: $G_{ПОСВЗ}$)		от 0,10 до 1,03 кг/с	$\delta: \pm 1,0 \%$ от ИЗ	1
Расход воздуха в МУ отбора от 10 ст. КВД на СКВ (Параметр: $G_{СКВ10}$)		от 0,22 до 2,22 кг/с	$\delta: \pm 1,0 \%$ от ИЗ	1
ИК силы от тяги двигателя				
Сила от тяги (Параметр $R^{ИЗМ}$)	Сила	от 1600 до 20000 кгс включ.	$\gamma: \pm 0,3 \%$ от ВП	1
		св. 20000 до 40000 кгс включ.	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	

Окончание таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол -во ИК
1	2	3	4	5
Примечания: 1 ИК – измерительный канал; 2 ДИ – диапазон измерений; 3 ВП – верхний предел измерений; 4 ИЗ – измеренное значение; 5 γ – приведенная погрешность, %; 6 δ – относительная погрешность, %; 7 Δ – абсолютная погрешность в единицах измеряемой величины.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики СИРПД

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В · А, не более:	17000
Габаритные размеры составных частей, мм, (высота× ширина×глубина), не более:	
- стойка приборная сетевая №1 СПС1 МРКД.2550.0161.200	2100х600х890
- стойка приборная АРМ №1 СПАРМ1 МРКД.2550.0161.100	2100х600х890
- шкаф кроссовый измерений ШКИ МРКД.2550.0362.100	2100х809х439
- шкаф кроссовый двигателя ШКД МРКД.2550.0362.200	360х755х260
- статив датчиков давления №1 СДД1 МРКД.2527.0163.100	290х1650х305
- статив датчиков давления №2 СДД2 МРКД.2527.0163.200	290х1650х305
- комплекс измерения температур магистрально модульный МИС-140/96 БЛИЖ.422212.140.001	98х390х300
- измеритель давления многоканальный МИС-170 БЛИЖ.421200.100.006-02.02 (6 шт.)	128х241х90 (каждый)
Массовые характеристики, кг, не более	
- стойка приборная сетевая №1 СПС1 МРКД.2550.0161.200	150
- стойка приборная АРМ №1 СПАРМ1 МРКД.2550.0161.100	300
- шкаф кроссовый измерений ШКИ МРКД.2550.0362.100	150
- шкаф кроссовый двигателя ШКД МРКД.2550.0162.200	30
- статив датчиков давления №1 СДД1 МРКД.2527.0163.100	30
- статив датчиков давления №2 СДД2 МРКД.2527.0163.200	30
- комплекс измерения температур магистрально модульный МИС-140/96 БЛИЖ.422212.140.001	11
- измеритель давления многоканальный МИС-170 БЛИЖ.421200.100.006-02.02, 6 шт.	3,5 (каждый)
Условия эксплуатации оборудования, располагаемого внутри пультового помещения:	
- температура воздуха, °С	от +20 до +24
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	75
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации оборудования, располагаемого внутри испытательного бокса:	
- температура воздуха, °С	от -40 до +60
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	98
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ/обозначение	Кол-во, шт/экз.
Комплекс измерения температур магистрально-модульный МИС-140/96	46517-21, БЛИЖ.422212.140.001	1 шт.
Измеритель давления многоканальный МИС-170	70294-18 БЛИЖ.421200.100.006-02.02	6 шт.
Комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-236 с модулями измерения частоты, относительного напряжения, тока	46517-21, БЛИЖ.422212.236.001-08	1 шт.
Преобразователь давления измерительный АИР-10	31654-19	45 шт.
Датчик давления ЭИ-100	71842-18	1 шт.
Счетчик-расходомер массовый «ЭМИ-МАСС 260»	42953-15	1 шт.
Преобразователь измерительный РТУ300	44109-10	1 шт.
Расходомер-счётчик ультразвуковой многоканальный УРСВ «ВЗЛЕТ МР»	28363-04	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления ТС-1288	18131-04	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления ТС-1388	18131-04	4 шт.
Счетчик-расходомер КТМ Дельтапаскаль	84221-21	3 шт.
Датчик силоизмерительный тензорезисторный серии U модели K-U15-250K	41034-09	2 шт.
Программа управления комплексами МИС «Recorder»	БЛИЖ.409801.005-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МБДА.2550.0300.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	МБДА.2550.0300.000ФО	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 1.1.5 «Измерительные каналы» руководства по эксплуатации МБДА.2550.0300.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 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 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного 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 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы».

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА» (АО «НПЦ «МЕРА»)
ИНН 5018085734

Юридический адрес: 141073, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12,
помещ. VIII, ком. 3

Телефон: (495)926-07-50

Факс: (495) 745-98-93

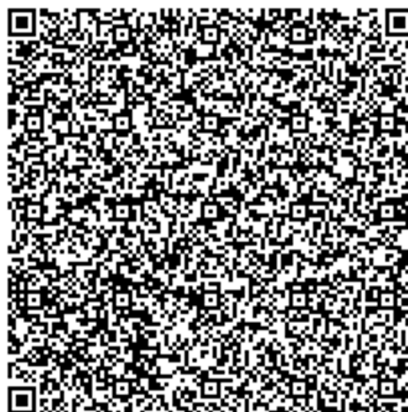
E-mail: common@nppmera.ru, info@nppmera.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА» (АО «НППЦ «МЕРА»)
ИНН 5018085734
Юридический адрес: 141073, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12, помещ. VIII, ком. 3
Адрес места осуществления деятельности: 141002, Московская обл., Мытищинский р-н, г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, к. 13
Телефон: (495)926-07-50
Факс: (495) 745-98-93
E-mail: common@nppmera.ru, info@nppmera.ru

Испытательный центр

Государственный научный центр Федеральное автономное учреждение
«Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»
(ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)
Адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 2
Телефон: (499) 763-61-67
Факс: (499) 763-61-10
E-mail: info@ciam.ru
Web-сайт: www.ciam.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30093-11.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95364-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества газа Уренгойского месторождения газопровод «УППГ – «УКПГ-1АВ»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества газа Уренгойского месторождения газопровод «УППГ – «УКПГ-1АВ» (далее – СИКГ) предназначена для измерений в автоматизированном режиме объемного расхода и объема сухого отбензиненного газа (далее – газ), приведенного к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи блока обработки информации (далее – БОИ) входных сигналов, поступающих по линиям связи от средств измерений объемного расхода газа, давления, температуры и компонентного состава газа.

СИКГ реализует косвенный метод динамических измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного изготовления. Монтаж и наладка СИКГ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКГ и эксплуатационными документами ее компонентов.

К настоящему типу средства измерений относится СИКГ с заводским номером 3437-23.

В состав СИКГ входят следующие основные элементы:

- измерительная система, включающая в себя средства измерений;
- БОИ;
- система автоматизированного управления;
- верхний уровень;
- технологическое оборудование, включающее в себя блок измерения качества и измерительные трубопроводы (далее – ИТ): 2 рабочих ИТ DN 400, 1 резервный ИТ DN 400;
- систему обеспечения функционирования СИКГ.

В состав СИКГ входят следующие средства измерений:

- счетчики газа ультразвуковые КТМ700 РУС (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 75566-19), модификация КТМ700 РУС Квадро;
- датчики давления Метран-150 (регистрационный номер 32854-13), модель 150ТА;
- преобразователи температуры программируемые ТСПУ 031 (регистрационный номер 46611-16), модель ТСПУ031С/ХТ;

– хроматограф газовый промышленный МАГ модели КС 50.310-000-01 (регистрационный номер 55668-13);

– комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (регистрационный номер 52866-13), модификация ИнКС.425210.003 (далее – ИВК).

Автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ оператора) входит в состав верхнего уровня.

СИКГ выполняет следующие основные функции:

– измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию и сигнализацию мгновенных значений расхода газа через каждый ИТ и СИКГ в целом;

– автоматическое определение объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, по каждому ИТ и СИКГ в целом;

– измерение в автоматическом режиме, индикацию, регистрацию и сигнализацию абсолютного давления, температуры газа на каждом ИТ;

– определение суммарного количества перекачиваемого газа в единицах объема в стандартных условиях за отдельные периоды (час, смену, сутки, месяц, год);

– автоматическое измерение, вычисление и индикацию молярных долей компонентов газа, вычисление и индикацию плотности газа при стандартных условиях;

– теплоты сгорания и числа Воббе по результатам измерений компонентного состава;

– автоматическое усреднение результатов анализов молярных долей компонентов газа;

– архивирование и хранение данных анализа компонентного состава газа (текущие и усредненные значения);

– разграничение доступа пользователей по паролю;

– защиту данных, параметров настройки и результатов вычислений от несанкционированного изменения программными средствами (введением паролей доступа);

– сохранение накопленных данных и значений коэффициентов, параметров, вводимых вручную при отсутствии питания более 2-х часов;

– ведение и архивирование журнала событий системы (переключения, аварийные сигналы, сообщения об ошибках и отказах системы и ее элементов), журнала оператора, актов приема-сдачи газа;

– информационный обмен с сервером и АРМ оператора по сети Ethernet, протокол Modbus TCP;

– синхронизацию времени БОИ с часами реального времени из состава СИКГ.

Заводской номер СИКГ, состоящий из шести цифр, разделенных дефисом в формате xxxx-xx, наносится на маркировочную табличку, расположенную на блок-боксе СИКГ и на титульный лист паспорта типографским способом.

Пломбирование СИКГ не предусмотрено. Пломбирование СИ, входящих в состав СИКГ, выполняется в соответствии с утвержденным типом этих СИ.

Возможность нанесения знака поверки непосредственно на СИКГ отсутствует.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ включает встроенное ПО ИВК, а также ПО АРМ оператора, и обеспечивает реализацию функций СИКГ. Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем аутентификации (введением пароля) и идентификации, а также ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи и ведением журнала событий.

ПО СИКГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой уровней доступа.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКГ, реализованного в ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Abak.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4069091340

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКГ, реализованного в АРМ оператора AbakReporter

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	mDLL.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.5.16
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	ef9f814ff4180d55bd94d0debd230d76

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, м ³ /ч	от 109498 до 712710
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, %	±1,0

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Избыточное давление газа, МПа	от 2,0 до 7,0
Объемный расхода газа при рабочих условиях, м ³ /ч	от 3380 до 22000
Температура газа, °С	от 0 до +50
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды в месте установки блока измерительных линий, блока измерений качества, °С – температура окружающей среды в аппаратном блоке, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 от 15 до 35 90 от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₂₂ /380 ⁺³⁸ ₋₃₈ 50±1
Срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации СИКГ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИКГ

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества газа Уренгойского месторождения газопровод «УППГ – «УКПГ-1АВ»	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем газа. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества сухого отбензиненного газа Уренгойского месторождения газопровод «УППГ–«УКПГ–1АВ» ООО «Газпромнефть-Заполярье», аттестованным ООО ЦМ «СТП», свидетельство об аттестации № 1612/1–111–RA.RU.311459–2024 от 16 декабря 2024 г., регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2025.50197.

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» (пункт 6.7.1);

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Заполярье»
(ООО «Газпромнефть-Заполярье»)
ИНН 7728720448
Юридический адрес: 629305, Ямало-Ненецкий Автономный округ, г Новый Уренгой, Таежная ул., д. 30а, каб. 508
Почтовый адрес: 625048, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 8 Б
Телефон: (3452) 53-90-27
E-mail: gpn-zapolar@yamal.gazprom-neft.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ»
(АО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)
ИНН 1660002574
Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д. 17
Адрес места осуществления деятельности: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, зд. 104И
Тел.: (843) 212-50-10, факс: (843) 212-50-20
E-mail: mail@incomsystem.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

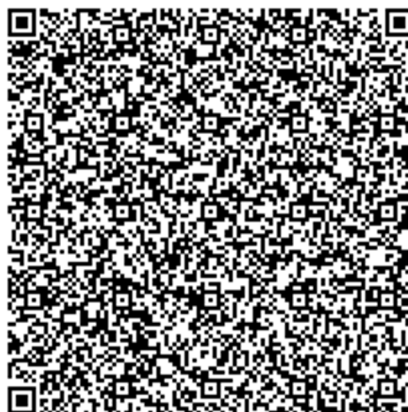
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

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

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95365-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы трансформаторов тока портативные ПТТ200АХ

Назначение средства измерений

Анализаторы трансформаторов тока портативные ПТТ200АХ (далее по тексту – анализаторы) предназначены для воспроизведения напряжения переменного и постоянного тока, измерений электрического сопротивления постоянному току, коэффициента трансформации трансформаторов тока, угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока, снятия вольтамперных характеристик трансформаторов тока и напряжения.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на сравнении двух сигналов напряжения переменного тока синусоидальной формы, один из которых формируется с помощью встроенного генератора и подается на вторичную обмотку измерительного трансформатора тока, а второй, формируемый первичной обмоткой трансформатора тока, измеряется встроенным вольтметром. Полученные сигналы преобразуются встроенными аналогово-цифровыми преобразователями в цифровой код и сравниваются встроенным микропроцессором анализаторов по определенному математическому алгоритму.

