

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 62707-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Адгезиметры гидравлические Elcometer 506

Назначение средства измерений

Адгезиметры гидравлические Elcometer 506 (далее - адгезиметры) предназначены для измерений усилия, необходимого для отрыва нанесенных покрытий (лакокрасочных, изоляционных, порошковых и других) от материала основания.

Описание средства измерений

Конструктивно адгезиметры состоят из кривошипной рукоятки регулировки величины прилагаемой нагрузки, винта грубой регулировки и индикатора, объединенных в едином корпусе, быстроразъемной соединительной муфты, подсоединенной при помощи гибкого шланга.

Рукоятка регулировки величины прилагаемой нагрузки выполнена в виде кривошипной рукоятки для вращения рукой.

Принцип действия адгезиметров основан на измерении усилия, требуемого для отрыва участка покрытия от материала основания. К измеряемому покрытию при помощи адгезива прикрепляется тестовый элемент (упор) из комплекта поставки (покрытие может обрезать вокруг тестового элемента, если это предписано стандартом или методикой проведения измерения). После отвердевания адгезива быстроразъемная соединительная муфта устанавливается на тестовый элемент и зажимает его. Величина прилагаемой нагрузки регулируется оператором сначала при помощи поворота винта грубой регулировки, а затем вращением кривошипной рукоятки.

Когда величина прилагаемого усилия превышает степень адгезии покрытия, тестовый элемент и покрытие отделяются от основания. Во время проведения измерений на индикаторе регистрируется максимальное гидравлическое давление, которое является эквивалентом степени адгезии покрытия к основанию.

К данному типу средства измерений относятся адгезиметры следующих модификаций: Elcometer F506-A и Elcometer F506-D. Модификации отличаются метрологическими характеристиками и типом индикатора: аналогового типа (Elcometer F506-A) или цифрового типа (Elcometer F506-D).

Адгезиметры могут быть укомплектованы тестовыми элементами (упорами) диаметром 14,2; 20; 50 мм.

Адгезиметры могут использоваться как на горизонтальных, так и на вертикальных поверхностях.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится методом лазерной гравировки на корпус адгезиметра.

Общий вид адгезиметров представлен на рисунках 1 и 2.

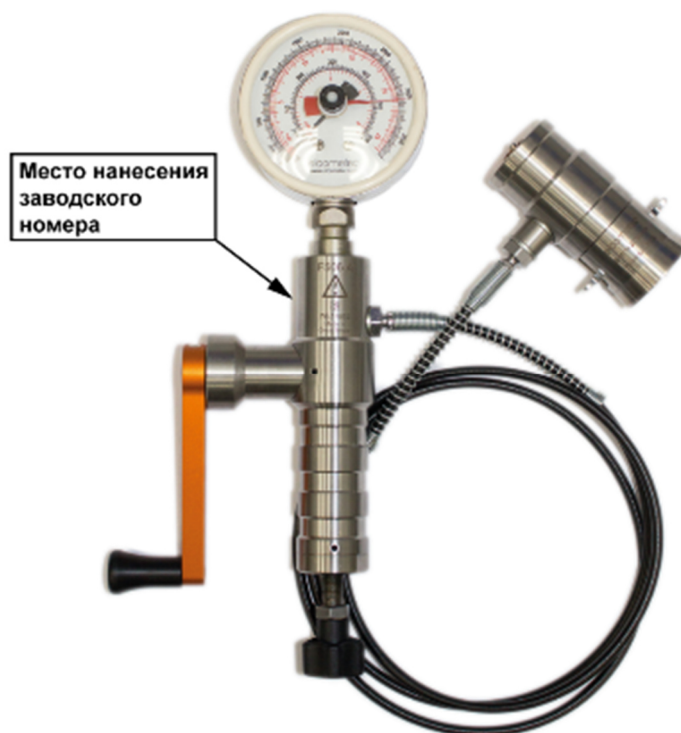


Рисунок 1 – Общий вид адгезиметров гидравлических модификации Elcometer F506-A



Рисунок 2 – Общий вид адгезиметров гидравлических модификации Elcometer F506-D

Пломбирование адгезиметров не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение предусмотрено только в модификации адгезиметра Elcometer F506-D и предназначено для отображения на индикаторе адгезиметра результатов измерений и выполнения настройки параметров измерений.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	недоступно пользователю
Идентификационное наименование ПО	недоступно пользователю
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.04.06
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений усилия отрыва покрытий, МПа - Elcometer F506-A с тестовым элементом (упором) диаметром 14,2 мм - Elcometer F506-A с тестовым элементом (упором) диаметром 20 мм - Elcometer F506-A с тестовым элементом (упором) диаметром 50 мм - Elcometer F506-D с тестовым элементом (упором) диаметром 14,2 мм - Elcometer F506-D с тестовым элементом (упором) диаметром 20 мм - Elcometer F506-D с тестовым элементом (упором) диаметром 50 мм	от 6 до 46 от 3 до 23 от 0,5 до 3,7 от 4 до 50 от 2 до 25 от 0,4 до 4,0
Пределы допускаемой приведенной к максимальному значению диапазона измерений погрешности измерений усилия отрыва покрытий, % - Elcometer F506-A - Elcometer F506-D	±2,0 ±1,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более - Elcometer F506-A и Elcometer F506-D с тестовыми элементами (упорами) диаметром 14,2 мм и 20 мм - Elcometer F506-A и Elcometer F506-D с тестовыми элементами (упорами) диаметром 50 мм	290×142×85 290×142×110
Масса, кг, не более - Elcometer F506-A и Elcometer F506-D с тестовыми элементами (упорами) диаметром 14,2 мм и 20 мм - Elcometer F506-A и Elcometer F506-D с тестовыми элементами (упорами) диаметром 50 мм	2,0 2,2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %	от -10 до +60 от 40 до 80

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Адгезиметр гидравлический Elcometer 506	-	1 шт.
Тестовые элементы (упоры) 20 мм	-	10 шт.*
Юбка для упоров диаметром 20 мм	-	1 шт.*
Рукоятка для резака 20 мм	-	1 шт.*
Резак для обрезки упоров 20 мм	-	1 шт.*
Тестовые элементы (упоры) 50 мм	-	6 шт.**
Юбка для упоров диаметром 50 мм	-	1 шт.**
Оправка для резака 50 мм	-	1 шт.**
Резак для обрезки упоров 50 мм	-	1 шт.**
Тестовые элементы (упоры) 14,2 мм	-	10 шт.***
Адгезив	-	1 шт.
Абразивная подушка	-	1 шт.
Защитный кейс для переноски	-	1 шт.
Батареи LR6 типа AA (только для прибора с индикатором цифрового типа)	-	2 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* только в наборах с тестовыми элементами (упорами) 20 мм. ** только в наборах с тестовыми элементами (упорами) 50 мм. *** поставляется по отдельному заказу.		

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в разделах 4 «Подготовка прибора к проведению тестирования», 5 «Подсоединение прибора к упору», 6 «Проведение тестирования», 7 «Оценка результатов (разрушающий тест)» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Адгезиметры Elcometer 506. Стандарт предприятия/

Правообладатель

Elcometer Limited, Великобритания
Адрес: M43 6BU, Edge Lane, Manchester, England
Телефон: +44 161 371 6000
Факс: +44 (0)161 371 6010
E-mail: info@elcometer.com
Web-сайт: www.elcometer.com

Изготовитель

Elcometer Limited, Великобритания
Адрес: M43 6BU, Edge Lane, Manchester, England
Телефон: +44 161 371 6000
Факс: +44 (0)161 371 6010
E-mail: info@elcometer.com
Web-сайт: www.elcometer.com

Испытательный центр

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

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

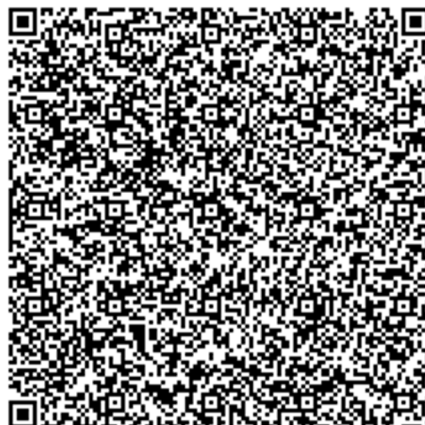
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96003-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители виброакустические АССИСТЕНТ М

Назначение средства измерений

Измерители виброакустические АССИСТЕНТ М (далее – измерители) предназначены для измерений параметров звука, инфразвука, ультразвука, общей и локальной вибрации, измерений переменного напряжения и спектрального анализа сигналов.

Описание средства измерений

Конструктивно измерители представляют собой малогабаритный прибор с автономным питанием от аккумуляторов и состоит из блока измерительного, предусилителя микрофонного, микрофона конденсаторного и вибропреобразователя. Сведения о режиме работы измерителя и измерительная информация отображаются на цветном дисплее блока измерительного.

Принцип действия измерителей основан на преобразовании звукового давления и виброускорения в электрический сигнал с помощью конденсаторного микрофона и вибропреобразователя, соответственно. Далее, электрический сигнал обрабатывается специализированным микропроцессором.

Измерители имеют энергонезависимую память для записи служебной информации и результатов измерений. Результаты из энергонезависимой памяти могут быть переписаны на стандартный USB флэш-диск, или переданы в персональный компьютер с помощью программного обеспечения, поставляемого с измерителем.

Измерители выполняют функции шумомера, шумомера интегрирующего, шумомера интегрирующего-усредняющего, виброметра, фильтров октавных и третьоктавных. Метрологические характеристики измерителей, приведенные в таблице 2, соответствуют требованиям к шумомерам интегрирующим и интегрирующим-усредняющим класса 1 по ГОСТ Р 53188.1-2019, виброметрам по ГОСТ Р 59701.1-2022, фильтрам октавным и третьоктавным по ГОСТ Р 70024.1-2022, класс 1.