Полученные результаты измерений отображаются на дисплее анализаторов, сохраняются во встроенной памяти или передаются через коммуникационный интерфейс USB на внешний персональный компьютер.

Анализаторы выпускаются в двух модификациях: ПТТ200АХ и ПТТ200АХ-Б, отличающихся видом электрического питания. Модификация ПТТ200АХ питается от электрической сети переменного тока. Модификация ПТТ200АХ-Б имеет встроенный аккумулятор и внешнее зарядное устройство.

Основные узлы анализаторов: генераторы напряжения, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), микропроцессор, устройство управления, схема интерфейсов, блок питания, графический дисплей.

Конструктивно анализаторы представляют собой моноблок. На лицевой панели расположен жидкокристаллический дисплей. На верхней панели расположены разъем сети питания, выключатель питания, клемма заземления, разъем интерфейса связи USB, разъемы для подключения измерительных кабелей.

Общий вид анализаторов трансформаторов тока портативных ПТТ200АХ представлен на рисунках 1 – 3.

Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено. Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

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

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и заводских номеров представлено на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов трансформаторов тока портативных ПТТ200АХ



Рисунок 2 – Верхняя панель анализаторов модификации ПТТ200АХ
(питание от электрической сети переменного тока)



Рисунок 3 – Верхняя панель анализаторов модификации ПТТ200АХ-Б
(питание от встроенного аккумулятора)



Рисунок 4 – Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и заводских номеров

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) (микропрограмма) анализаторов реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микропроцессора анализаторов 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)	1.X.X.XX
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, В	от 1 до 100
Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,1$
Частота напряжения переменного тока, Гц	$50 \pm 2,5$
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от 1 до 100
Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0,01 до 1000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом - в диапазоне от 0,01 до 100 Ом включ. - в диапазоне св. 100 до 1000 Ом включ.	$\pm (0,001 \cdot R + 0,001)$ $\pm 0,003 \cdot R$
Диапазон измерений коэффициента трансформации трансформаторов тока, ед.	от 1 до 25000

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента трансформации трансформаторов тока, %	$\pm 0,05$
Диапазон измерений угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока, °	от -180 до $+180$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока, °	± 3
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения/измерений физических величин от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	$0,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения/измерений физических величин от изменения относительной влажности воздуха от нормальной, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	1
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ - относительная влажность воздуха, %	от $+20$ до $+30$ от 30 до 80
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: ¹⁾ - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 50
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - модификация ПТТ200АХ - модификация ПТТ200АХ-Б	$290 \times 210 \times 95$ $290 \times 210 \times 85$
Масса, кг, не более	4
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ - относительная влажность воздуха при $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$, %, не более	от -10 до $+50$ 95
Примечание – ¹⁾ для модификации ПТТ200АХ-Б через внешнее зарядное устройство	

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 анализаторов типографским способом и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор трансформаторов тока портативный (модификация по заказу)	ПТТ200АХ	1 шт.
Комплект принадлежностей	—	1 шт.
Сумка для принадлежностей	—	1 шт.
Карта памяти USB со специализированным ПО	—	1 шт.
Транспортировочный чемодан	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе 5 «Методы измерений».

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

«Анализаторы трансформаторов тока портативные ПТТ200АХ. 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

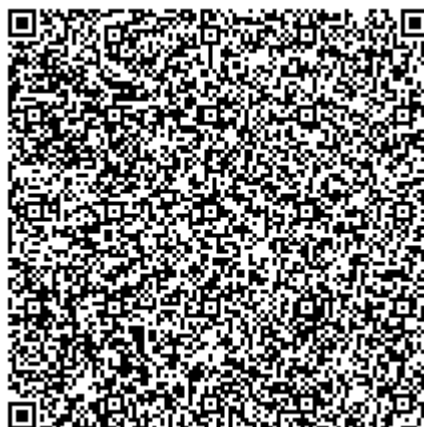
Испытательный центр

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 «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95366-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 452. Резервная схема учета

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 452. Резервная схема учета (далее по тексту – СИКН РСУ) предназначена для автоматизированных измерений массы нефти и показателей качества нефти при проведении учетных операций между АО «Транснефть-Западная Сибирь» и АО «Ачинский нефтеперерабатывающий завод Восточной нефтяной компании».

Описание средства измерений

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

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

СИКН РСУ, заводской № 48/23, представляет собой единственный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из узла резервной схемы учета (УРСУ), блока измерений показателей качества нефти (далее по тексту – БИК) из состава системы измерений количества и показателей качества нефти № 452 и системы сбора и обработки информации. УРСУ состоит из двух рабочих измерительных линий.

Общий вид СИКН РСУ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид СИКН РСУ

В состав СИКН РСУ входят средства измерений, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень средств измерений

Наименование средств измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Преобразователи расхода жидкости ультразвуковые DFX-MM	79419-20
Преобразователи давления измерительные 3051	14061-15
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJX	59868-15
Преобразователи давления измерительные AIP-20/M2	63044-16
Датчики температуры TMT 142R	63821-16
Термопреобразователь прецизионный ПТ 0304	77963-20
Преобразователи плотности жидкости измерительные 7835	52638-13
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7829	15642-06
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм	14557-15
Анализаторы серы общие рентгеноабсорбционные в потоке нефти/нефтепродуктов при высоком давлении NEX XT	47395-11
Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 (далее – ИВК)	67527-17

В состав СИКН РСУ входят показывающие средства измерений давления и температуры нефти утвержденных типов. В БИК установлен преобразователь расхода для контроля выполнения условий изокинетичности пробоотбора.

СИКН РСУ обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое вычисление массы брутто нефти;
- автоматизированное вычисление массы нетто нефти;
- автоматическое измерение показателей качества нефти с применением БИК из состава системы измерений количества и показателей качества нефти № 452;
- автоматическое измерение температуры и давления нефти;

- вычисление массы нетто нефти с использованием результатов измерений, полученных в испытательной лаборатории, содержания воды, хлористых солей и механических примесей в нефти;

- поверку и контроль метрологических характеристик преобразователей расхода по установке поверочной трубопоршневой двунаправленной (регистрационный №20054-12) или по передвижной поверочной установке;

- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование интервальных отчётов, протоколов, актов приема-сдачи нефти, паспортов качества нефти;

- защиту информации от несанкционированного доступа.

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

Пломбировка СИКН РСУ не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на СИКН РСУ не предусмотрено.

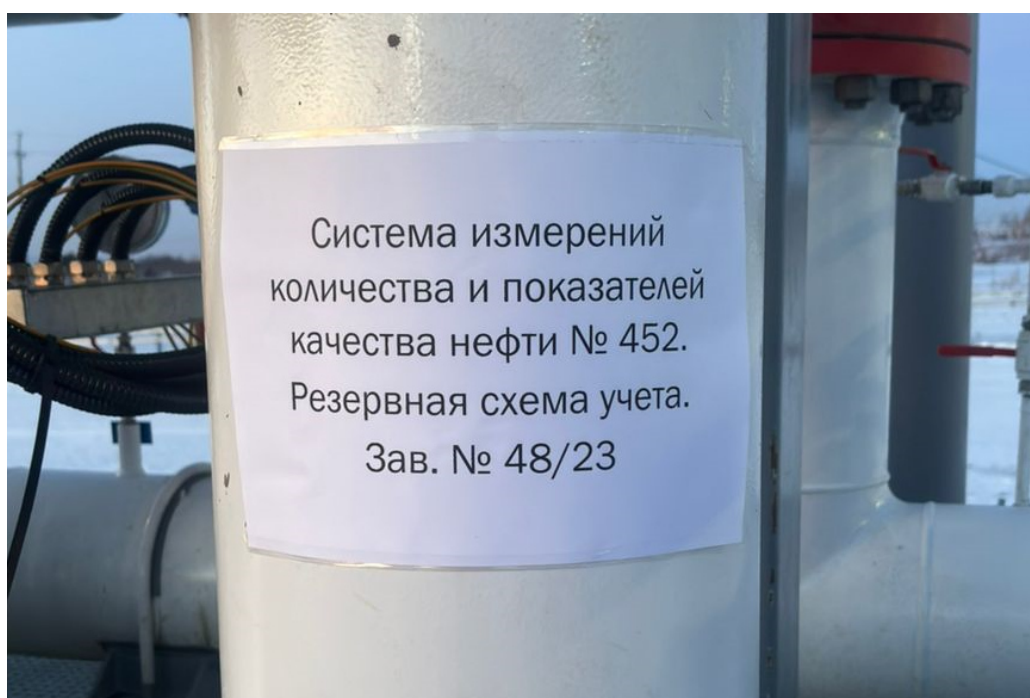


Рисунок 2 – Информационная табличка СИКН РСУ

Программное обеспечение

СИКН РСУ имеет программное обеспечение (далее – ПО), реализованное в ИВК и автоматизированном рабочем месте (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 РСУ

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	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.3
Цифровой идентификатор ПО	4EF156E4
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	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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
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	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.4
Цифровой идентификатор ПО	6A8CF172
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	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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
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 РСУ. 2. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде прописных 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 нефти*, м³/ч	от 334 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35
* Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может выходить за пределы приведенного диапазона измерений.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Избыточное давление нефти в СИКН РСУ, МПа	От 0,19 до 4,00
Режим работы СИКН РСУ	непрерывный
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Физико-химические свойства измеряемой среды: – температура, °С – плотность в рабочем диапазоне температуры, кг/м³ – кинематическая вязкость в рабочем диапазоне температуры, мм²/с (сСт) – массовая доля воды, %, не более – массовая концентрация хлористых солей, мг/дм³, не более – массовая доля механических примесей, %, не более – содержание свободного газа	от 0 до +25 от 800 до 900 от 2 до 30 0,5 100 0,05 Не допускается
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220±22, 380±38 50±1

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки УРСУ – в месте установки ИВК б) относительная влажность в месте установки ИВК, % в) атмосферное давление, кПа	 от -50 до +38 от +10 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106,7

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН РСУ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность СИКН РСУ

Наименование	Обозначение	Количество шт./ экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти № 452. Резервная схема учета	—	1
Инструкция по эксплуатации	—	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масса нефти. Методика измерений резервной схемой учета системы измерений количества и показателей качества нефти № 452 Ачинской ЛПДС Красноярского РНУ АО «Транснефть – Западная Сибирь», свидетельство об аттестации № 467 -RA.RU.312546-2024 от 21.10.2024 г.

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» (пункт 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

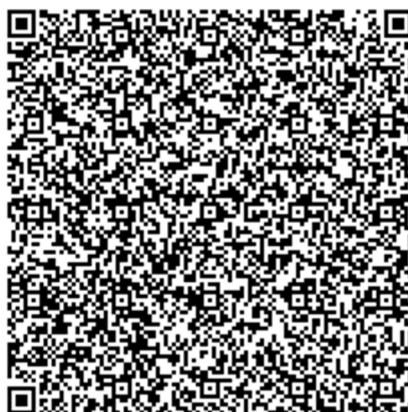
Акционерное общество «Транснефть – Западная Сибирь»
(АО «Транснефть – Западная Сибирь»)
ИНН 5502020634
Юридический адрес: 644033, г. Омск, ул. Красный путь, д. № 111, к. 1

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть – Западная Сибирь»
(АО «Транснефть – Западная Сибирь»)
ИНН 5502020634
Адрес: 644033, г. Омск, ул. Красный путь, д. № 111, к. 1

Испытательный центр

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»
(АО «Транснефть - Автоматизация и Метрология»)
Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 4, стр. 2
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313994.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95367-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Котельная 4-С г. Чебоксары

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Котельная 4-С г. Чебоксары (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) типа УСВ-3 и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

ИВК предназначен для автоматизированного сбора, хранения и обработки результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД по беспроводным (GSM/GPRS) каналам связи, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации в АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ с использованием электронно – цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ, осуществляется с сервера ИВК (либо АРМ) по каналу связи с протоколом TCP/IP по сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Также сервер ИВК может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS).

Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, от УСВ при расхождении более чем на ± 1 с. Корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более ± 2 с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: ЕГ-01.161.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РУ-0,4 кВ базовой станции ООО «Европа Плюс», ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±3,1 ±6,4
2	РЦ-6С 0,4 кВ ПАО «МТС», КЛ-0,4 кВ в сторону контейнера базовой станции	-	-	Меркурий 234 ARTM2-02 DPOBR.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±3,1 ±6,4
3	РУ-0,4 кВ базовой станции ПАО «ВымпелКом», ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±3,1 ±6,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	РУ-0,4 кВ ГК «Тепловик-1», ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±3,1 ±6,4
5	ЩСУ-0,4 кВ Мазутная насосная, КЛ- 0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ гаражей	ТТК Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 76349-19	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,3 ±5,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с								
Примечания								
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд., $I=0,02 I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 5 от +0 до +40 °С. 4 Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. 5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов. 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -60 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

– счетчика;

– промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

– испытательной коробки;

– сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

– счетчика;

– сервера.

Возможность коррекции времени в:

– счетчиках (функция автоматизирована);

– ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

– о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

– измерений 30 мин (функция автоматизирована);

– сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТТК	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-02 DPOBR.G	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	ЕГ.01.161-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Котельная 4-С г. Чебоксары, аттестованном ООО «Спецэнергопроект» г. Москва. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 59793-2021 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС-Гарант» (ООО «ЕЭС-Гарант»)

ИНН 5024173259

Юридический адрес: 143421, Московская обл., г.о. Красногорск, тер. Автодорога Балтия, км 26-й, д. 5, стр. 3, оф. 4012

Телефон: +7 (495) 980-59-00

Факс: +7 (495) 980-59-08

E-mail: info@ies-garant.ru

Web-сайт: www.ies-garant.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС-Гарант» (ООО «ЕЭС-Гарант»)

ИНН 5024173259

Адрес: 143421, Московская обл., г.о. Красногорск, тер. Автодорога Балтия, км 26-й, д. 5, стр. 3, оф. 4012

Телефон: +7 (495) 980-59-00

Факс: +7 (495) 980-59-08

E-mail: info@ies-garant.ru

Web-сайт: www.ies-garant.ru

Испытательный центр

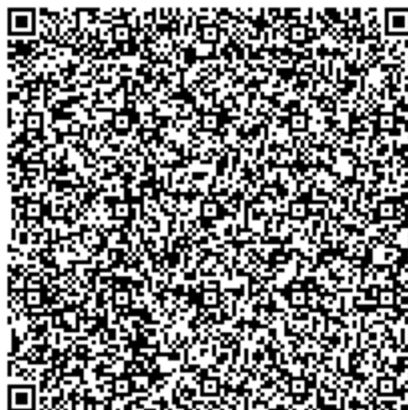
Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект» (ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95368-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи импульсного электрического напряжения измерительные ДИН-20

Назначение средства измерений

Преобразователи импульсного электрического напряжения измерительные ДИН-20 (далее – преобразователи) предназначены для преобразования (ослабления) импульсов электрического напряжения с наносекундной длительностью фронта в коаксиальных трактах.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании (ослаблении) импульсов электрического напряжения с помощью резистивных согласованных элементов, в которых происходит частичное поглощение входной мощности с целью регистрации и измерения их временных и амплитудных значений с помощью осциллографических регистраторов.

Преобразователи представляют собой пассивную резистивную согласованную по входу и выходу конструкцию с входным сопротивлением порядка 75 Ом. Выходное напряжение пропорционально входному, связь между ними характеризуется фиксированным коэффициентом преобразования. Для отвода тепла, вызываемого нагревом резисторов при поглощении ими мощности, и его рассеивания в окружающее пространство, резистивные элементы помещены в металлический корпус. Корпуса преобразователей имеют неразборную конструкцию, что предотвращает возможность несанкционированного вмешательства в их работу, которое может привести к искажению результатов измерений. Корпус одного преобразователя имеет цилиндрическую форму, другого – прямоугольную. Для подключения к коаксиальному тракту на преобразователях смонтированы подсоединительные разъемы байонетного типа. Соединитель типа «розетка» является входным, а соединитель типа «вилка» – выходным.

Общий вид преобразователей с обозначением места нанесения маркировки представлен на рисунке 1.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения (арабские цифры), нанесен методом цифровой печати на ламинированную табличку, закреплённую на боковой поверхности корпуса преобразователей.

К данному типу относятся преобразователи импульсного электрического напряжения измерительные ДИН-20 с заводскими номерами 01 и 02.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено

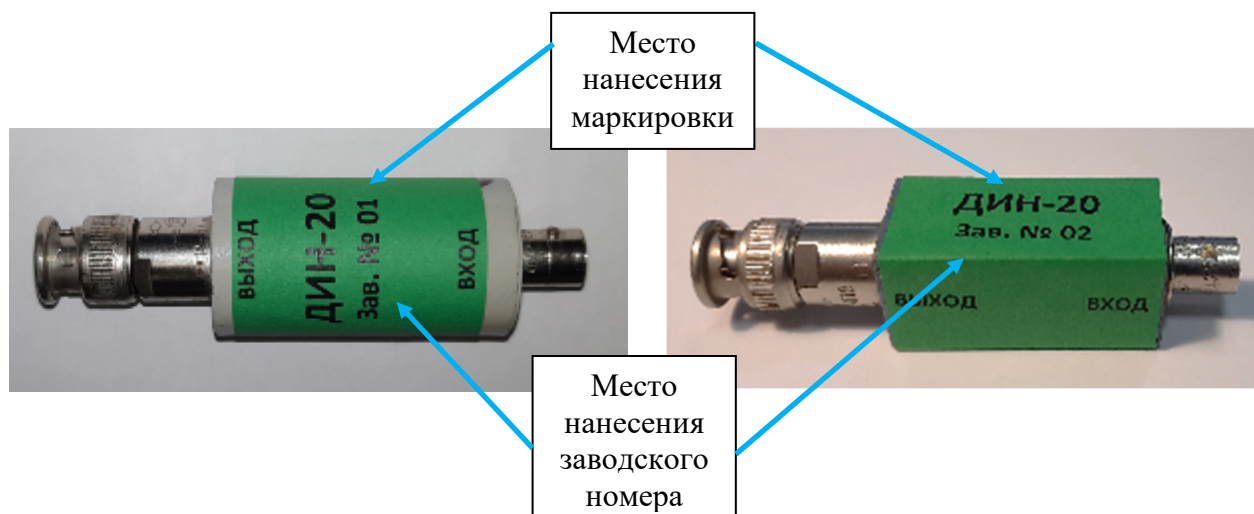


Рисунок 1 – Преобразователи импульсного электрического напряжения измерительные ДИН-20

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Максимальное измеряемое значение амплитуды импульсов электрического напряжения*, В	250
Коэффициент преобразования, В/В - на нагрузке 50 Ом - на нагрузке 1 МОм	от $4,3 \cdot 10^{-2}$ до $5,0 \cdot 10^{-2}$ от $4,6 \cdot 10^{-2}$ до $5,4 \cdot 10^{-2}$
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента преобразования, %	± 10
Время нарастания переходной характеристики между уровнями от 0,1 до 0,9 от установившегося значения амплитуды, нс, не более	50
Пределы допускаемой относительной погрешности времени нарастания переходной характеристики между уровнями от 0,1 до 0,9 от установившегося значения амплитуды, %	± 15
*При максимальной допустимой длительности импульсов электрического напряжения по уровню 0,5 от установившегося значения амплитуды: 10 мс	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Входное сопротивление, Ом	от 72 до 77
Габаритные размеры, мм, не более - длина - диаметр (зав. №01) - ширина (зав. №02) - высота (зав. №02)	54 30 22 20
Масса, кг, не более	0,1

Наименование характеристик	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +45 90 от 94 до 107

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь импульсного электрического напряжения измерительный	ДИН-20	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МИФТ.411521.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	МИФТ.411521.001 ПС	1 экз.
Упаковка	—	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе МИФТ.411521.001 РЭ «Преобразователи импульсного электрического напряжения измерительные ДИН-20. Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения».

Правообладатель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»)

ИНН 7722019652

Юридический адрес: 111250, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Красноказарменная. д. 14, стр. 1

Телефон: (495) 362-75-60; факс: (495) 362-89-38

E-mail: universe@mpei.ac.ru

Web-сайт: <https://mpei.ru>

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»)

ИНН 7722019652

Адрес: 111250, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Красноказарменная. д. 14, стр. 1

Телефон/факс: (495) 362-75-60

E-mail: universe@mpei.ac.ru

Web-сайт: <https://mpei.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)
ИНН 9729338933

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,
ул. Озерная, д. 46

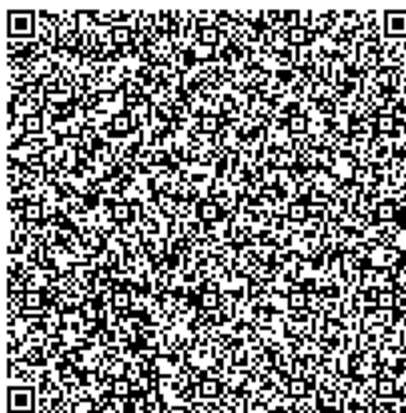
Телефон: 8 (495) 437-56-33

Факс 8 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95369-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры оптико-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Melytec

Назначение средства измерений

Спектрометры оптико-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Melytec (далее – спектрометры) предназначены для измерений содержания различных элементов в водных и органических растворах, металлах и сплавах, геологических, строительных, конструкционных материалах, продуктах питания, почвах, нефтепродуктах и в других жидких и твердых веществах и материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на регистрации спектров определяемых элементов при попадании аэрозоля жидкой или растворенной пробы в источник индуктивно-связанной плазмы, измерении уровня эмиссии атомов и ионов и определении содержания определяемых элементов при помощи градуировочных графиков.

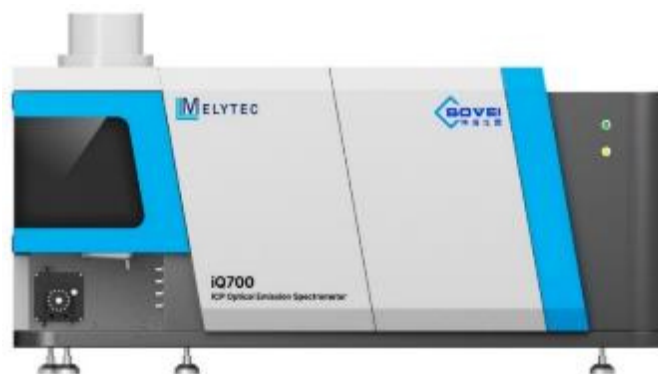
Конструктивно спектрометры представляют собой настольные лабораторные приборы, состоящие из: системы ввода пробы (распылительная камера, распылитель, перистальтический насос); источника возбуждения спектра (плазменная горелка, индуктор); спектрального блока для регистрации эмиссионного оптического спектра на основе Эшелле-спектрометра с двумя диспергирующими элементами (дифракционная решетка и двухходовая призма из кварца); системы управления – персонального компьютера (поставляется опционально) с устанавливаемым программным обеспечением.

Спектрометры выпускаются в следующих моделях: Melytec iQ700, Melytec iQ900, Melytec iQ900 Elite, которые отличаются между собой способами наблюдения плазмы, метрологическими и техническими характеристиками. Спектрометры моделей Melytec iQ900 и Melytec iQ900 Elite обладают возможностью аксиального и радиального наблюдения плазмы. Спектрометры модели Melytec iQ700 оснащены только радиальным наблюдением плазмы.

Корпус спектрометров изготавливают из пластика и металлических сплавов, окрашиваемых в цвета в соответствии с технической документацией изготовителя.

Каждый экземпляр спектрометров имеет серийный номер, расположенный на табличке на задней панели спектрометров. Серийный номер имеет цифровой или буквенно-цифровой формат и наносится типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид спектрометров представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера на спектрометры представлено на рисунке 2.



Спектрометры оптико-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Melytec
модели Melytec iQ700



Спектрометры оптико-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Melytec
модели Melytec iQ900



Спектрометры оптико-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Melytec
модели Melytec iQ900 Elite

Рисунок 1 – Общий вид спектрометров оптико-эмиссионных с индуктивно-связанной плазмой
Melytec

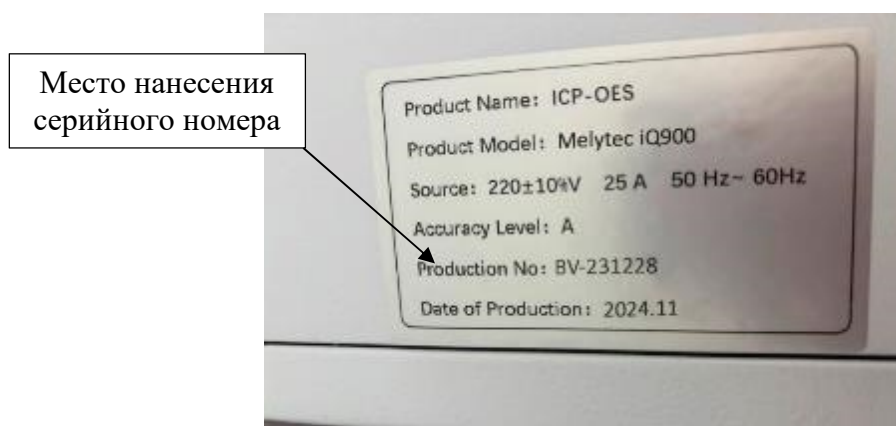


Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на спектрометры оптико-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Melytec

Пломбирование спектрометров не предусмотрено. Конструкция спектрометров обеспечивает ограничение доступа к частям спектрометров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены внешним программным обеспечением (далее – ПО), которое предназначено для управления процессом измерений, сбора экспериментальных данных, сохранения результатов измерений, просмотра измерительной информации.