Питание измерителей осуществляется от четырёх элементов питания типа АА.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр измерителей, указывается на информационной наклейке на задней стороне корпуса в формате цифрового обозначения.

Нанесение знака поверки на измерители не предусмотрено.

Общий вид измерителя представлен на рисунке 1.

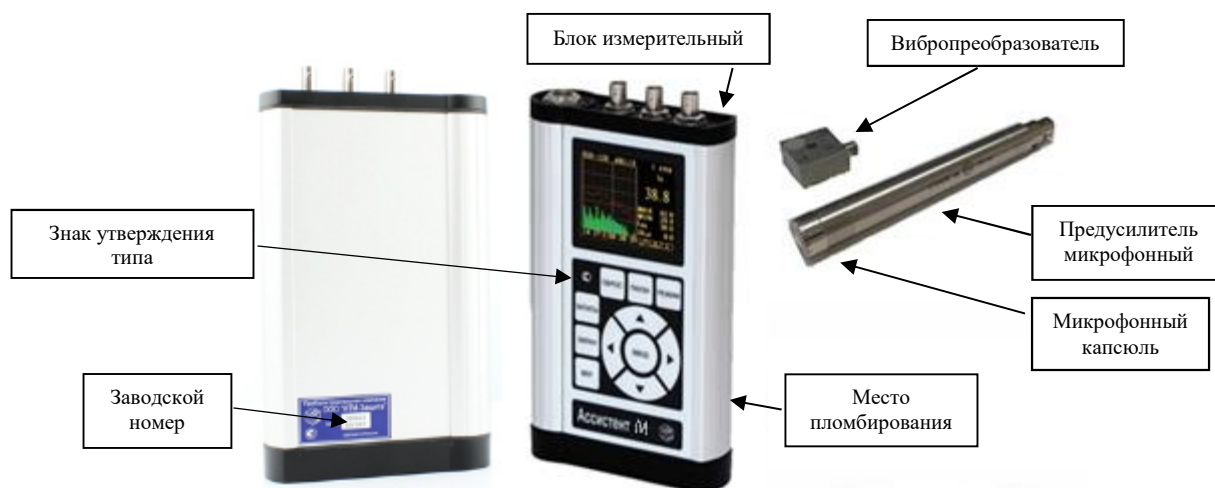


Рисунок 1 – Общий вид измерителя

Программное обеспечение

Для управления режимами работы измерителей и обработки измерительных сигналов применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО).

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который доступен для просмотра в меню.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MCORE
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00 и выше
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Шумомер		
Частотные коррекции		A, C, Z
Временные коррекции		S, F, I, Peak, Leq
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений уровня звука, дБ		±0,5
Линейный рабочий диапазон* измерений уровня звука с переключением диапазонов шкалы, для частотной коррекции, дБ (исх. $2 \cdot 10^{-5}$ Па)**		
Частотная коррекция	Тип капсюля микрофонного	
A	МК-265, ВМК-205 МК-233 М-101	от 17 до 140 от 29 до 150 от 15 до 140
C	МК-265, ВМК-205 МК-233 М-101	от 18 до 140 от 30 до 150 от 15 до 140

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики		Значение
Z	МК-265, ВМК-205	от 24 до 140
	МК-233	от 34 до 150
	М-101	от 20 до 140
Неравномерность частотной характеристики блока измерительного с предусилителем в диапазоне частот от 1 Гц до 44 кГц, дБ, не более		±0,2
Виброметр		
Частотные коррекции		Wh, Wd, Wb, Wk, Wm, Wc, We, Wj
Полосовые фильтры		Bh, Bw, Bwm
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня виброускорения на опорных частотах 16 и 160 Гц, дБ		±0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня виброускорения полной вибрации, дБ		±0,3
Диапазон частот измерений виброускорения, Гц		от 0,8 до 1250
Линейный рабочий диапазон* измерений уровня виброускорения, дБ (исх. $1 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}^2$)		
Частотная коррекция	Тип вибропреобразователя	
Bh	AP38, AP1038, AP1038P, 1C151HC, 1C101HB	от 70 до 170
	ДН-3-М1, 1C102HB	от 46 до 150
	AP40, AP1040	от 61 до 164
	AP1080	от 80 до 172
Wh	AP38, AP1038, AP1038P, 1C151HC, 1C101HB	от 56 до 170
	ДН-3-М1, 1C102HB	от 37 до 150
	AP40, AP1040	от 51 до 164
	AP1080	от 70 до 172
Wd	AP38, AP1038, AP1038P, 1C151HC, 1C101HB	от 62 до 170
	ДН-3-М1, 1C102HB	от 41 до 150
	AP40, AP1040	от 56 до 164
	AP1080	от 76 до 172
Wk	AP38, AP1038, AP1038P, 1C151HC, 1C101HB	от 61 до 170
	ДН-3-М1, 1C102HB	от 40 до 150
	AP40, AP1040	от 55 до 164
	AP1080	от 75 до 172
Wm	AP38, AP1038, AP1038P, 1C151HC, 1C101HB	от 61 до 170
	ДН-3-М1, 1C102HB	от 44 до 150
	AP40, AP1040	от 55 до 164
	AP1080	от 75 до 172
Неравномерность частотной характеристики каналов виброметра блока измерительного в диапазоне частот от 0,8 до 1250 Гц, дБ, не более		±0,3
Анализ спектра		
Диапазон номинальных центральных частот цифровых третьоктавных фильтров, Гц		от 0,8 до 40000
Диапазон номинальных центральных частот цифровых октавных фильтров, Гц		от 1 до 31 500

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Линейный рабочий диапазон третьоктавных фильтров, дБ, не менее	
в диапазоне частот от 0,8 Гц до 315 Гц	120
в диапазоне частот от 400 Гц до 6300 Гц	110
в диапазоне частот от 8000 Гц до 40000 Гц	100
Линейный рабочий диапазон октавных фильтров, дБ, не менее	
в диапазоне частот от 1 до 63 Гц	120
в диапазоне частот от 125 до 2000 Гц	110
в диапазоне частот от 4000 до 31500 Гц	100
Измерение напряжения переменного тока	
Диапазон измерений напряжения переменного тока с переключением диапазонов шкалы, В (СКЗ)	
в третьоктавных полосах в диапазоне частот от 1,6 до 2000 Гц	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 10
в третьоктавных полосах в диапазоне частот от 2500 до 10000 Гц	от $3 \cdot 10^{-6}$ до 10
в третьоктавных полосах в диапазоне частот от 12500 до 40000 Гц	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % (дБ)	$\pm 3,5 (\pm 0,3)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты гармонического сигнала в диапазоне частот от 50 Гц до 1600 Гц, Гц	$\pm 1,5$
* Диапазоны указаны для номинальных чувствительностей микрофонных капсулей и вибропреобразователей ** В некоторых межгосударственных и национальных стандартах единицы измерений уровней звука, скорректированные по А, обозначают дБА, скорректированные по С и Z – дБС и дБZ, соответственно	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов измерений звука	1
Количество каналов измерений вибрации	3
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений уровня звука при рабочих условиях применения, дБ	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений уровня виброускорения при рабочих условиях применения, дБ	$\pm 0,5$
Пределы допускаемого отклонения относительного затухания фильтров при рабочих условиях применения, дБ	$\pm 0,2$
Габаритные размеры блока измерительного, мм, не более	
длина	200
ширина	115
высота	35
Масса блока измерительного (с элементами питания), кг, не более	0,8
Напряжение питания постоянного тока, В	5
Потребляемый ток, мА	250
Нормальные условия применения:	
температура окружающего воздуха, °С	от +20 до +26
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 40 до 70
атмосферное давление, кПа	от 84 до 108
Рабочие условия применения:	
температура окружающего воздуха, °С	от –15 до +50
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 25 до 90
атмосферное давление, кПа	от 84 до 108

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус измерителя в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность измерителей

Наименование	Обозначение	Примечание	Количество
Блок измерительный	БВЕК.444.10		1 шт.
Предусилитель микрофонный	БВЕК.444.20		1 шт.*
Капсюль микрофонный конденсаторный	МК-265		1 шт.*
Капсюль микрофонный конденсаторный	МК-233		1 шт.*
Капсюль микрофонный конденсаторный	ВМК-205		1 шт.*
Капсюль микрофонный конденсаторный	М-101		1 шт.*
Вибропреобразователь	AP38, AP1038, AP1038P, AP40, AP1040, AP1080		1 шт.*
Преобразователь пьезоэлектрический виброизмерительный	ДН-3-М1		1 шт.*
Акселерометр	1C151HC, 1C102HB, 1C101HB		1 шт.*
Кабель соединительный компьютера (1,5 м)	БВЕК.444.11		1 шт.*
Кабель соединительный предусилителя	БВЕК.444.22		1 шт.*
USB флэш-диск			1 шт.*
Программа для ведения архива измерений на ПК	Assistent DataCenter		1 шт.*
Программа для измерений в режиме телеметрии на ПК	AssistentTele		1 шт.*
Программа для обработки записей хронограмм мониторинга на ПК	Мониторинг		1 шт.*
Сетевой адаптер	БПСМ-9-08		1 шт.
Сумка укладочная	ОСТ 17.838.80	Для хранения и транспортировки.	1 шт.*
Штатив микрофона напольный	БВЕК.444.32		1 шт.*
Ветрозащита	БВЕК.444.33		1 шт.*
Калибратор акустический	Защита-К		1 шт.*
Виброкалибратор многочастотный	ВК 16/160		1 шт.*
Магнитный прижим	БВЕК.444.34	для установки ВП	1 шт.*
Адаптеры ВП	БВЕК.444.35	для установки ВП	5 шт.*
Адаптер штатива	БВЕК.444.37	для установки микрофона	1 шт.*
Адаптер капсюля	БВЕК.444.36	для капсюля М-101	1 шт.*
Паспорт	БВЕК.438150-007ПС		1 экз.
Руководство по эксплуатации	БВЕК.438150-007РЭ		1 экз.
* Изделия, поставляемые опционально			