Уровень защиты внешнего ПО спектрометров от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные внешнего ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ICP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ICP_0.0.1_x ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	–
¹⁾ «х» является метрологически незначимой частью ПО и принимает значения от 0 до 9999, может содержать пунктуационные знаки, а также буквенные и цифровые символы	

Влияние ПО на метрологические характеристики спектрометров учтено при нормировании характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели		
	Melytec iQ700	Melytec iQ900	Melytec iQ900 Elite
Предел обнаружения элементов (по критерию 3σ) при аксиальном наблюдении, мкг/дм^3 , не более: – цинка (Zn , $\lambda=213,856 \text{ нм}$) – кадмия (Cd , $\lambda=214,438 \text{ нм}$) – марганца (Mn , $\lambda=257,610 \text{ нм}$) – хрома (Cr , $\lambda=267,716 \text{ нм}$) – магния (Mg , $\lambda=285,213 \text{ нм}$) – меди (Cu , $\lambda=324,754 \text{ нм}$) – стронция (Sr , $\lambda=407,771 \text{ нм}$) – бария (Ba , $\lambda=455,403 \text{ нм}$)	–		1,6 0,5 0,3 0,8 0,4 1,0 0,2 0,2
Предел обнаружения элементов (по критерию 3σ) при радиальном наблюдении, мкг/дм^3 , не более: – цинка (Zn , $\lambda=213,856 \text{ нм}$) – кадмия (Cd , $\lambda=214,438 \text{ нм}$) – марганца (Mn , $\lambda=257,610 \text{ нм}$) – хрома (Cr , $\lambda=267,716 \text{ нм}$) – магния (Mg , $\lambda=285,213 \text{ нм}$) – меди (Cu , $\lambda=324,754 \text{ нм}$) – стронция (Sr , $\lambda=407,771 \text{ нм}$) – бария (Ba , $\lambda=455,403 \text{ нм}$)		7,2 1,8 0,8 3,0 2,4 3,4 0,6 0,5	
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения измерений выходного сигнала ¹⁾ , %: – при аксиальном наблюдении – при радиальном наблюдении		1 1	
¹⁾ при распылении контрольного раствора с массовой концентрацией цинка, кадмия, марганца, хрома, меди и магния 1000 мкг/дм^3 ; стронция и бария 500 мкг/дм^3 .			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели		
	Melytec iQ700	Melytec iQ900	Melytec iQ900 Elite
Спектральный диапазон, нм	от 190 до 800	от 160 до 900	
Спектральное разрешение, нм, не более	0,0066		
Габаритные размеры, мм, не более:			
– длина	1100	900	900
– высота	750	750	750
– ширина	670	670	670

Наименование характеристики	Значение для модели		
	Melytec iQ700	Melytec iQ900	Melytec iQ900 Elite
Масса, кг, не более	200	100	150
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 50		
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +35 85		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр оптико-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	Melytec	1 шт.
Персональный компьютер	ПК	1 шт. ¹⁾
Программное обеспечение	ПО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.
¹⁾ В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 5 «Эксплуатация прибора» документов «Спектрометры оптико-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Melytec модели Melytec iQ700. Руководство по эксплуатации», «Спектрометры оптико-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Melytec модели Melytec iQ900. Руководство по эксплуатации», «Спектрометры оптико-эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Melytec модели Melytec iQ900 Elite. Руководство по эксплуатации».

Применение спектрометров в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Техническая документация Suzhou Bowei Instrument Technology Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Suzhou Bowei Instrument Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: Suzhou Zhangpuzhen Yuanpu Road No 210, China

Изготовитель

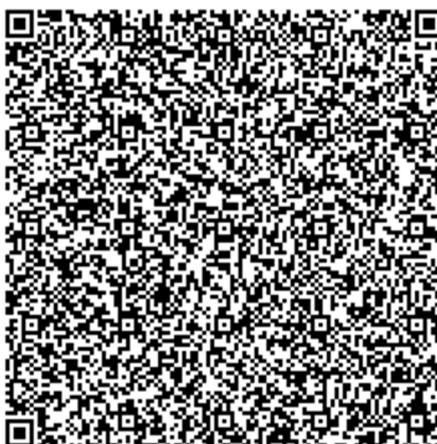
Suzhou Bowei Instrument Technology Co., Ltd., Китай
Адрес: Suzhou Zhangpuzhen Yuanpu Road No 210, China

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, 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 «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95370-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы газообразующих элементов в неорганических материалах Melytec

Назначение средства измерений

Анализаторы газообразующих элементов в неорганических материалах Melytec (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой доли кислорода, азота и водорода в твердых материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на методе восстановительного плавления в потоке инертного газа.

Конструктивно анализаторы представляют собой настольные лабораторные приборы, состоящие из двух блоков: блока печи и аналитического блока. Блок печи включает в себя импульсную печь с системой водяного охлаждения, систему газоснабжения с реагентными фильтрами, электронику, управляющую работой. Аналитический блок включает в себя детекторы: инфракрасный детектор для определения кислорода; детектор по теплопроводности для определения азота или водорода. Блоки анализатора соединены между собой газовыми трубками и сигнальными кабелями. Управление работой анализаторов происходит при помощи персонального компьютера с устанавливаемым специализированным программным обеспечением.

Анализируемая проба при помощи специального устройства для подачи проб попадает в графитовый тигель, помещенный в импульсную печь. В печи происходит нагрев и плавление пробы с выделением кислорода, азота и водорода в газообразном виде. При этом кислород взаимодействует с графитом, в результате чего образуется монооксид углерода. Выделившиеся газы при помощи инертного газа-носителя (азот, гелий или аргон) попадают в систему газовых трубок с реактивами, где происходит дополнительное преобразование газов в аналитическую форму, а также последовательное удаление примесей. Затем газы поступают в аналитический блок, где содержание кислорода измеряется с использованием инфракрасного детектора, азота или водорода – при помощи детектора по теплопроводности. Полученные аналитические сигналы обрабатываются при помощи специализированного программного обеспечения по ранее построенным градуировочным зависимостям, рассчитывается содержание целевого компонента в пробе с учетом массы пробы.

Анализаторы выпускаются в следующих модификациях:

ONH100	предназначена для измерений массовой доли кислорода, азота и водорода;
ON100	предназначена для измерений массовой доли кислорода и азота;
OH100	предназначена для измерений массовой доли кислорода и водорода;
O100	предназначена для измерений массовой доли кислорода;
N100	предназначена для измерений массовой доли азота;
H100	предназначена для измерений массовой доли водорода.

В каждой модификации анализаторов для каждого элемента в зависимости от измеряемого содержания элементов реализовано два измерительных канала: «низкий» и «высокий».

Корпус анализаторов изготавливается из металлических сплавов и пластмассы, окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Каждый экземпляр анализаторов имеет серийный номер, нанесенный типографским способом на информационную табличку (шильд) в виде наклейки (наклеек) на задней стороне блока печи и (или) аналитического блока. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид анализаторов и место нанесения серийного номера на средство измерений представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов газообразующих элементов в неорганических материалах Melytec и место нанесения серийного номера

Пломбирование анализаторов не предусмотрено. Конструкция анализаторов обеспечивает ограничение доступа к частям анализаторов, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер. При запуске ПО есть возможность выбрать китайский, английский или русский программный интерфейс.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ONH
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	2.X.X.X*
Цифровой идентификатор ПО	-
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и могут принимать цифровые значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение для модификации					
		ONH100	ON100	OH100	O100	N100	H100
Предел допускаемого относительного СКО результатов измерений массовой доли элемента, %:							
- канал «низкий кислород» ¹⁾		7	7	7	7	-	-
- канал «низкий азот» ²⁾		7	7	-	-	7	-
- канал «низкий водород» ³⁾		8	-	8	-	-	8
- канал «высокий кислород» ⁴⁾		5	5	5	5	-	-
- канал «высокий азот» ⁵⁾		5	5	-	-	5	-
- канал «высокий водород» ⁶⁾		6	-	6	-	-	6
Предел обнаружения, %, не более:							
- канал «низкий кислород»		$8 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-5}$	-	-
- канал «низкий азот»		$9 \cdot 10^{-5}$	$9 \cdot 10^{-5}$	-	-	$9 \cdot 10^{-5}$	-
- канал «низкий водород»		$5 \cdot 10^{-5}$	-	$5 \cdot 10^{-5}$	-	-	$5 \cdot 10^{-5}$
- канал «высокий кислород»		$3 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	-	-
- канал «высокий азот»		$3 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	-	-	$3 \cdot 10^{-3}$	-
- канал «высокий водород»		$1 \cdot 10^{-3}$	-	$1 \cdot 10^{-3}$	-	-	$1 \cdot 10^{-3}$
¹⁾ значение нормировано для стандартных образцов с массовой долей кислорода в диапазоне от 0,001 % до 0,03 %; ²⁾ значение нормировано для стандартных образцов с массовой долей азота в диапазоне от 0,001 % до 0,05 %; ³⁾ значение нормировано для стандартных образцов с массовой долей водорода в диапазоне от 0,0005 % до 0,01 %; ⁴⁾ значение нормировано для стандартных образцов с массовой долей кислорода в диапазоне свыше 0,1 %; ⁵⁾ значение нормировано для стандартных образцов с массовой долей азота в диапазоне свыше 0,07 %; ⁶⁾ значение нормировано для стандартных образцов с массовой долей водорода в диапазоне свыше 0,5 %.							

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 22 50/60
Потребляемая мощность анализатора, В·А, не более	8000
Габаритные размеры блока печи, мм, не более: - высота - ширина - длина	680 580 700
Габаритные размеры аналитического блока, мм, не более: - высота - ширина - длина	680 490 700
Масса, кг, не более	150
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность, %, не более	от +16 до +31 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор газообразующих элементов в неорганических материалах Melytec	-	1 шт.
Персональный компьютер	-	1 шт.
Программное обеспечение	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Анализаторы газообразующих элементов в неорганических материалах Melytec. Руководство по эксплуатации» (Глава 8 «Эксплуатация прибора»).

Применение анализаторов в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Техническая документация фирмы «Jinan Beiyan Instrument Co., Ltd», Китай.

Правообладатель

Фирма «Jinan Beiyan Instrument Co., Ltd», Китай

Адрес: 507-15, 5th Floor, Building A, Shandong Youth Entrepreneurship Community, No. 23 Huayuan Road, Dongfeng Street, Licheng District, Jinan City, Shandong Province, China

Изготовитель

Фирма «Jinan Beiyan Instrument Co., Ltd», Китай

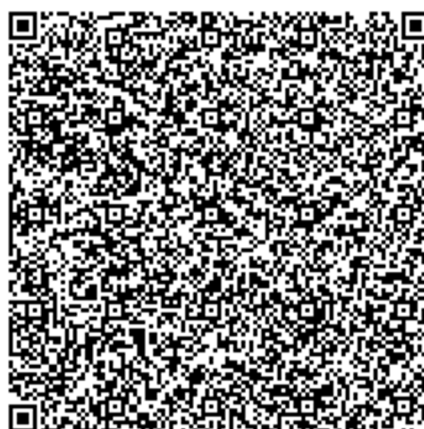
Адрес: 507-15, 5th Floor, Building A, Shandong Youth Entrepreneurship Community,
No. 23 Huayuan Road, Dongfeng Street, Licheng District, Jinan City, Shandong Province,
China

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, 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 «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95371-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики воды ультразвуковые УЗРВН

Назначение средства измерений

Счётчики воды ультразвуковые УЗРВН (далее – счётчики) предназначены для измерений объёма и объёмного расхода холодной и горячей воды в системах холодного и горячего водоснабжения в напорных трубопроводах, применяются в бытовой и промышленной сфере.

Описание средства измерений

Принцип работы счётчиков основан на измерении разности между временем прохождения ультразвукового импульса в измеряемой жидкости в направлении, совпадающим с направлением потока, и временем прохождения ультразвукового импульса в противоположном направлении. Разность времени пропорциональна скорости потока измеряемой жидкости, которая преобразуется с помощью микропроцессорного устройства в измеряемый расход и объём и отображается на цифровом индикаторе.

Счётчики состоят из ультразвукового преобразователя расхода жидкости (далее – ППР), электронного блока (далее – ЭБ) и соединительных радиочастотных кабелей.

ППР представляет собой пару пьезоэлектрических преобразователей, которые крепятся к трубопроводу снаружи на определённом расстоянии друг от друга и попеременно выполняют функции излучателя и приёмника ультразвуковых волн. Выбор способа монтажа зависит от трубопровода и характеристик жидкости.