Сведения о методиках (методах) измерений

Измеритель виброакустический АССИСТЕНТ М. Руководство по эксплуатации БВЕК.438150-007РЭ. Разделы 4, 5, 6 «Использование измерителя»

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 ноября 2018 г. № 2537 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал»;

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

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

ГОСТ Р 53188.1-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Шумомеры. Часть 1. Технические требования»;

ГОСТ Р 70024.1-2022 «Государственная система обеспечения единства измерений. Фильтры полосовые октавные и на долю октавы». Часть 1. Технические требования»;

ГОСТ Р 59701.1-2022 (ИСО 8041-1:2017) «Вибрация. Средства измерений общей и локальной вибрации. Виброметры общего назначения»;

БВЕК.438150.007ТУ «Измерители виброакустические АССИСТЕНТ М. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НТМ-Защита» (ООО «НТМ-Защита»)
ИНН 7721166781

Адрес юридического лица: 115230, г. Москва, 1-й Нагатинский пр-д, д. 10, стр. 1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НТМ-Защита» (ООО «НТМ-Защита»)
ИНН 7721166781

Адрес: 115230, г. Москва, 1-й Нагатинский пр-д, д. 10, стр. 1

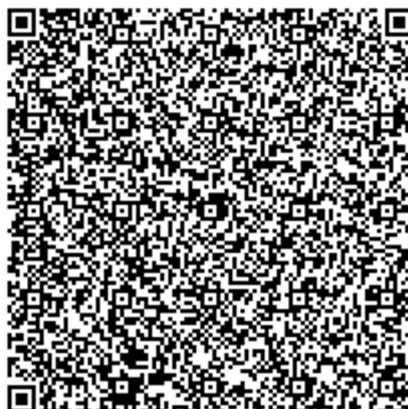
Испытательный центр

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

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р. п. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96004-25

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная
МБДА.2527.0300.000

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная МБДА.2527.0300.000 (далее – АИИС) предназначена для измерений параметров при испытаниях авиационных двигателей: частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов; давления жидкостей и газов; температуры жидкостей и газов; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей (ПИП) термоэлектрического типа ХА(К); амплитуды виброперемещений, соответствующих заряду на выходе датчика виброускорения; амплитуды виброскоростей, соответствующих заряду на выходе датчика виброускорения; относительной влажности атмосферного воздуха; массового расхода топлива; силы от тяги двигателя, а также для отображения результатов измерений и расчетных величин и их регистрации в ходе проведения испытаний газотурбинных двигателей (ГТД) серии CFM56 на стенде № 27 ПАО «ОДК-Сатурн».

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС основан на передаче параметров электрических сигналов (напряжение постоянного и переменного тока, сила постоянного тока, частота переменного тока, электрический заряд) 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.

Конструктивно АИИС состоит из:

- ПИП (МИДА-ДИ-15 рег. № 50730-17, БРС-1М-2 рег. № 16006-97, ИПТВ-206/МЗ-03 рег. № 16447-08, ПДЭ-020И рег. № 58668-14), установленных на авиационном двигателе, на испытательном стенде и в испытательном боксе;
- кабелей для передачи сигналов от ПИП;
- шкафа кроссового двигателя (ШКД);
- стativa датчиков давления (СДД);
- шкафа кроссового АИИС (ШКАИИС);
- стойки АИИС (СПАИИС);
- автоматизированных рабочих мест (АРМ).

Функционально система включает в себя следующие измерительные каналы:

- ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения валов;

- ИК абсолютных, избыточных и разности давлений газообразных и жидких сред;
- ИК температуры жидкостей и газов;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований ПИП термоэлектрического типа ХА(К);
- ИК амплитуды виброперемещений, соответствующих заряду на выходе датчика виброускорения;
- ИК амплитуды виброскоростей, соответствующих заряду на выходе датчика виброускорения;
- ИК относительной влажности атмосферного воздуха;
- ИК массового расхода топлива;
- ИК силы от тяги двигателя.

ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения валов

Частотные сигналы с выходов ПИП, установленных на двигателе, поступают в ШКД на коммутационные элементы и затем на нормализаторы сигналов МЕ-402. Сигналы в виде прямоугольных импульсов далее через коммутационные элементы в ШКАИИС и в СПАИИС 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 АИИС, где с использованием градуировочной зависимости для каждого канала преобразуются в цифровые коды частот вращения роторов двигателя.

ИК абсолютных, избыточных и разности давлений газообразных и жидких сред

В эту группу входит 21 измерительный канал. ИК давления топлива на входе в двигатель реализован на основе установленного в испытательном боксе ПИП Keller PR-33XEi/4,5bar из состава DAS-2-27/28. ИК давления воздуха на стартёр реализован на основе установленного в испытательном боксе ПИП Pressure Systems Inc, p/n: 27-342-30100 из состава DAS-2-27/28. ИК атмосферного давления реализован на основе установленного в СПАИИС барометра рабочего сетевого БРС-1М-2. Другие десять ИК этой группы реализованы на основе установленных в СДД ПИП МИДА-ДИ-15, из которых два ПИП обеспечивают измерение давления абсолютного, а восемь – давления избыточного. Остальные восемь ИК данной группы реализованы на основе установленных в СДД ПИП ПДЭ-020И, обеспечивающих измерение давления избыточного и разрежения. Все двадцать один ИК этой группы реализованы на основе ПИП, передающих результаты измерений соответствующих параметров в цифровой форме. Результаты измерений от ПИП «Keller PR-33XEi/4,5bar» и ПИП «Pressure Systems Inc, p/n: 27-342-30100» поступают в цифровой форме в компьютер верхнего уровня систем DAS-2-27/28, откуда они затем передаются через ЛВС на АРМ АИИС для регистрации, обработки и представления оператору. Результаты измерений от остальных ПИП поступают в цифровой форме через ЛВС непосредственно на АРМ АИИС для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК температуры жидкостей и газов

В эту группу входит 12 измерительных каналов. Семь ИК данной группы (температуры топлива у стендового расходомера, температуры воздуха на стартёр, температуры воздуха на входе вентилятора в пяти точках) реализованы средствами систем DAS-2-27/28. Каждый из этих ИК реализован на основе установленного в испытательном боксе ПИП, представляющего собой термопреобразователь сопротивления Овен ДТС. Выходные аналоговые сигналы с термопреобразователей сопротивления (падения напряжений на сопротивлениях термопреобразователей, питаемых постоянным током от платы VXI VT 1505A) оцифровываются платой VXI VT1419A. Далее эти цифровые коды преобразуются в компьютере верхнего уровня DAS-2-27/28 с учетом градуировочных характеристик каналов в цифровые коды температуры, которые затем передаются через ЛВС на АРМ АИИС. Восьмой ИК этой группы - температуры

внутри испытательного блока - реализован на основе установленного в СДД ПИП ИПТВ-206/МЗ-03, выходной сигнал которого в форме величины постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА через кабельную систему передаётся на вход модуля MR-114C2, входящего в состав комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-236, установленного в СПАИИС. Аналоговый сигнал оцифровывается модулем MR-114C2, и далее цифровые коды передаются через ЛВС от МІС-236 в АРМ АИИС для преобразования в значения температуры, регистрации и представления оператору. Два ИК температуры топлива на входе в двигатель реализованы на основе ПИП Овен ДТС105М, представляющих собой термопреобразователи сопротивления, оснащённые нормирующими преобразователями сопротивления в постоянный ток в диапазоне от 4 до 20 мА. Выходные аналоговые сигналы в форме постоянного тока через коммуникационные элементы подаются на входы модуля MR-114C2, входящего в состав комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-236, установленного в СПАИИС. Аналоговый сигнал оцифровывается модулем MR-114C2, и далее цифровые коды передаются через ЛВС от МІС-236 в АРМ АИИС для преобразования в значения температуры, регистрации и представления оператору. Два ИК температуры подкапотного пространства реализованы на основе термоэлектрических преобразователей ТД701С. Выходные сигналы ПИП поступают на входы соответствующих каналов комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-140/48, установленного на адаптере двигателя. В МІС-140/48 выполняется преобразование напряжений в цифровые коды и пересчёт их через градуировочных характеристик каналов в цифровые коды температур, которые затем передаются через ЛВС на АРМ АИИС для регистрации, обработки и представления оператору.

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

В каждом из трех ИК этой группы напряжение постоянного тока от термоэлектрического преобразователя, установленного на двигателе, поступает на вход соответствующего канала комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-140/48, установленного на адаптере двигателя. В МІС-140/48 выполняется преобразование напряжений в цифровые коды, которые затем передаются через ЛВС на АРМ АИИС для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК амплитуды виброперемещений, соответствующих заряду на выходе датчика виброускорения

В каждом из четырёх ИК этой группы (5B_VIBNo1B_N1, 5B_VIBFFCC_N1, 7B_VIBNo1B_N1, 7B_VIBCCFFV_N1) косвенным методом измеряется амплитуда 1-й гармоники виброперемещений ротора низкого давления ГТД CFM56-5B (ИК 5B_VIBNo1B_N1, 5B_VIBFFCC_N1) или ГТД CFM56-7B (ИК 7B_VIBNo1B_N1, 7B_VIBCCFFV_N1). Результаты измерений формируются в реальном времени испытаний путём расчётов, выполняемых ПО «МОРИ», входящего в состав ПО «Recorder». Расчёты для каждого из этих каналов ПО «МОРИ» выполняются на основе измерительных данных, поступающих по двум соответствующим ИК – ИК напряжения переменного тока с выхода ПИП частоты вращения ротора, и ИК переменного электрического заряда, соответствующего виброускорению с выхода ПИП пьезоэлектрического типа, установленного на ГТД. Напряжение переменного тока с выхода ПИП частоты вращения ротора (сигнал 5B_N1_Analog для ГТД CFM56-5B и сигнал 7B_N1_Analog для ГТД CFM56-7B) через формирователь ME-402 и кабели поступает на вход канала модуля MR-202 в крейте МІС-236, где проходит аналого-цифровое преобразование. Далее данные в цифровой форме на сервере PromPC A331 обрабатываются ПО «МОРИ» по алгоритму «Тахо», который формирует расчётный канал 5B_N1_Tacho_f для ГТД CFM56-5B и 7B_N1_Tacho_f для ГТД CFM56-7B. Электрический заряд с выхода ПИП поступает на вход усилителя заряда ME-918, который формирует соответствующее ему напряжение переменного тока. Сигнал с выхода ME-918 через кабели поступает на вход модуля MR-202 в крейте МІС-236, где проходит его

аналого-цифровое преобразование. Данные каналов измерений заряда (5B_VIBNo1B, 5B_VIBFFCC для ГТД CFM56-5B и каналов 7B_VIBNo1B и 7B_VIBFFCCV для ГТД CFM56-7B) на сервере PromPC A331 обрабатываются ПО «МОРИ» по алгоритму расчёта «АФЧХ», использующему результаты обработки алгоритмом «Тахо» сигнала частоты вращения ротора (расчётные каналы 5B_N1_Tacho_f для ГТД CFM56-5B и 7B_N1_Tacho_f для ГТД CFM56-7B). Результаты обработки в форме ИК двойной амплитуды 1-й гармоники виброперемещений роторов низкого давления 5B_VIBNo1B_N1, 5B_VIBFFCC_N1, 7B_VIBNo1B_N1, 7B_VIBCCFFV_N1 представляются в ПО «Recorder» на АРМ оператору в реальном времени испытания, а также архивируются на сервере PromPC A331.

ИК амплитуды виброскоростей, соответствующих заряду на выходе датчика виброускорения

В каждом из четырёх ИК этой группы (5B_VIBNo1B_N2, 5B_VIBFFCC_N2, 7B_VIBNo1B_N2, 7B_VIBCCFFV_N2) косвенным методом измеряется амплитуда 1-й гармоники виброскорости ротора высокого давления ГТД CFM56-5B (ИК 5B_VIBNo1B_N2, 5B_VIBFFCC_N2) или ГТД CFM56-7B (ИК 7B_VIBNo1B_N2, 7B_VIBCCFFV_N2). Результаты измерений формируются в реальном времени испытаний путём расчётов, выполняемых ПО «МОРИ», входящего в состав ПО «Recorder». Расчёты для каждого из этих каналов ПО «МОРИ» выполняются на основе измерительных данных, поступающих по двум соответствующим ИК – ИК напряжения переменного тока с выхода ПИП частоты вращения ротора, и ИК переменного электрического заряда, соответствующего виброускорению с выхода ПИП пьезоэлектрического типа, установленного на ГТД. Напряжение переменного тока с выхода ПИП частоты вращения ротора (сигнал 5B_N2_Analog для ГТД CFM56-5B и сигнал 7B_N2_Analog для ГТД CFM56-7B) через формирователь ME-402 и кабели поступает на вход канала модуля MR-202 в крейте MIC-236, где проходит аналого-цифровое преобразование. Далее данные в цифровой форме на сервере PromPC A331 обрабатываются ПО «МОРИ» по алгоритму «Тахо», который формирует расчётный канал 5B_N2_Tacho_f для ГТД CFM56-5B и 7B_N2_Tacho_f для ГТД CFM56-7B. Электрический заряд с выхода ПИП поступает на вход усилителя заряда ME-918, который формирует соответствующее заряду напряжение переменного тока. Сигнал с выхода ME-918 через кабели поступает на вход модуля MR-202 в крейте MIC-236, где проходит аналого-цифровое преобразование. Данные каналов измерений заряда (5B_VIBNo1B, 5B_VIBFFCC для ГТД CFM56-5B и каналов 7B_VIBNo1B и 7B_VIBFFCCV для ГТД CFM56-7B) на сервере PromPC A331 обрабатываются ПО «МОРИ» по алгоритму расчёта «АФЧХ», использующему результаты обработки алгоритмом «Тахо» сигнала частоты вращения ротора высокого давления (расчётные каналы 5B_N2_Tacho_f для ГТД CFM56-5B и 7B_N2_Tacho_f для ГТД CFM56-7B). Результаты обработки в форме ИК амплитуды 1-й гармоники виброскоростей роторов высокого давления 5B_VIBNo1B_N2, 5B_VIBFFCC_N2, 7B_VIBNo1B_N2, 7B_VIBCCFFV_N2 представляются в ПО «Recorder» на АРМ оператору в реальном времени испытания, а также архивируются на сервере PromPC A331.

ИК относительной влажности атмосферного воздуха

Построен на основе канала измерения относительной влажности термогигрометра Vaisala HMT331, входящего в состав систем DAS-2-27/28. Содержит датчик влажности, принцип действия которого основан на зависимости диэлектрической проницаемости влагочувствительного слоя от количества сорбированной влаги в ёмкостном преобразователе влажности. Результаты измерений в цифровой форме поступают в компьютер верхнего уровня систем DAS-2-27/28, откуда они затем передаются через ЛВС на АРМ АИИС для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК массового расхода топлива

Реализуется модулем массового расхода топлива системы DAS-2-27/28. В этом модуле для измерения массового расхода топлива в диапазоне от 100 до 3000 кг/час используется

ПИП Эмис-МАСС 260 Ех-015К, а для измерения массового расхода топлива в диапазоне от 2400 до 7200 кг/час используется ПИП Эмис-МАСС 260 Ех-040К. Оба ПИП передают результаты измерений в цифровой форме в компьютер верхнего уровня систем DAS-2-27/28, откуда они затем передаются через ЛВС на АРМ АИИС для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК силы от тяги двигателя

Реализуется модулем измерения силы от тяги двигателя систем DAS-2-27/28. Модуль измерения силы от тяги двигателя содержит рамы неподвижную и подвижную, датчики силы рабочие, подгрузочные, калибровочные, трансмиттеры, весовые процессоры, гидроцилиндры, контрольно–нагружающее устройство (CGD). Результирующая сила от тяги двигателя и сил подгрузки, приложенная к подвижной раме, уравнивается силой реакции двух рабочих датчиков силы (левого и правого). Выходные сигналы рабочих и подгрузочных датчиков силы преобразуются в цифровые коды в трансмиттерах и вводятся в компьютер верхнего уровня систем DAS-2-27/28, где преобразуются с помощью градуировочных характеристик каналов в цифровой код силы от тяги двигателя. Цифровой код силы от тяги передаётся через ЛВС на АРМ АИИС для регистрации, обработки и представления оператору.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер (№ 001) наносится на бирку в месте, указанном на рисунке 3.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам системы обеспечивается:

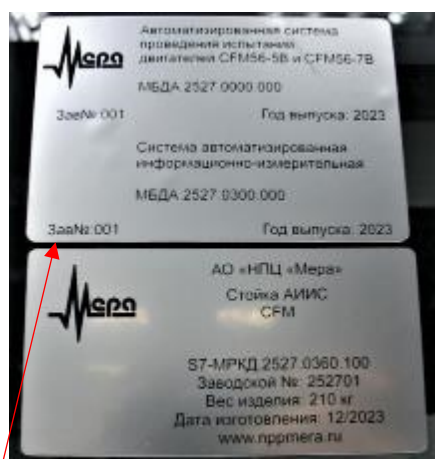
- ограничением доступа к месту установки системы;
- запирающим ключом замков на дверях стойки приборной (рисунок 2);
- запирающим ключом замков на дверях шкафа кроссового (рисунок 6);



Рисунок 1 – Стойка АИИС. Вид внешний



Рисунок 2 – Устройство запираения стойки АИИС. Вид внешний



Место нанесения заводского № 001

Рисунок 3 – Заводская маркировка стойки
АИИС. Вид внешний



Рисунок 4 – Заводская маркировка шкафа
кроссового АИИС. Вид внешний



Рисунок 5 – Шкаф кроссовый АИИС. Вид
внешний



Рисунок 6 – Устройство запираения шкафа
кроссового АИИС. Вид внешний



Рисунок 7 – Автоматизированные рабочие места. Вид внешний



Рисунок 8 – МПС-236 в стойке приборной. Вид внешний



Рисунок 9 – МПС-140/48 на месте установки. Вид внешний



Рисунок 10 – Силовозмерительная система. Вид внешний



Рисунок 11 – Усилитель заряда ME-918. Вид внешний



Рисунок 12 – Преобразователь расхода массового Эмис-МАСС 260 Ex-040K. Вид внешний



Рисунок 13 – Преобразователь расхода
массового Эмис-МАСС 260 Ex-015K.
Вид внешний



Рисунок 14 – Преобразователь давления
абсолютного барометрического БРС-1М-2.
Вид внешний



Рисунок 15 – Преобразователи давления
избыточного МИДА-ДИ-15. Вид внешний



Рисунок 16 – Преобразователи давления
эталонные ПДЭ-020. Вид внешний

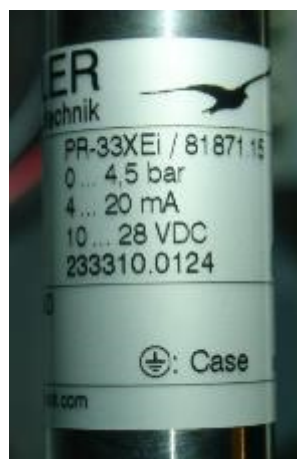


Рисунок 17 – Преобразователь давления Keller
PR-33XEi/4,5bar. Вид внешний



Рисунок 18 – Преобразователь
измерительный температуры и влажности
ИПТВ-206-М3-03. 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 МИС «Recorder», метрологически значимой частью которой является программный модуль scales.dll.