ЭБ формирует электрические сигналы для пьезоэлектрических преобразователей, обеспечивает приём и обработку сигнала, расчёт временных интервалов, вычисление расхода и объёма жидкости по заданному алгоритму, индикацию результатов измерений, архивирование результатов, передачу измерительной информации в виде аналогового, частотно-импульсного сигнала, релейного и цифрового сигнала по интерфейсу RS-232 или RS-485.

Счётчики могут устанавливаться на горизонтальных и вертикальных трубопроводах.

Рабочая среда – вода или другая взрывобезопасная жидкость, протекающая в полностью заполненных трубопроводах с объёмным содержанием нерастворённого воздуха до 1 % или взвешенных частиц до 2 %.

Счётчики выпускаются в двух исполнениях:

УЗРВН-1 – с пьезоэлектрическими преобразователями накладного типа, которые могут применяться на трубопроводах диаметром от 15 до 6000 мм;

УЗРВН-2 – с пьезоэлектрическими преобразователями врезного типа, которые могут применяться на трубопроводах диаметром от 80 до 6000 мм.

Общий вид счётчиков представлен на рисунках 1-2. Схема пломбировки счётчиков, место нанесения знака поверки приведены на рисунке 3.

Серийный номер счётчика в цифровом формате наносится на боковую поверхность ЭБ под штрих-кодом типографским способом в соответствии с рисунком 4.



а) 4-кнопочный с
блоком питания



б) 16-кнопочный с
блоком питания



в) 16-кнопочный с
сетевым питанием

Рисунок 1 – Общий вид электронных блоков счётчиков УЗРВН



а) датчики накладного типа



б) датчики врезного типа

Рисунок 2 – Общий вид ультразвуковых датчиков счётчиков УЗРВН

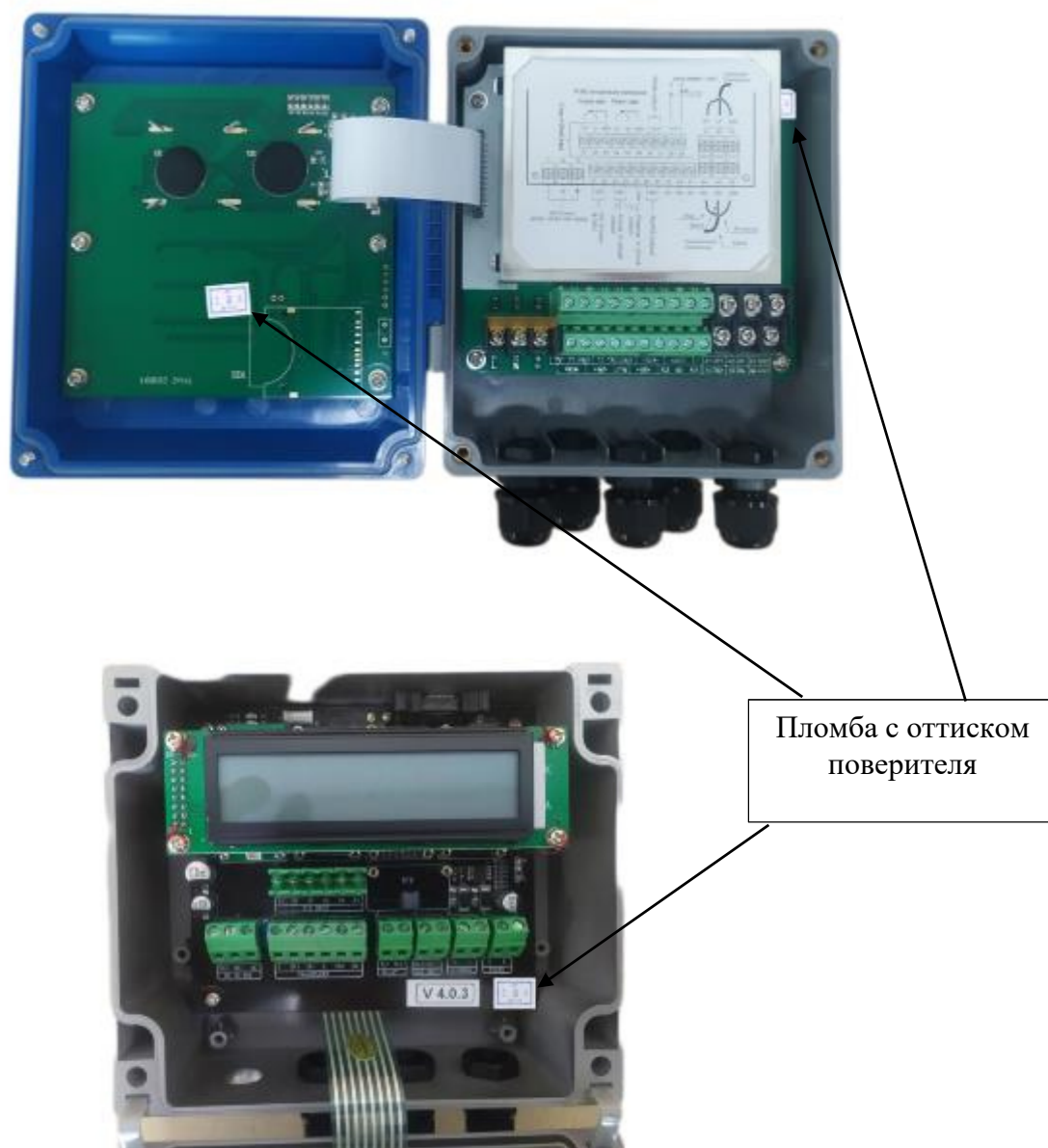


Рисунок 3 – Места пломбировки счётчиков, места нанесения знака поверки.

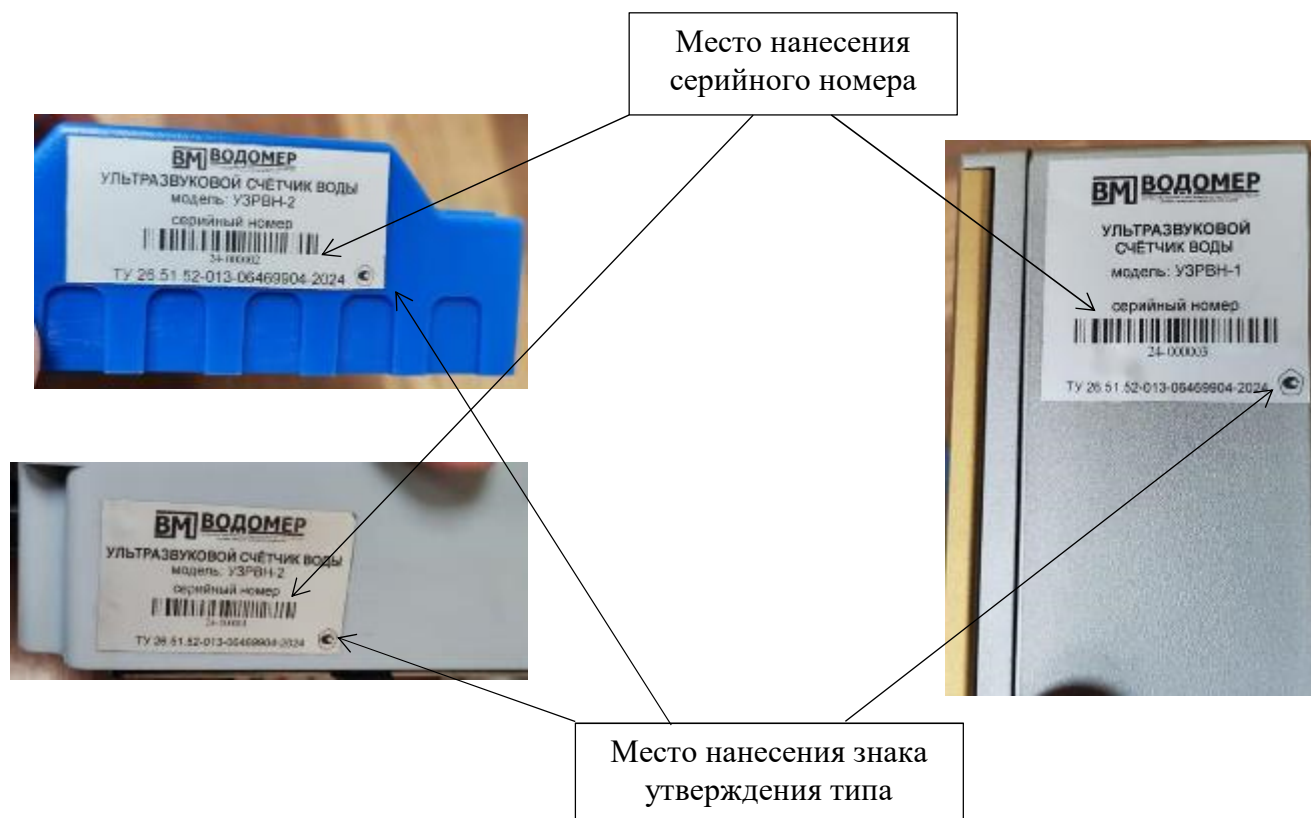


Рисунок 4 – Указание мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации счётчиков, осуществляет расчёт объёмного расхода и объёма жидкостей. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, настройку и диагностику аппаратной части счётчиков, преобразование измеренных значений в нормированные частотно-импульсный, цифровой или аналоговый сигналы.

Нормирование метрологических характеристик счётчиков проведено с учётом того, что ПО является неотъемлемой частью расходомеров.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	SUDT AccessPort
Номер версии (идентификационный номер) ПО	18.XX
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы 0-9, отвечающие за метрологически незначимую часть.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объёмного расхода ¹⁾ , м ³ /ч	от $(S \cdot 0,1) \cdot 3600$ до $(S \cdot 12,0) \cdot 3600$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёмного расхода и объёма в диапазоне скоростей, %: - свыше 0,5 до 12 м/с включительно - свыше 0,1 до 0,5 м/с включительно	± 1 $\pm 0,5/v$
¹⁾ – не более 1000000 м ³ /ч. S – площадь поперечного сечения трубопровода, м ² , рассчитывается по формуле $S = \pi \cdot (Dy)^2 / 4 \cdot 10^6$, v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле $v = Q / (0,0009 \cdot \pi \cdot (Dy)^2)$ где Dy – диаметр трубопровода, мм; Q – текущий расход; $\pi = 3,14$.	

Таблица 3 – Технические характеристики модификаций

Наименование характеристики	Значение
Диаметр трубопровода, мм, Dy	от 15 до 6000
Количество датчиков ППР	2
Габаритные размеры ЭБ, мм, не более: - длина - ширина - высота	100/150 50/95 100/180
Масса, кг, не более	2,5
Выходные сигналы: - аналоговый выход, мА - частотно-импульсный, Гц - цифровой - релейный	от 4 до 20 от 0 до 9999 RS-232, RS-485 -
Номинальное напряжение сети: - переменного тока частотой $(50 \pm 0,4)$ Гц, В - постоянного тока, В	220 ± 10 % от 12 до 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	2
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С для ППР для ЭБ	от -30 до +60 от 0 до +50
- влажность, %, не более для ППР для ЭБ	100 90
Класс защиты по ГОСТ 14254: - ППР - ЭБ	IP68 IP65

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	65000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта, а также на боковую поверхность ЭБ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик воды ультразвуковой	УЗРВН	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.52-013-06469904-2024	1 экз.
Паспорт	26.51.52-013-06469904-2024 ПС	1 экз.
Упаковка	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.5 «Устройство и работа счётчика» документа РЭ 26.51.52-013-06469904-2024 «Счётчики воды ультразвуковые УЗРВН. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»;

ТУ 26.51.52-013-06469904-2024 «Счётчики воды ультразвуковые УЗРВН».

Правообладатель

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

ИНН 5029217654

Юридический адрес: 141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, к. 14, оф. 63

Телефон: +7 (495) 407-06-94

E-mail: info@vodomersu

Web-сайт: <http://vodomersu>

Изготовитель

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

ИНН 5029217654

Адрес: 141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, к. 14, оф. 63

Телефон: +7 (495) 407-06-94

E-mail: info@vodomersu

Web-сайт: <http://vodomersu>

Испытательный центр

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

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

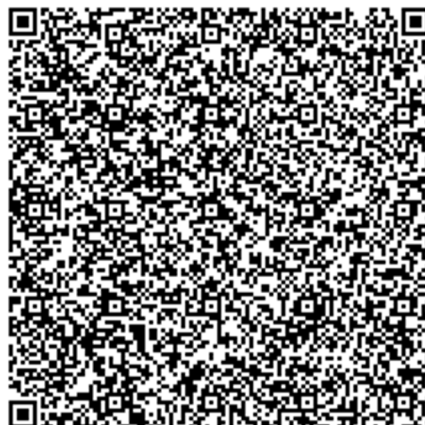
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

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 «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95372-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры массовые CMF

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые CMF (далее – расходомеры) предназначены для измерения массового расхода и массы, объемного расхода и объема, плотности, температуры жидкостей и газов в потоке, нефти и нефтепродуктов, а так же для измерений массы (массового расхода) и объема (объемного расхода) компонентов двухкомпонентной жидкой среды.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на измерении сил Кориолиса, возникающих при движении измеряемой среды по трубке. Источник колебаний (генератор колебаний) расположенный в центральной части корпуса совершает поперечные колебания с частотой вынуждающей силы. Возникающие силы Кориолиса тормозят движение первой по потоку половины трубок и ускоряют движение второй половины. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубки, пропорциональна массовому расходу.

Величина силы Кориолиса зависит от массы измеряемой среды и скорости ее движения, и пропорциональна массовому расходу.

Расходомеры состоят из датчика измерения расхода (далее - датчик) с встроенным термометром сопротивления и преобразователя сигнала (далее – передатчик). Датчик представляет собой измерительную камеру с подводящим и отводящим патрубками и фланцами для монтажа на трубопровод. В измерительной камере параллельно расположены две U-образные измерительные трубки, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной катушки и магнита. Измерение плотности происходит за счет определения частоты колебаний и измерения температуры при помощи термометра сопротивления.

Сигналы с датчика и термометра сопротивления поступают на передатчика, где происходит обработка, вычисление и индикация и (или) формирование выходных сигналов. Передача измеренных значений может осуществляться с помощью частотно-импульсного выхода, токового выхода, цифрового выхода RS-485 (Modbus). Передатчик имеет жидкокристаллический дисплей и элементы управления в виде кнопок. Передатчики отличаются формой корпуса, номенклатурой выходных сигналов, набором диагностических и вспомогательных функций.

Расходомеры выпускаются в интегральном исполнении, когда датчик и передатчик объединены в единую конструкцию, или разнесенном исполнении, когда датчик и передатчик разнесены на расстоянии и соединяются при помощи кабеля.

Обозначаются Счетчики-расходомеры массовые как CMF-XX(X)-YYYYZ.

CMF – Счетчики-расходомеры массовые CMF;

XX(X) – модификация;

YYY – номинальный диаметр, мм;

Z – опция по расходу:

N - модели с опцией «нормальный расход»;

H - модели с опцией «высокий расход».

Расходомеры выпускаются в следующих модификациях (исполнениях): CMF-US, CMF-UK, CMF-VS, CMF-VK, CMF-TS, CMF-TK, CMF-CNG, которые отличаются друг от друга внешним видом и формой трубок датчика.

Расходомеры имеют следующие варианты присоединения к трубопроводу:

- фланцевое;
- резьбовое;
- специальное «гигиеническое» присоединение.

По спецзаказу доступны другие типы присоединений.

Подключения к промышленной сети может осуществляться по протоколам HART, RS-485 (Modbus), Wireless Hart, Profibus PA/DP, Foundation Fieldbus, LoraWan, и другим протоколам связи.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Серийные номера расходомеров имеют буквенно-цифровой или цифровой формат и наносятся на маркировочную табличку типографическим методом. Внешний вид маркировочной таблички с указанием мест нанесения серийного номера приведена на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



CMF-US



CMF-CNG



CMF-TS



CMF-VS



CMF-UK, CMF-TK, CMF-VK – в изотермическом кожухе



Разнесенное исполнение

Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров



Рисунок 2 – Внешний вид маркировочной таблички

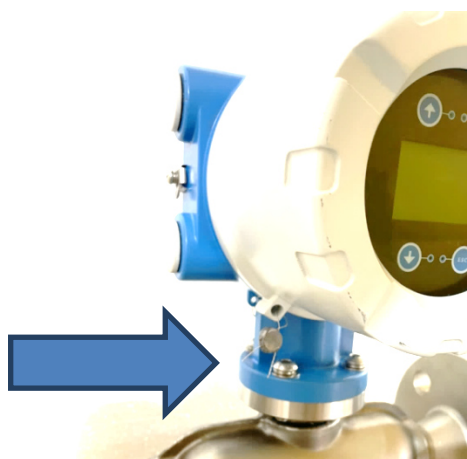


Рисунок 3 – Место нанесения пломбы

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров является встроенным и устанавливается в энергонезависимую память передатчика предприятием-изготовителем с помощью программатора. Доступ к встроенному ПО после установки невозможен.

ПО разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность, температуру, а также дополнительно концентрацию. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в частотно-импульсный, цифровой, аналоговый выходы.

Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

Вход в настройки ПО закрыт паролями.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MxxDxxFxx
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	MXXDXXFXX
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
1	2	3	4	5
Модификация	CMF-US, CMF-UK	CMF-TS, CMF-TK	CMF-VS, CMF-VK	CMF-CNG
Номинальный диаметр условного прохода, DN, мм	от 1 до 250	от 5 до 80	от 2 до 80	от 10 до 25
Диапазон измерений массового расхода жидкости, $Q_{Мж}$, кг/ч ¹⁾	от 1 до 1800000	от 1 до 180000	от 1 до 180000	от 2 до 12000
Максимальное значение объемного расхода жидкости, $Q_{Vж\max}$, м ³ /ч ¹⁾	$Q_{Мж\max}/\rho_{ж}^{2)}$			
Максимальное значение массового расхода газа, $Q_{Мг\max}$, кг/ч	$Q_{Мж\max} \cdot \rho_{г}/K_{г}^{3)}$			
Максимальное значение объемного расхода газа, м ³ /ч	$Q_{Мж\max}/K_{г}$			
Переходный расход, $Q_{пер}$, кг/ч	$100 \cdot Z_s/\delta_0^{4)}$			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (массового расхода) жидкости, $\delta_{Мж}$, % ⁶⁾ : - при расходе от $Q_{пер}$ до $Q_{Мж\max}$ - при расходе менее $Q_{пер}$	$\pm 0,1^{7)}$; $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,3$; $\pm 0,5$ $\pm 100 \cdot Z_s/Q_{Мж}$			
Диапазон измерений плотности измеряемой среды, кг/м ³	от 650 до 2000			
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °C ⁵⁾	от -196 до +350			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (массового расхода) газа, $\delta_{Мг}$, %: - при расходе от $Q_{пер}$ до $Q_{Мг\max}$ - при расходе менее $Q_{пер}$	$\pm 0,5$ $\pm 100 \cdot Z_s/Q_{Мг}$			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (объемного расхода) жидкости, $\delta_{Vж}$, %	$\pm \sqrt{\delta_{Мж}^2 + (100 \cdot \Delta_{\rho}/\rho_{ж})^2}$			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема и объемного расхода газа при стандартных условиях без учета методической погрешности определения плотности при стандартных условиях) $\delta_{V\Gamma}$, %	$\pm 0,5$		$\pm 0,5$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности измеряемой среды, $\Delta\rho$, кг/м ³	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды, °C	$\pm 0,5^{7)}$; $\pm 1,0$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли первого компонента двухкомпонентной жидкой среды, %	$\pm(\rho_2 \cdot \Delta\rho / \rho^2 - \rho_2 \cdot \rho) \cdot 100^{8)}$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объёмной доли первого компонента двухкомпонентной жидкой среды, %	$\pm(\Delta\rho / \rho - \rho_2) \cdot 100^{8)}$			
Пределы допускаемой приведенной к диапазону погрешности преобразования измеренной величины в токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,02$			
1) В зависимости от типоразмера. Фактические значения указываются в паспорте расходомера. 2) $\rho_{ж}$ – плотность жидкости в рабочих условиях, кг/м³. 3) ρ_{Γ} – плотность газа в рабочих условиях, кг/м³, K_{Γ} – газовый коэффициент. 4) Z_s – стабильность нуля, кг/ч, δ_0 – значение пределов допускаемой относительной погрешности измерений массы (массового расхода) жидкости (газа), %. 5) В зависимости от исполнения. 6) При поверке расходомеров в рабочих условиях на месте эксплуатации с применением трубопоршневой поверочной установки, компакт-прувера или поверочной установке на базе эталонных расходомеров массовых в диапазоне расходов от $Q_{пер}$ до $Q_{М ж max}$ пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров составляют $\pm 0,2$ % или $\pm 0,25$ %. 7) При температуре измеряемой среды до плюс 200 °C. 8) Значение погрешности указано без учета погрешностей вводимых значений плотностей составляющих двухкомпонентной среды. ρ_2 – плотность второго компонента, ρ – плотность двухкомпонентной среды. Разница между плотностью смеси и плотностью второго компонента не должна быть меньше значения абсолютной погрешности измерений плотности смеси расходомера $\Delta\rho < \rho - \rho_2$. Данная функция доступна только для жидкостей.				

Таблица 3– Метрологические характеристики

Исполнение расходомеров	Максимальный расход жидкости, $Q_{\text{Мж max}}$, кг/ч	Газовый коэффициент, K_g	Стабильность нуля, Z_s , кг/ч
1	2	3	4
CMF-TS-005H, CMF-TK-005H	500	70	0,025
CMF-TS-010H, CMF-TK-010H	800	80	0,04
CMF-TS-015N, CMF-TK-015N	1 000	90	0,05
CMF-TS-025N/015H, CMF-TK-025N/015H	6 000	140	0,3
CMF-TS-040N/025H, CMF-TK-040N/025H	20 000	140	1,0
CMF-TS-050H, CMF-TK-050H	60 000	160	3,0
CMF-TS-080, CMF-TK-080H	180 000	215	9,0
CMF-US-001N, CMF-UK-001N	20	60	0,001
CMF-US-002N, CMF-UK-002N	60	60	0,003
CMF-US-005N, CMF-UK-005N	500	70	0,025
CMF-US-010N, CMF-UK-010N	1 000	80	0,05
CMF-US-015N, CMF-UK-015N	6 000	90	0,30
CMF-US-025H, CMF-UK-025H	18 000	140	0,90
CMF-US-040N, CMF-UK-040N	20 000	140	1,0
CMF-US-050N/040H, CMF-UK-050N/040H	30 000	140	1,5
CMF-US-080N/050H, CMF-UK-080N/050H	60 000	160	3,0
CMF-US-100N/080H, CMF-UK-100N/080H	180 000	215	9,0
CMF-US-150N/100H, CMF-UK-150N/100H	400 000	230	20,0
CMF-US-200N/150H, CMF-UK-200N/150H	800 000	240	40,0
CMF-US-250N/200H, CMF-UK-250N/200H	1 200 000	250	60,0
CMF-US-250H, CMF-UK-250H	1 800 000	300	90,0
CMF-VS-002, CMF-VK-002	100	40	0,01

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
CMF-VS-005, CMF-VK-005	500	60	0,05
CMF-VS-010, CMF-VK-010	1 000	60	0,1
CMF-VS-015H, CMF-VK-015H	6 000	70	0,3
CMF-VS-025H, CMF-VK-025H	18 000	70	0,9
CMF-VS-040H, CMF-VK-040H	30 000	80	1,5
CMF-VS-050H, CMF-VK-050H	60 000	80	3,0
CMF-VS-080H, CMF-VK-080H	180 000	100	9,0
CMF-CNG-010	1 000	20	0,05
CMF-CNG-015	6 000	120	0,3
CMF-CNG-025	12 000	200	0,6

Таблица 4 – Технические характеристики:

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Модификация	CMF-US, CMF-UK	CMF-TS, CMF-TK	CMF-VS, CMF-VK	CMF-CNG
Параметры рабочей среды: – температура, °С – давление, МПа, не более	от -196 до +350 ¹⁾ 40 ¹⁾			
Выходные сигналы ²⁾ – частотно-импульсный, Гц – унифицированный сигнал постоянного тока, мА – цифровой	от 0 до 10000 от 4 до 20 HART, RS-485 (Modbus), Wireless Hart, Profibus PA/DP, Foundation Fieldbus, LoraWan			
Параметры электропитания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 19,2 до 28,8 от 22 до 265 от 49 до 61			
Потребляемая мощность, Вт (В·А), не более:	20			
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С: для электронного блока для первичного преобразователя – атмосферное давление, кПа – относительная влажность воздуха без конденсации влаги, при температуре 25 °С, %, не более	от -60 до +70 от -60 до +80 от 84 до 107 95			

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Модификация	CMF-US, CMF-UK	CMF-TS, CMF-TK	CMF-VS, CMF-VK	CMF-CNG
Габаритные размеры, мм, не более ³⁾ :				
– высота	2010	1000	800	495
– ширина	461	240	240	240
– длина	1451	750	1336	462
Масса, кг, не более ³⁾	546	56	119	26
¹⁾ В зависимости от исполнения; ²⁾ В зависимости от модели электронного блока; ³⁾ Приведены значения для самой большой модели в серии;				

Таблица 5 – Показатели надежности

Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом, на маркировочную табличку при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчики-расходомеры массовые	CMF	1 шт.
Паспорт		1 экз.
Руководство по эксплуатации и монтажу		1 экз. ¹⁾²⁾
¹⁾ Допускается комплектовать на бумажном или электронном носителе		
²⁾ Допускается поставка в количестве 1 экземпляра на партию		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.2 «Описание и работа» Руководства по эксплуатации и монтажу «Счетчики-расходомеры массовые CMF».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»;

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

Приказ Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры;

Стандарт предприятия Walsn Measurement and Control Technology (Hebei) Co., Ltd, Китай.