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

Идентификационные данные ПО приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программа управления комплексом МИС «Recorder»	
Идентификационное наименование ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	F3D0E352
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32 по IEEE 1059-1993

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики АИИС приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики АИИС

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения валов				
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения вала газогенератора (Параметры: 5B_N2_Analog, 7B_N2_Analog)	Частота переменного тока	от 2,5 до 15000 Гц	$\delta: \pm 0,015 \% \text{ от ИЗ}$	2
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения вала вентилятора (Параметры: 5B_N1_Analog, 7B_N1_Analog)		от 2,5 до 15000 Гц	$\delta: \pm 0,015 \% \text{ от ИЗ}$	2

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
ИК абсолютных, избыточных и разности давлений газообразных и жидких сред				
Давление топлива на входе в двигатель (<i>Параметр: PFUELIN</i>) *	Давление избыточное	от 0 до 450 кПа	$\gamma: \pm 0,6 \% \text{ от ВП}$	1
Давление воздуха на стартер (<i>Параметр: PSTAIR</i>) *		от 0 до 689 кПа	$\gamma: \pm 0,7 \% \text{ от ВП}$	1
Давление подачи масла (сброс масляного насоса) (<i>Параметр: MOP</i>)		от 0 до 700 кПа	$\gamma: \pm 1,0 \% \text{ от ВП}$	1
Давление наддува масляной полости (<i>Параметр: PSUMP</i>)		от 0 до 70 кПа	$\gamma: \pm 1,0 \% \text{ от ВП}$	1
Давление на выходе вентилятора (<i>Параметр: PS13</i>)	Давление абсолютное	от 14 до 345 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	1
Статическое давление во входном патрубке (точки 1 – 4) (<i>Параметры: PSW_1, PSW_2, PSW_3, PSW_4</i>)	Давление избыточное - разрежение	от -35 до +35 кПа	$\gamma: \pm 0,6 \% \text{ от ВП}$	4
Полное давление сброса вентилятора (левая гребенка 1, левая гребенка 2, правая гребенка 1, правая гребенка 2) (<i>Параметры: PT17LHU, PT17LHD, PT17RHU, PT17RHD</i>)	Давление избыточное	от 0 до 160 кПа	$\gamma: \pm 1,0 \% \text{ от ДИ}$	4
Давление, снимаемое гребенками 856A1158 во входном патрубке двигателя точки 1 и 2 (<i>Параметры: PT10_1, PT10_2</i>)	Давление избыточное - разрежение	от -7 до +7 кПа	$\gamma: \pm 2,0 \% \text{ от ВП}$	2

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
Давление, снимаемое гребенками 856A1158 во входном патрубке двигателя точки 3 и 4 (Параметры: PS10_1, PS10_2)	Давление избыточное - разрежение	от -35 до +35 кПа	$\gamma: \pm 0,4 \% \text{ от ВП}$	2
Давление воздуха на входе в газогенератор (Параметр: PT25)	Давление избыточное	от 0 до 140 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	1
Входное давление турбины низкого давления (Параметр: PT495)	Давление абсолютное	от 0 до 700 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП}$	1
Давление газа за турбиной низкого давления (Параметр: PT54(PT50))	Давление избыточное	от 0 до 160 кПа	$\Delta: \pm 0,7 \text{ кПа}$	1
Атмосферное давление на уровне оси двигателя (Параметр: PAMB)	Давление абсолютное	от 90 до 103 кПа	$\Delta: \pm 20 \text{ Па}$	1
ИК температуры жидкостей и газов				
Температура топлива у стендового расходомера (Параметр: T1F)*	Температура жидкости	от -60 °C до +100°C	$\gamma: \pm 1,0 \% \text{ от ВП}$	1
Температура топлива на входе в двигатель CFM56-7B, точка 1 и 2 (Параметры: T1F_1, T1F_2)*		от -23 °C до +40°C	$\Delta: \pm 0,5 \text{ °C}$	2
Температура воздуха на стартёр (Параметр: TSTAIR) *	Температура воздуха	от 253 до 343 К (от -20 °C до +70 °C)	$\Delta: \pm 1,0 \text{ °C}$	1
Температура воздуха на входе вентилятора, точки 1....5 (Параметры: TT2_1, TT2_2, TT2_3, TT2_4, TT2_5) *	Температура атмосферного воздуха	от 233 до 323 К (от -40 °C до +50 °C)	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	5
Температура внутри испытательного бокса (Параметр: OAT (TAMB))	Температура воздуха	от 233 до 383 К (от -40 °C до +110 °C)	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	1

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
Температура воздуха в подкапотном пространстве CFM56-7B (левый и правый датчики) (Параметры: TUC_L, TUC_R)		от 273 до 773 К (от 0 °С до 500 °С)	$\gamma: \pm 0,9 \% \text{ от ВП}$	2
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований ПИП термоэлектрического типа ХА(К)				
Напряжение постоянного тока на выходе термоэлектрического преобразователя типа ТХА(К), соответствующее температуре сброса масляного насоса от минус 20 до 150 С° (Параметр: TPumpOil)	Напряжение постоянного тока	от -0,777 до +6,137 мВ	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	1
Напряжение постоянного тока на выходе термоэлектрического преобразователя типа ТХА(К), соответствующее температуре отработанного масла от минус 20 до 150 С° (Параметр: TScavOil)		от -0,777 до +6,137 мВ	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	1
Напряжение постоянного тока на выходе термоэлектрического преобразователя типа ТХА (К), соответствующее температуре газа за турбиной низкого давления от минус 20 до 1100С° (Параметр: T54(T50))		от -0,777 до +45,119 мВ	$\gamma: \pm 0,25 \% \text{ от ВП}$	1

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол- во ИК
ИК амплитуды виброперемещений, соответствующих заряду на выходе датчика виброускорения				
Амплитуда 1-ой гармо- ники виброперемещений ротора низкого давления, соответствующих заряду на выходе датчика вибро- ускорения у подшипника №1 (5В) (Параметр: 5В_VIB№1В_N1)	Вибропереме- щение	от 0 до 0,26 мм (двойная амплитуда)	$\Delta: \pm 0,013 \text{ мм}$	2
Амплитуда 1-ой гармо- ники виброперемещений ротора низкого давления, соответствующих заряду на выходе датчика вибро- ускорения FFCC (5В) (Параметр: 5В_VIBFFCC_N1)				
Амплитуда 1-ой гармо- ники виброперемещений ротора низкого давления, соответствующих заряду на выходе датчика вибро- ускорения у подшипника №1 (7В) (Параметр: 7В_VIB№1В_N1)		от 0 до 0,26 мм (двойная амплитуда)	$\Delta: \pm 0,013 \text{ мм}$	2
Амплитуда 1-ой гармо- ники виброперемещений ротора низкого давления, соответствующих заряду на выходе датчика вибро- ускорения CCFFV (7В) (Параметр: 7В_VIBCCFFV_N1)				

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол- во ИК
ИК амплитуды виброскоростей, соответствующих заряду на выходе датчика виброускорения				
Амплитуда 1-ой гармо- ники виброскоростей ро- тора высокого давления, соответствующих заряду на выходе датчика вибро- ускорения у подшипника №1 (5B) (Параметр: 5B_VIB№1B_N2)	Виброскорость	от 0 до 51 мм/с	Δ: ± 2,5 мм/с	2
Амплитуда 1-ой гармо- ники виброскоростей ро- тора высокого давления, соответствующих заряду на выходе датчика вибро- ускорения FFCC (5B) (Параметр: 5B_VIBFFCC_N2)				
Амплитуда 1-ой гармо- ники виброскоростей ро- тора высокого давления, соответствующих заряду на выходе датчика вибро- ускорения у подшипника №1 (7B) (Параметр: 7B_VIB№1B_N2)		от 0 до 51 мм/с	Δ: ± 2,5 мм/с	2
Амплитуда 1-ой гармо- ники виброскоростей ро- тора высокого давления, соответствующих заряду на выходе датчика вибро- ускорения CCFFV (7B) (Параметр: 7B_VIBCCFFV_N2)				
ИК относительной влажности атмосферного воздуха				
Относительная влажность воздуха (Параметр: R HUM)*	Относительная влажность	от 0 % до 100 %	γ: ± 2,0 % от ВП	1

Окончание таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
ИК массового расхода топлива				
Массовый расход топлива стендовый (основной) (Параметр: WF1) *	Расход массовый	от 2400 до 7200 кг/ч	$\delta: \pm 0,3 \text{ \% от ИЗ}$	1
Массовый расход топлива стендовый (дополнительный) (Параметр: WF2) *		от 100 до 3000 кг/ч	$\delta: \pm 0,3 \text{ \% от ИЗ}$	1
ИК силы от тяги двигателя				
Сила от тяги (Параметр: FNO)*	Сила	от 0 до 44100 Н включ. (от 0 до 4500 кгс включ.)	$\gamma: \pm 0,5 \text{ \% от ВП ДИ}$	1
		св. 44100 до 196000 Н включ. (св. 4500 до 20000 кгс включ.)	$\delta: \pm 0,5 \text{ \% от ИЗ}$	
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; 8. * - ИК с этой меткой реализуются с использованием соответствующих модулей «Системы автоматизированного сбора и обработки информации DAS-2-27/28» (регистрационный № 92784-24 в ФИФ ОЕИ).				