Правообладатель

Walsn Measurement and Control Technology (Hebei) Co., Ltd, Китай
Адрес: 10 Changxiang Road, Industrial Area, Langfang, Hebei, China
Тел.: +86-316-2881500
Web-сайт: www.walsn.com.cn
E-mail: walsn@walsn.com.cn

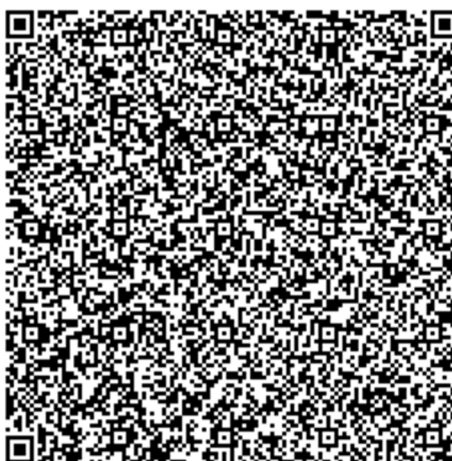
Изготовитель

Walsn Measurement and Control Technology (Hebei) Co., Ltd, Китай
Адрес: 10 Changxiang Road, Industrial Area, Langfang, Hebei, China
Тел.: +86-316-2881500
Web-сайт: www.walsn.com.cn
E-mail: walsn@walsn.com.cn

Испытательные центры

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Тел./факс: (843) 567-20-10
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru
Web-сайт: www.nefteavtomatika.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95373-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики частиц в жидкости AvCount 3

Назначение средства измерений

Счётчики частиц в жидкости AvCount 3 (далее – счётчики) предназначены для измерений счётной концентрации частиц различного происхождения в жидкостях.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков – оптический. Луч, формируемый лазерным диодом, попадает в измерительную зону (кювету) и освещает фотодетектор. Пересекающие луч частицы создают на чувствительной поверхности фотодетектора тень. Соотношение площадей освещённой и затенённой области классифицирует частицу по её размеру, а количество последовательных затенений соответствует их количеству. Счётная концентрация частиц в жидкости по каналам регистрации их размеров вычисляется с помощью программного обеспечения, как отношение количества зарегистрированных частиц определённой размерной группы к прокачанному через кювету объёму пробы жидкости.

Счётчики выпускаются в виде двух исполнений SA1100 и SA1105, предназначенных для работы с топливами, маловязкими маслами и растворителями. Исполнение SA1105 оснащено специальными уплотнителями пробоотборного тракта с целью работать с агрессивными гидравлическими жидкостями. Счётчики регистрируют размеры частиц по различным каналам, которые настраиваются изготовителем при выпуске из производства.

Конструктивно счётчики выполнены в едином корпусе, в котором размещены оптические, электронные и механические компоненты, обеспечивающие их общее функционирование. Прокачка анализируемой пробы через кювету счётчика осуществляется с помощью встроенного побудителя расхода.

Управление счётчиками осуществляется с помощью сенсорного дисплея. Счётчики оснащены цифровыми интерфейсами Ethernet, USB-A и USB-B. Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока.

Результаты измерений представляются в виде значений счётной концентрации частиц по каналам регистрации их размеров, могут выводиться на дисплей счётчика, либо в печатной форме с помощью интегрированного термопринтера. Предусмотрена оценка класса чистоты жидкости в соответствии с различными стандартами.

Общий вид счётчиков, места нанесения знака утверждения типа и серийного номера приведены на рисунках 1 – 2. Пломбировка корпуса, а также нанесение на него знака поверки не предусмотрены. Идентификация счётчиков осуществляется с помощью этикетки, расположенной на корпусе. Серийный номер в цифровом формате наносится на этикетку с помощью графических устройств.



Рисунок 1 – Общий вид счётчиков

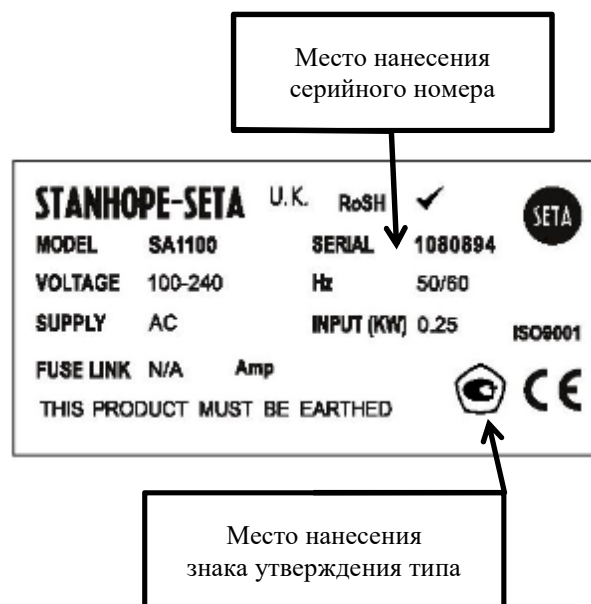


Рисунок 2 – Общий вид этикетки счётчиков

Программное обеспечение

Счётчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). ПО используется для обеспечения функционирования счётчиков и управления ими, выполнения измерений, передачи результатов измерений на внешние устройства и носители информации. К метрологически значимой части ПО относится часть ПО, отвечающая за получение результата измерений. Уровень защиты ПО в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 – «средний». При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для встроенного ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	SX.X.X*
* «X.X.X» - метрологически незначимая часть ПО, может принимать значения в виде арабских цифр.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний счётной концентрации частиц в жидкости, частиц/см ³	от 0 до 6·10 ⁵
Диапазон измерений счётной концентрации частиц в жидкости, частиц/см ³	от 1·10 ² до 6·10 ⁴
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений счётной концентрации частиц в жидкости, %	±30

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальный объёмный расход отбираемой пробы, см ³ /мин	30 ± 5
Параметры электрического питания: напряжение сети переменного тока, В частота сети переменного тока, Гц	230 ± 23 50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	25
Габаритные размеры, мм, не более: высота ширина длина	370 230 270
Масса, кг, не более	7,5
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), %, не более атмосферное давление, кПа	от +15 до +40 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на этикетку счётчика и титульный лист руководства по эксплуатации с помощью графических устройств.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность счётчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик частиц в жидкости	AvCount 3	1 шт.
Комплект принадлежностей*	-	1 комп.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* Согласовывается при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Эксплуатация» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105;

Стандарт предприятия Stanhope-Seta Ltd.

Правообладатель

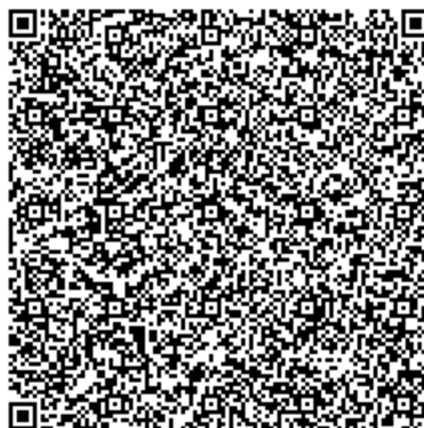
Stanhope-Seta Ltd, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Адрес: London Street, Chertsey, Surrey, KT16 8AP, UK
Телефон: +44 (0) 1932 564391
E-mail: sales@stanhope-seta.co.uk
Web-сайт: www.stanhope-seta.co.uk

Изготовитель

Stanhope-Seta Ltd, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Адрес: London Street, Chertsey, Surrey, KT16 8AP, UK
Телефон: +44 (0) 1932 564391
E-mail: sales@stanhope-seta.co.uk
Web-сайт: www.stanhope-seta.co.uk

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Адрес места осуществления деятельности: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19, лит. Д
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 «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95374-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Периодомеры - частотомеры многоканальные МПЧ ЭПРО

Назначение средства измерений

Периодомеры - частотомеры многоканальные МПЧ ЭПРО (далее – МПЧ ЭПРО) предназначены для измерений параметров струнных преобразователей (периода, частоты, электрического сопротивления), а также частоты сигналов преобразователей других типов, имеющих частотный выход.

Описание средства измерений

Принцип действия МПЧ ЭПРО заключается в следующем: сигналы входных каналов модулей измерительных преобразователей (МИП) поступают через электронный коммутатор на вход 16-ти разрядного аналого-цифрового преобразователя. Аналого-цифровое преобразование входных сигналов каналов осуществляется поочередно. Результат преобразования сигнала (цифровой код) записывается в промежуточный буфер. После завершения преобразования сигналов всех каналов формируется флаг готовности (разрешения) чтения из буфера цифровых кодов. Коммуникационный модуль (КМ) принимает от МИП информацию об измеренных значениях параметров (в цифровом формате) и передает ее по цифровому каналу с интерфейсом RS-485 внешнему вычислительному устройству.

Конструктивно МПЧ ЭПРО выполняются в типовом каркасе «Евромеханика» – МЭК 60297. Модули вставляются по направляющим каркаса и закрепляются винтами их лицевых панелей. МПЧ ЭПРО выпускаются в различных исполнениях, отличающихся количеством модулей измерительных преобразователей, и типом источника питания (постоянного тока 24 В или переменного тока 220 В, 50 Гц). При этом в зависимости от заказа количество МИП варьируется в пределах от 1 до 16 (с 16-тью измерительными аналоговыми каналами каждый). По способу монтажа МПЧ ЭПРО делятся на предназначенные для крепления в 19» стойку или на вертикальную плоскость; предусмотрен также вариант изготовления в приборном исполнении.

Общий вид исполнений МПЧ ЭПРО с местами пломбирования приведен на рисунке 1.

Информация об изготовителе, знак утверждения типа, заводской номер в виде цифрового обозначения нанесены типографским способом на идентификационную таблицу (рисунок 2), размещенную на боковой стенке корпуса в виде наклейки.

Конфигурация МПЧ ЭПРО определяется заказом, указывается в Паспорте и Формуляре на конкретный заводской номер. Запись при заказе МПЧ ЭПРО в документации изделия состоит из полного наименования и обозначения, например (установка на монтажную панель, 12 модулей измерительных преобразователей МИП, напряжение питания =24В): Периодомер-частотомер многоканальный МПЧ-2-12.024 ТУ 26.51.43-046-48010545-2023.

Нанесение знака поверки на МПЧ ЭПРО не предусмотрено.

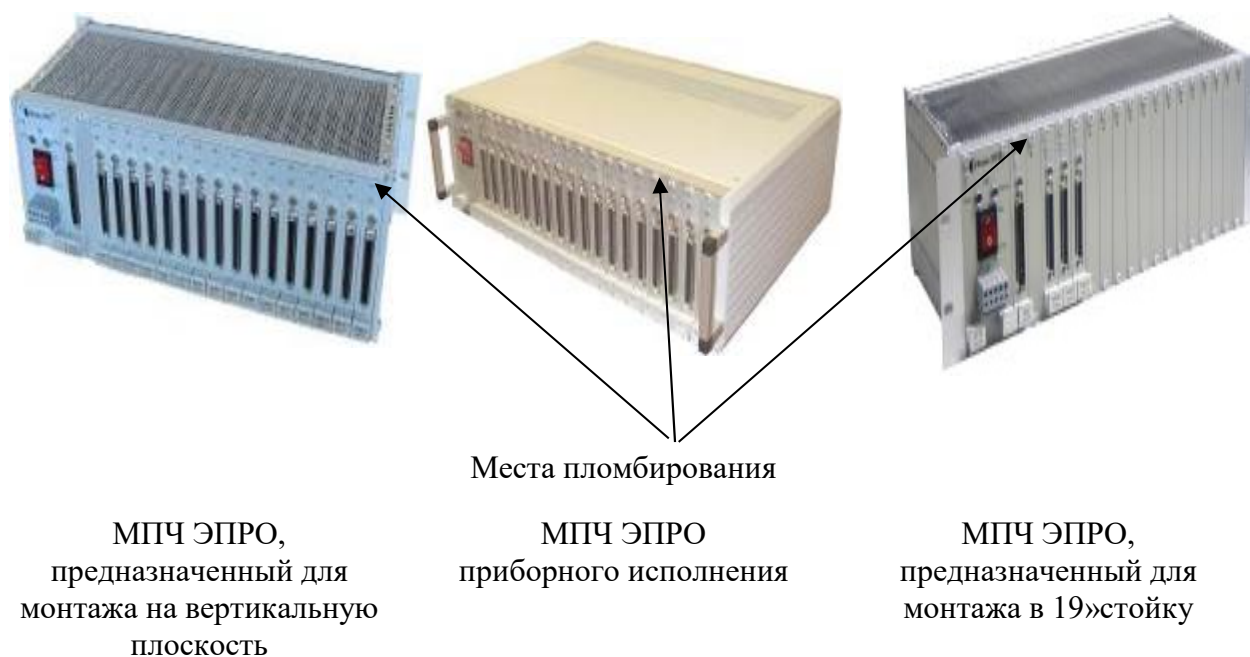


Рисунок 1 – Общий вид различных исполнений МПЧ ЭПРО

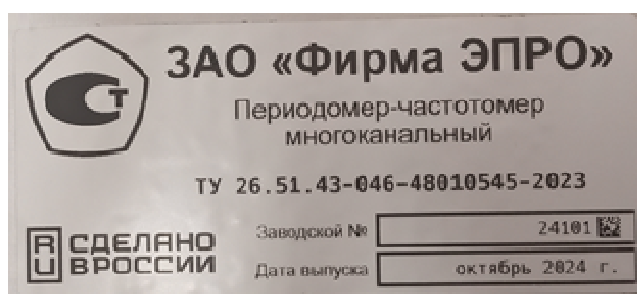


Рисунок 2 – Идентификационная таблица МПЧ ЭПРО

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) состоит из сервисного ПО и встроенного ПО.