Таблица 3 – Основные технические характеристики АИИС*

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В · А, не более:	6000
Габаритные размеры составных частей, мм, (высота× ширина×глубина), не более:	
- стойка АИИС МРКД.2527.0360.100	2200x600x850
- шкаф кроссовый АИИС МРКД.2527.0362.100	2200x850x450
- шкаф кроссовый двигателя МРКД.2527.1862.100	720x1300x250
- статив датчиков давления МРКД.2527.0363.100	650x1300x250
- комплекс измерения температур магистрально модульный МИС-140/48 БЛИЖ.422212.140.003	100x250x250
Автоматизированное рабочее место МРКД.2527.0369.001, 2 шт.:	

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
- блок системный, - монитор, 2 шт. Автоматизированное рабочее место МРКД.2527.0369.002: - блок системный	100х500х500 (каждый) 650х450х280 (каждый) 150х450х500
Массовые характеристики, кг, не более	
- стойка АИИС МРКД.2527.0360.100 - шкаф кроссовый АИИС МРКД.2527.0362.100 - шкаф кроссовый двигателя МРКД.2527.1862.100 - статив датчиков давления МРКД.2527.0363.100 - комплекс измерения температур магистрально модульный МІС-140/48 БЛИЖ.422212.140.003 Автоматизированное рабочее места МРКД.2527.0369.001, 2 шт.: - блок системный, 2 шт. - монитор, 2 шт. Автоматизированное рабочее места МРКД.2527.0369.002: - блок системный - монитор	210 150 45 45 15 10 (каждый) 6 (каждый) 8 6
Условия эксплуатации оборудования, располагаемого внутри пультового помещения:	
- температура воздуха для оборудования, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 20 до 24 75 от 84 до 107
Условия эксплуатации оборудования, располагаемого внутри испытательного бокса	
- температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 98 от 84 до 107
Примечание - АИИС использует технические средства из состава «Системы автоматизированного сбора и обработки информации DAS-2-27/28» (регистрационный № 92784-24 в ФИФ ОЕИ), необходимые для реализации ИК, отмеченных знаком «*» в таблице 2. Параметры электрического питания, габаритные размеры и массы составных частей, условия эксплуатации систем DAS-2-27/28 приведены в технической документации на эти системы (Руководство по эксплуатации. №7/015-27-2022 РЭ).	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, часов	4000
Вероятность безотказной работы системы в течение сеанса измерений максимальной продолжительностью 4 часа	0,998

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
Система автоматизированная информационно-измерительная в составе:	МБДА.2527.0300.000	
Стойка АИИС	МРКД.2527.0360.100	1 шт.
Шкаф кроссовый АИИС	МРКД.2527.0362.100	1 шт.
Шкаф кроссовый двигателя	МРКД.2527.1862.100	1 шт.
Статив датчиков давления	МРКД.2527.0363.100	1 шт.
Автоматизированное рабочее место	МРКД.2527.0369.001	2 шт.
Автоматизированное рабочее место	МРКД.2527.0369.002	1 шт.
Комплект кабелей АИИС	МРКД.2527.0388.100	1 шт.
Комплекс измерения температур МІС-140/48	БЛИЖ.422212.140.003	1 шт.
Вилка стандарт - разъема для термопар ХА(К) Сигнум РВХА	-	10 шт.
Розетка стандарт - разъема для термопар ХА(К) Сигнум РРХА	-	13 шт.
Термопарная вилка тип К Овен	-	8 шт.
Система автоматизированная информационно-измерительная МБДА.2527.0300.000. Руководство по эксплуатации	МБДА.2527.0300.000РЭ	1 экз.
Система автоматизированная информационно-измерительная МБДА.2527.0300.000.Формуляр	МБДА.2527.0300.000ФО	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1.5 руководства по эксплуатации МБДА.2527.0300.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 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 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 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

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 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 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений 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 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

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

ОСТ 1 01021-93 Стенды испытательные авиационных газотурбинных двигателей. Общие требования.

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 «НПЦ «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., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, к. 13

Телефон: +7 (495)783-71-59

Факс: +7 (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

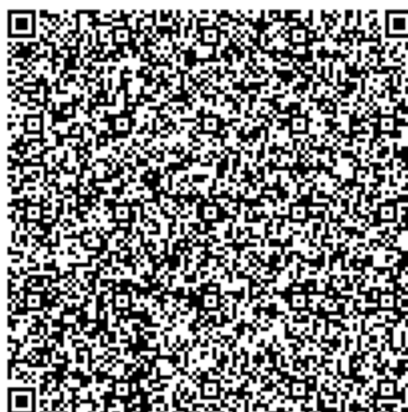
Телефон: (499) 763-61-67

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 «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96005-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергоконсалт» (7 очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергоконсалт» (7 очередь) (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, многоуровневую 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), трансформаторы напряжения (далее – ТН) 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) ООО «Энергоконсалт» (7 очередь), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ основной и резервный, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) УСВ-2 и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

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

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP. Резервный сервер БД используется при выходе из строя основного сервера БД.

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). УСВ непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы.

УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ более чем на ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД при каждом сеансе опроса, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 2 с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, 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: 7.

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 <code>pso_metr.dll</code>
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	<code>cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b</code>
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

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/Сервер БД		Границы основной погрешности, (δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, (δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТП 10/0,4 кВ №5, РУ-0,4 кВ, 1С-0,4 кВ, ввод-1	ТШЛ Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-2 Рег. № 82570-21/ DELL R330; DELL R340	активная реактивная	±1,0	±3,3
							±2,5	±5,7
2	ТП 10/0,4 кВ №5, РУ-0,4 кВ, 2С-0,4 кВ, ввод-2	ТШЛ Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,0	±3,3
							±2,5	±5,7
3	ВРУ-№1 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№1	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,0	±3,3
							±2,5	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ВРУ-№1.1 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№1.1	ТТЭ Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 32501-08	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-2 Рег. № 82570-21/ DELL R330; DELL R340	активная	±1,0	±3,3
5	ВРУ-№2 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№2	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,5	±5,6
6	ВРУ-№2.1 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№2.1	ТТЭ Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 32501-08	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
7	ВРУ-№3 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№3	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,5	±5,6
8	ВРУ-№3.1 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№3.1	ТТЭ Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 32501-08	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,5	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ВРУ-№4 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№4	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-2 Рег. № 82570-21/ DELL R330; DELL R340	активная	±1,0	±3,3
10	ВРУ-№4.1 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№4.1	ТТЭ Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 32501-08	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,5	±5,6
11	ВРУ-№5 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№5	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
12	ВРУ-№5.1 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№5.1	ТТЭ Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 32501-08	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		реактивная	±2,5	±5,6
13	ВРУ-№6 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№6	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,5	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	ВРУ-№6.1 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ВРУ-№6.1	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-2 Рег. № 82570-21/ DELL R330; DELL R340	активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,3 ±5,6
15	ВРУ-№1 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ООО Энерго Техсервис	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 28139-12; ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 28139-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,3 ±5,6
16	ВРУ-№4 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. ООО Сибирь Транс ЭН	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,3 ±5,6
17	КТП-160/10 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,3 ±5,6
18	Щит учета МКУ «МФЦ» ЩРУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ	ТТН Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 90448-23	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	ВРУ-0,22 кВ 5К14-1,2 УСТЭК, КЛ-0,22 кВ ф. УСТЭК	-	-	Меркурий 204 ARTMX2-02 ДРОВНР Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УСВ-2 Рег. № 82570-21/ DELL R330; DELL R340	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,4$	$\pm 3,1$ $\pm 6,4$
20	ВЛ-10 кВ в сторону ТП-10 кВ №1611, оп. №56а, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛ(П)-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 10000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}$ Рег. № 69604-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20		активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), (Δ), с							± 5	

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 для $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05)$ $I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-20 от 0 °C до +40 °C.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные 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 утвержденные 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	20
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 и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 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: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	15 0000 2 70000 1 35000 2
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.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШЛ	6
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	18
Трансформатор тока	ТТЭ	15
Трансформатор тока	ТТИ	11
Трансформатор тока	ТТИ	1
Трансформатор тока	ТТН	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-НТЗ	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	14
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 204 ARTMX2-02 DPOBHR	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Сервер БД	DELL R330	1
Сервер БД	DELL R340	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	72122884.4252103.026-07.ПС	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) ООО «Энергоконсалт» (7 очередь)», 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 «ЭНЕРГОКОМПЛЕКС»
(ООО «ЭНЕРГОКОМПЛЕКС»)

ИНН 7203394515

Юридический адрес: 625032, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Баумана, д. 29, оф. 501

Телефон: +7 (916) 703-03-81

E-mail: info@ek72.ru

Web-сайт: ek72.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Системы Релейной Защиты»
(ООО «Системы Релейной Защиты»)

ИНН 7722722657

Юридический адрес: 111024 г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Авиамоторная, д. 50, стр. 2, помещ. 50/14ч

Адрес места осуществления деятельности: 140070, Московская обл., Люберецкий р-н, п. Томилино, ул. Гаршина, д. 11, а/я 868

Телефон: +7 (495) 772-41-56

Факс: +7 (495) 544-59-88

E-mail: info@srza.ru

Испытательный центр

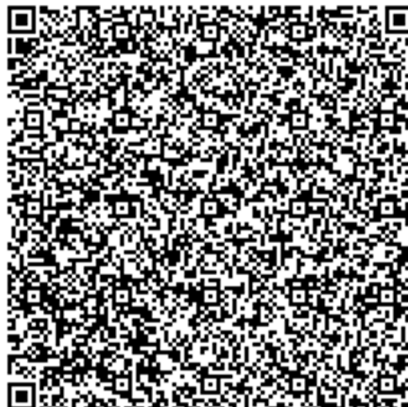
Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

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 «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96006-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства сбора и передачи данных Меркурий 250

Назначение средства измерений

Устройства сбора и передачи данных Меркурий 250 (далее – УСПД), предназначены для синхронизации времени, сбора, хранения и передачи данных с приборов учета электрической энергии и других устройств промышленной автоматизации в составе автоматизированных систем в вышестоящие устройства и системы верхнего уровня управления.