Сервисное ПО предназначено для поверки МПЧ ЭПРО, устанавливается в ПЭВМ и обеспечивает:

- обмен информацией между ПЭВМ и МПЧ ЭПРО;
- конфигурирование каналов измерения;
- визуализацию полученных данных по результатам измерений;

Встроенное ПО устанавливается в контроллеры каждого МИП и обеспечивает конфигурирование каналов и передачу результатов измерений в ПЭВМ.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1, сервисного ПО – в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование	MeasuringConverter
Номер версии (идентификационный номер)	8.03

Таблица 2 – Идентификационные данные сервисного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование	Multitool210
Номер версии (идентификационный номер)	MrpfTool 2.0

Встроенное ПО МПЧ ЭПРО не влияет на метрологические характеристики средства измерений (метрологические характеристики нормированы с учетом встроенного ПО). Цифровой идентификатор встроенного ПО не вычисляется, т.к. встроенное ПО устанавливается в контроллеры в цикле производства и в процессе эксплуатации изменена быть не может. Механическая защита ПО осуществляется за счет установки пломб в шайбе-чашке на верхних крепежных винтах всех МИП.

Уровень защиты по Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты входного сигнала, Гц	от 400 до 6000
Диапазон размаха входного сигнала (в режиме измерения частоты), мВ	от 2 до 4000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты входного сигнала, %	$\pm 0,08$
Диапазон измерений периода колебаний входного сигнала, мкс	от 167 до 2500
Диапазон размаха входного сигнала (в режиме измерения периода), мВ	от 0,2 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений периода, %	$\pm 0,08$
Диапазон измерений активного сопротивления электромагнитной головки преобразователя (вместе с подключенным к нему соединительным кабелем), Ом	от 100 до 1200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений активного сопротивления преобразователя, Ом	$\pm(0,4 + 0,002 \cdot R_{i\text{изм}})$
Дополнительная температурная абсолютная погрешность измерений активного сопротивления преобразователя, Ом/°С, не более	$\pm 0,02$
Диапазон измерений электрического сопротивления термистора (вместе с подключенным к нему соединительным кабелем), Ом	от 600 до 10000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления термистора, Ом	$\pm(0,005 \cdot R_{t\text{изм}})$
Нормальные условия измерений: – диапазон температуры воздуха, °С – относительная влажность воздуха, % – диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +25 до 80 от 84 до 106

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры питания – от сети переменного тока напряжением – от сети постоянного тока напряжением	220 В, 50Гц 24 В
Потребляемая мощность, не более – при питании от сети 220 В, 50 Гц, В·А, не более – при питании напряжением постоянного тока 24 В, Вт, не более	60 30
Условия эксплуатации – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность при 25°С (без конденсата), % – атмосферное давление, кПа	от + 5 до +55 до 90 от 84 до 106
Габаритные размеры (ШхВхГ), мм, не более – для монтажа в 19» стойку и на вертикальную плоскость – приборное исполнение	(483х135х315) (483х135х320)
Масса, кг, не более	10

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности 0,9), ч, не менее	50000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации и на идентификационную таблицу типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность МПЧ ЭПРО

Наименование	Обозначение	Количество
Периодомер - частотомер многоканальный МПЧ ЭПРО		1 шт.
Формуляр	ВФМК.421411.001 ФО	1 шт.
Паспорт	ВФМК.421411.001 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВФМК.421411.001 РЭ	1 шт.
Методика поверки		1 шт.
Сервисное программное обеспечение МПЧ ЭПРО «Сервисная программа МПЧ ЭПРО»	-	1 шт.
Тестовый жгут	ВФМК.426436.010	1 шт.
Кабель для подключения МПЧ ЭПРО к порту с интерфейсом RS-232 персонального компьютера	ВФМК.426436.011	1 шт.

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в эксплуатационном документе «Периодомер - частотомер многоканальный МПЧ ЭПРО. Руководство по эксплуатации» ВФМК.421411.001 РЭ (п.6 Использование по назначению).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств времени и частоты, утвержденная приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360;

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. №3456;

ТУ 26.51.43-046-48010545-2023 «Периодомер – частотомер многоканальный МПЧ ЭПРО. Технические условия».

Правообладатель

Закрытое акционерное общество «Фирма ЭПРО» (ЗАО «Фирма ЭПРО»)

ИНН 7805104407

Юридический адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. Нарвский округ, ул. Зои Космодемьянской, д. 15, лит. А

Телефон: +7-911-937-97-52

E-mail: zaoepro@mail.ru

Web-сайт: <https://epro.company>

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Фирма ЭПРО» (ЗАО «Фирма ЭПРО»)

ИНН 7805104407

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. Нарвский округ, ул. Зои Космодемьянской, д. 15, лит. А

Телефон: +7-911-937-97-52

E-mail: zaoepro@mail.ru

Web-сайт: <https://epro.company>

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

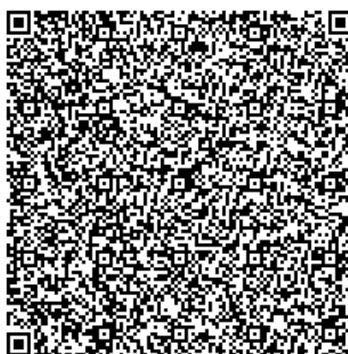
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (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 «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95421-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс эталонный ЭК KB15

Назначение средства измерений

Комплекс эталонный ЭК KB15 (далее – комплекс) предназначен для хранения и передачи единицы кинематической вязкости жидкости, поверки и калибровки вискозиметров различных типов, измерений кинематической вязкости исследуемых жидкостей в лабораторных условиях.

Комплекс применяют в качестве рабочего эталона 1-го разряда согласно п. 6.1 Государственной поверочной схемы для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.11.2019 № 2622.

Описание средства измерений

К настоящему типу относится Комплекс эталонный ЭК KB15 с заводским номером 15.

Принцип действия комплекса основан на измерении вязкости жидкости по времени ее истечения через капилляр вискозиметра стеклянного капиллярного эталонного, помещенного в термостатическую ванну. Время истечения определенного объема жидкости, заключенного между двумя метками на поверхности рабочей трубки измерительного резервуара вискозиметра, измеряет оператор с применением секундомера электронного с таймерным выходом.

Конструктивно комплекс представляет собой единичный экземпляр, состав которого представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав комплекса

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс эталонный, в составе:	ЭК KB15	1 шт.
Вискозиметры стеклянные капиллярные эталонные, регистрационный номер 92777-24	-	9 шт.
Секундомеры электронные с таймерным выходом, регистрационный номер 12112-90	СТЦ-2	4 шт.
Измеритель температуры двухканальный прецизионный, регистрационный номер 46432-11	МИТ 2.05М	1 шт.
Термометр сопротивления платиновый эталонный, регистрационный номер 11804-99	ПТС-10М	1 шт.

Продолжение таблицы 1

Наименование	Обозначение	Количество
Термостат жидкостный	ВИС-Т-06	1 шт.
Комплект вспомогательного оборудования, в том числе средство контроля окружающей среды	-	1 комп.

Примечания:

1. Допускается замена вискозиметров стеклянных капиллярных эталонных, термометра сопротивления платинового эталонного, измерителя температуры двухканального, секундомеров электронных с таймерным выходом на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками, обеспечивающими необходимый уровень точности, при условии, что владелец комплекса не претендует на улучшение заявленных метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на комплекс, как их неотъемлемая часть.

2. Допускается замена термостатической ванны на аналогичную с метрологическими характеристиками, обеспечивающими необходимый уровень точности, при условии, что владелец комплекса не претендует на улучшение заявленных метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на комплекс, как их неотъемлемая часть.

Общий вид комплекса представлен на рисунке 1.

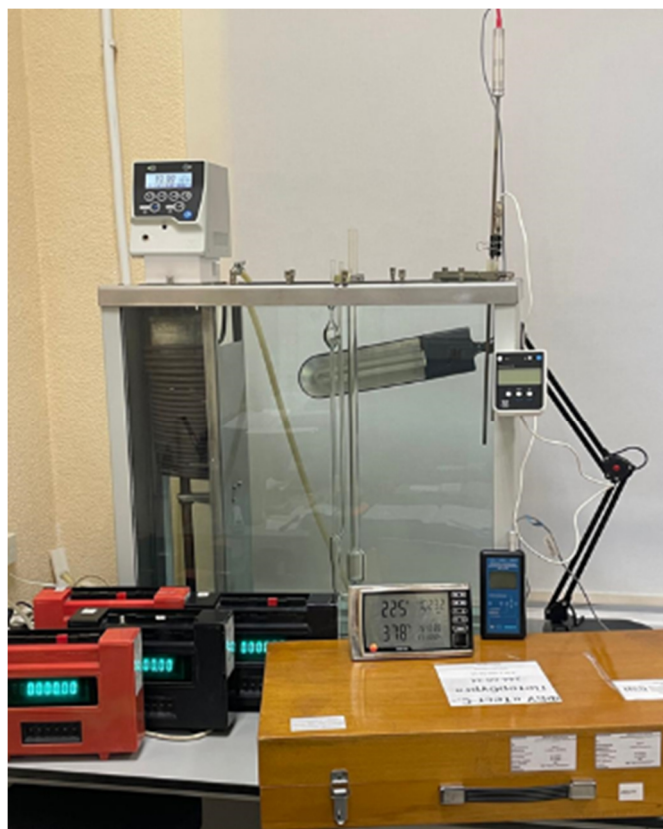


Рисунок 1 – Общий вид комплекса

Наименование комплекса, заводской номер и год изготовления приведены в документе СНРТ.414117.001РЭ «Комплекс эталонный ЭК KB15. Руководство по эксплуатации» и на шильдике, расположенном на первом футляре для хранения вискозиметров стеклянных капиллярных эталонных, методом трафаретной печати (рисунок 2 и 3).



Место
нанесения
заводского
номера и
года
изготовления

Рисунок 2 – Маркировка комплекса



Рисунок 3 – Макет шильдика

Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.
Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплекса представлены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, хранения и передачи единицы кинематической вязкости жидкости в диапазоне значений температуры от 15,00 °С до 40,00 °С, мм ² /с	от 0,4 до 34000,0
Поддиапазоны измерений, хранения и передачи единицы кинематической вязкости жидкости в диапазоне значений температуры от 15,00 °С до 40,00 °С, мм ² /с	от 0,4 до 1000,0 включ. св. 1000,0 до 20000,0 включ. св. 20000,0 до 34000,0 включ.

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Границы доверительной относительной погрешности, %, не более: в поддиапазоне значений кинематической вязкости от 0,4 до 1000,0 мм ² /с включ.	±0,15
св. 1000,0 до 20000,0 мм ² /с включ.	±0,20
св. 20000,0 до 34000,0 мм ² /с включ.	±0,25

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации комплекса: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка до отказа, ч, не менее	30 000
Средний срок службы, лет	24

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс эталонный	ЭК KB15	1 шт.
Комплекс эталонный ЭК KB15. Руководство по эксплуатации	СНРТ.414117.001РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2 «Использование по назначению» документа СНРТ.414117.001РЭ «Комплекс эталонный ЭК KB15. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 ноября 2019 г. № 2622.

Правообладатель

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской и Новгородской областях, Республике Карелия» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

ИНН 7809018702

Юридический адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1, лит. А

Телефон: (812) 244-62-27, 244-12-71, 244-62-28

Факс: (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Web сайт: www.rustest.spb.ru

Изготовитель

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской и Новгородской областях, Республике Карелия» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

ИНН 7809018702

Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1, лит. А

Телефон: (812) 244-62-27, 244-12-71, 244-62-28

Факс: (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Web сайт: www.rustest.spb.ru

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: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

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