Описание средства измерений

Принцип действия УСПД основан на периодическом и спорадическом обмене данными и командами, включая команды синхронизации времени, в цифровом виде между подключенными к УСПД счетчиками, другими устройствами промышленной автоматизации и вышестоящими устройствами и системами верхнего уровня управления, а также в накоплении и хранении принятых данных.

Конструктивно УСПД представляют собой устройства, состоящие из вычислительного блока, энергонезависимой памяти большой емкости, GSM-модуля, PLC-модуля, устройства сопряжения интерфейсов. Вычислительный блок построен на базе микро-ЭВМ типа PC-100 и имеет внешние порты для подключения памяти большой емкости, внешних модулей и интерфейсов, в том числе шину Ethernet. Питание микро-ЭВМ и других устройств осуществляется от импульсного источника питания, который выдает необходимые рабочие напряжения соответствующей мощности. Алгоритм работы, а также все необходимые вычисления, осуществляются по программе, которая хранится в энергонезависимой памяти. УСПД могут применяться автономно или в составе автоматизированных систем сбора данных о потребляемой электроэнергии.

УСПД также осуществляют синхронизацию времени счетчиков, имеющих часы реального времени, коррекция времени осуществляется автоматически или по команде от диспетчерского пункта. Синхронизация времени УСПД осуществляется от встроенного приемника GPS или через внешний интерфейс.

Через последовательный интерфейс или канал связи в УСПД можно записать:

- дату и время;
- параметры конфигурации УСПД.

Через последовательный интерфейс или канал связи из УСПД можно считать:

- дату и время;
- параметры конфигурации УСПД;
- данные от счетчиков в соответствии с параметрами конфигурации.

Под параметрами конфигурации понимается формирование задания, в соответствии с которым УСПД опрашивает счетчики, подключенные к нему по витой паре или силовой линии 0,4 кВ, а также осуществляет коррекцию времени по заданному расписанию. Указанная конфигурация записывается в переменную часть метрологически незначимого программного

обеспечения УСПД и включает в себя:

- тип опрашиваемых счетчиков - Меркурий 200, Меркурий 203.2Т, Меркурий 230, Меркурий 233;
- канал связи со счетчиком (PLC или витая пара);
- данные, которые необходимо получить от счетчика (набор измеренных и вычисленных данных определяется типом счетчика);
- периодичность получения данных.

УСПД изготавливаются в модификациях, представленных в таблице 1, отличающихся составом функциональных модулей и программным обеспечением.

Таблица 1 – Модификации УСПД

Модификации	Функциональные модули	Настройки программного обеспечения для обмена с верхним уровнем автоматизированной системы коммерческого учёта электроэнергии (далее – АИИС КУЭ)
Меркурий 250 GRL.12	УСПД+GSM+RS485+PLCII	«Меркурий-Энергоучет»
Меркурий 250 GRL.21	УСПД+GSM+RS485+PLCI	«Телескоп+», RTU325
Меркурий 250 GRL.22	УСПД+GSM+RS485+PLCII	«Телескоп+», RTU325
Меркурий 250 GR.4R	УСПД+GSM + RS485+RS485×4	«Меркурий-Энергоучет»
Меркурий 250 GR.8R	УСПД+GSM+ RS485+RS485×8	«Меркурий-Энергоучет», Телемеханика
Меркурий 250 GR.12R	УСПД+GSM+ RS485+RS485×1 2	«Меркурий-Энергоучет», Телемеханика
Меркурий 250 GRL.4R.12	УСПД+GSM+ RS485+RS485×4 +PLCII	«Меркурий-Энергоучет»
Меркурий 250 GRL.8R.12	УСПД+GSM+ RS485+RS485×8 +PLCII	«Меркурий-Энергоучет»
Меркурий 250 GRL.12R.12	УСПД+GSM+ RS485+RS485×1 2+PLCII	«Меркурий-Энергоучет»
Примечание – Все УСПД имеют выход Ethernet и возможность использования GPS		

Заводской номер наносится на маркировочную табличку типографским методом в виде штрих-кода и соответствующего ему цифрового кода.

Общий вид УСПД с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунках 1-2. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбировочная наклейка завода-изготовителя. Нанесение знака поверки на УСПД не предусмотрено.

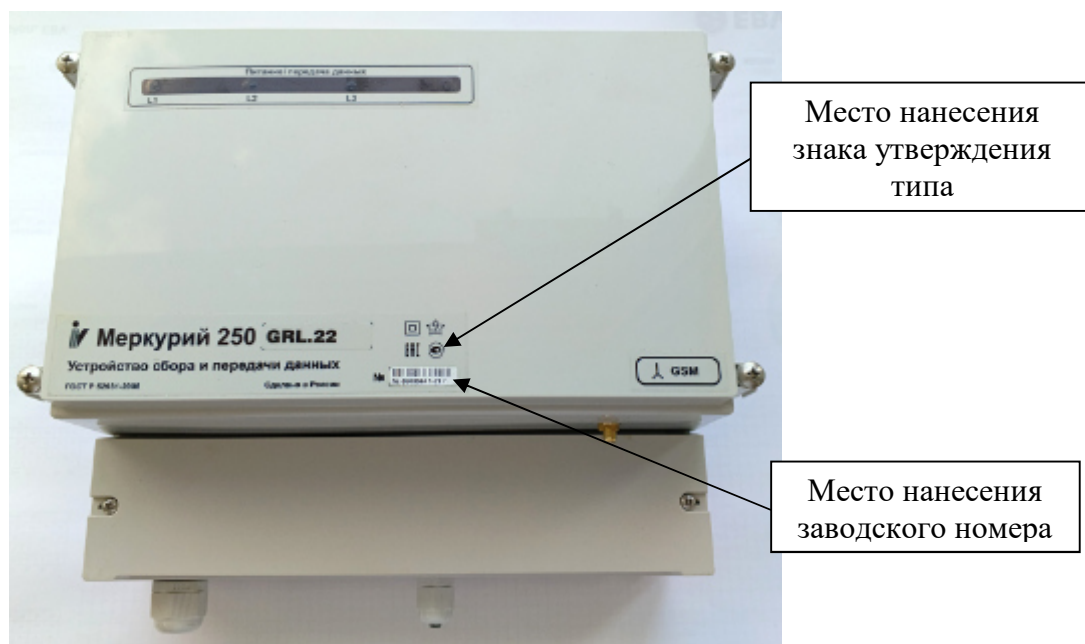


Рисунок 1 – Общий вид УСПД с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера

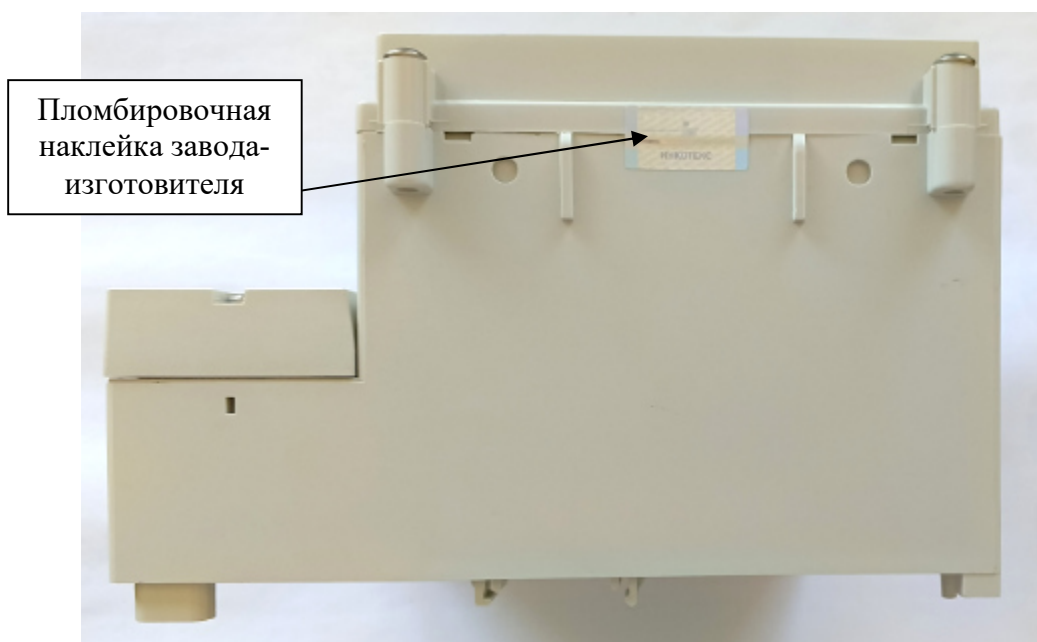


Рисунок 2 – Общий вид УСПД с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) УСПД состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное ПО разделяется на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Метрологические характеристики УСПД нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

Внешнее ПО предназначено для считывания и записи данных, конфигурации УСПД (параметры конфигурации записываются в метрологически незначимую часть встроенного ПО) и является метрологически не значимым.

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

Идентификационные данные встроенного ПО модификаций Меркурий 250 GRL.12, Меркурий 250 GR.4R, Меркурий 250 GR.8R, Меркурий 250 GR.12R, Меркурий 250 GRL.4R.12, Меркурий 250 GRL.8R.12, Меркурий 250 GRL.12R.12, приведены в таблице 2.

Идентификационные данные встроенного ПО модификаций Меркурий 250 GRL.21, Меркурий 250 GRL.22, приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО модификаций Меркурий 250 GRL.12, Меркурий 250 GR.4R, Меркурий 250 GR.8R, Меркурий 250 GR.12R, Меркурий 250 GRL.4R.12, Меркурий 250 GRL.8R.12, Меркурий 250 GRL.12R.12

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Enlogic-M250
Номер версии (идентификационный номер ПО)	build xx.xx.2xxx*
Цифровой идентификатор ПО	-
* – Обозначение «х» не относится к метрологически значимому ПО и принимает значения от 0 до 9.	

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного ПО модификаций Меркурий 250 GRL.21, Меркурий 250 GRL.22

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	TM.GSM
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.x*
Цифровой идентификатор ПО	-
* – Обозначение «х» не относится к метрологически значимому ПО и принимает значения от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Допускаемый ход встроенных часов, с/сут: – в нормальных условиях – в диапазоне рабочих температур	$\pm 0,5$ $\pm 5,0$
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – номинальное значение напряжения переменного тока, В – номинальное значение частоты переменного тока, Гц	230 50
Полная потребляемая мощность от сети переменного тока, В·А, не более	16
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	217×278×143
Масса, кг, не более	3
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +30 °С, %, не более	от -40 до +70 95

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	18
Средняя наработка на отказ, ч	120 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом и на панель УСПД методом офсетной печати или фотоспособом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Устройство сбора и передачи данных	Меркурий 250	1
Руководство по эксплуатации*	РЭ 26.30.23-004-74537069-2024	1
Формуляр	ФО 26.30.23-004-74537069-2024	1
* Размещается в электронном виде на сайте www.incotexcom.ru		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Использование по назначению» документа РЭ 26.30.23-004-74537069-2024 «Устройство сбора и передачи данных Меркурий 250. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ТУ 26.30.23-004-74537069-2024 «Устройства сбора и передачи данных Меркурий 250. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инкотекс-СК» (ООО «Инкотекс-СК»)
ИНН 7719532487

Адрес юридического лица: 105484, г. Москва, ул. 16 я Парковая, д. 26, к. 2, оф. 2301А

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Инкотекс-СК» (ООО «Инкотекс-СК»)
ИНН 7719532487

Адрес: 105484, г. Москва, ул. 16 я Парковая, д. 26, к. 2, оф. 2301А

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма
«Моссар» (ООО «НПФ «Моссар»)

ИНН 6454073547

Адрес: 413093, Саратовская обл., г. Маркс, пр-кт Ленина, д. 111

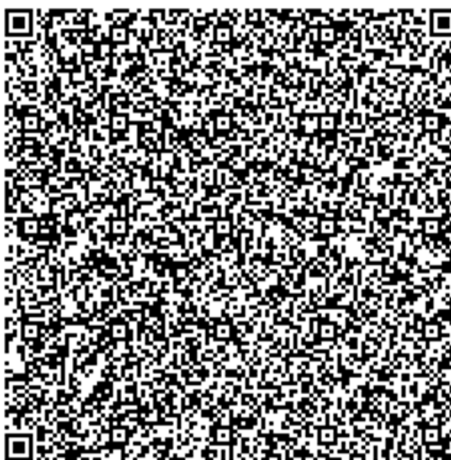
Испытательный центр

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 «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96007-25

Лист № 1
Всего листов 53

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МОЭК Системы учета» Филиал № 5 «Юго-Восточный»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МОЭК Системы учета» Филиал № 5 «Юго-Восточный» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов 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 (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ИВК, устройство синхронизации времени УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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 электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) с электронной цифровой подписью в виде макетов XML форматов 80020, 80040, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером ИВК по каналу связи Internet через Интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы координированного времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS.

Сервер ИВК периодически по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3. Синхронизация шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ осуществляется при каждом сравнении независимо от величины расхождения шкал времени сервера ИВК и УСВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК на величину более чем ± 2 с., выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 003 нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, маркировочная табличка крепится на корпус сервера ИВК. Дополнительно заводской номер 003 указан в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее-ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Ном ер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0215/061, Вв 90964 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
2	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0215/061, Вв 90964 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
3	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0215/055, Вв 90609 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
4	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0215/055, Вв 90609 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
5	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0215/054, Вв 90614 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
6	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0215/054, Вв 90614 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
7	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0215/056, Вв 90913 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
8	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0215/056, Вв 90913 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
9	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0215/053, Вв 90599 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0215/053, Вв 90599 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
11	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0205/015, Вв 103217 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
12	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0205/015, Вв 103217 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
13	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/010, Вв 39575 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
14	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/010, Вв 39575 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
15	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/032, Вв 100163 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
16	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/032, Вв 100163 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
17	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/010, Вв 87786 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
18	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/010, Вв 87786 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
19	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/011, Вв 89190 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
20	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/011, Вв 89190 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
21	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/003, Вв 81107	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/003, ВВ 81108	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
23	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/007, ВВ 83619	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
24	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/007, ВВ 83620	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
25	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/023, ВВ 62921 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
26	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/023, ВВ 62921 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
27	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/008, ВВ 85549	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
28	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/008, ВВ 85550	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
29	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/080, ВВ 95842 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
30	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/080, ВВ 95842 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
31	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/056, ВВ 79710	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
32	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/056, ВВ 79711	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
33	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/075, Вв 93476 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16 ТШП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47957-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
34	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/075, Вв 93476 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
35	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/017, Вв 97528 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
36	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/017, Вв 97528 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
37	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/079, Вв 95619 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
38	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/079, Вв 95619 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
39	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/058, Вв 85251	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
40	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/058, Вв 85252	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
41	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/078, Вв 94407 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
42	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/078, Вв 94407 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
43	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/073, Вв 115166 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
44	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/073, Бв 115166 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
45	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/063, Бв 88921 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
46	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/063, Бв 88921 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
47	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/057, Бв 88921 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
48	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/057, Бв 88921 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
49	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/076, Бв 93731 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
50	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/076, Бв 93731 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
51	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/025, Бв 98081 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
52	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/025, Бв 98081 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
53	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0201/006, Бв 56838	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
54	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0201/006, Бв 56839	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
55	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0210/060, Бв 108676 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
56	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0210/060, Бв 108676 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
57	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0210/057, Бв 104607 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
58	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0210/057, Бв 104607 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
59	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/088, Бв 108761 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
60	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/088, Бв 108761 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
61	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/028, Бв 98777 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
62	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/028, Бв 98777 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
63	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/029, Бв 98856 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
64	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0214/029, Бв 98856 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
65	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/003, Бв 110530 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
66	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/003, Бв 110530 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
67	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/069, Бв 109832 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
68	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/069, Вв 109832 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
69	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/038, Вв 53527 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
70	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-01-0206/038, Вв 53527 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
71	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/063, Вв 110451 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
72	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/063, Вв 110451 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
73	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/061, Вв 108787 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
74	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/061, Вв 108787 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
75	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/065, Вв 109145 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
76	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/065, Вв 109145 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
77	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/064, Вв 108981 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
78	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/064, Вв 108981 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
79	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/066, Вв 109133 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
80	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/066, Вв 109133 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
81	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/005, Вв 110759 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
82	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/005, Вв 110759 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
83	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/002, Вв 111228 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
84	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0210/002, Вв 111228 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
85	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/013, Вв 63729	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
86	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/013, Вв 63730	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
87	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/014, Вв 64044 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
88	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/014, Вв 64044 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
89	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/015, Вв 63733	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
90	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/015, Вв 63734	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
91	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/026, ВВ 71785	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
92	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/026, ВВ 71786	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
93	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/017, ВВ 64864	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
94	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/017, ВВ 64865	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
95	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/018, ВВ 64866	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
96	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/018, ВВ 64867	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
97	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/035, ВВ 75209	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
98	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/035, ВВ 75210	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
99	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/037, ВВ 77767	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
100	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/037, ВВ 77768	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
101	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/083, ВВ 110829 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
102	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/083, ВВ 110829 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
103	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/021, ВВ 65870	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
104	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/021, ВВ 65871	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
105	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/040, ВВ 77054	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
106	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/040, ВВ 77055	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
107	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/053, ВВ 41992 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
108	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/053, ВВ 41992 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
109	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/023, ВВ 66634	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
110	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/023, ВВ 66635	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
111	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/049, ВВ 84757	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
112	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/049, ВВ 84758	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
113	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/039, ВВ 76380	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
114	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/039, ВВ 76381	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
115	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/062, Вв 92840 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
116	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-0211/062, Вв 92840 Б	ТШП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47957-11 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
117	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/017, Вв 56536	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
118	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/017, Вв 56537	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
119	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/018, Вв 58980	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
120	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/018, Вв 58981	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
121	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/019- 01, Вв 50217 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
122	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/019- 01, Вв 50217 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
123	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0202/054, Вв 113529 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
124	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0202/054, Вв 113529 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
125	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/008, Вв 63116	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
126	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/008, ВВ 63117	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
127	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/006, ВВ 63112	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
128	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/006, ВВ 63113	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11 ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
129	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/009, ВВ 93532 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
130	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/009, ВВ 93532 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
131	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/001, ВВ 90182 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
132	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/001, ВВ 90182 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
133	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/024, ВВ 59930	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
134	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/024, ВВ 59931	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
135	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/055, ВВ 73001	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
136	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/055, ВВ 73002	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
137	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/061, ВВ 78818 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
138	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/061, ВВ 78818 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
139	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/058, ВВ 75647	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
140	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/058, ВВ 75648	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
141	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/005, ВВ 61865	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
142	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/005, ВВ 61866	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
143	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/002, ВВ 61238	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
144	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/002, ВВ 61239	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
145	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/003, ВВ 61396	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
146	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/003, ВВ 61397	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
147	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0202/035-02, Вв 97604 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
148	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0202/035-02, Вв 97604 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
149	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/056, Вв 73347	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
150	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/056, Вв 73348	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
151	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/049, Вв 58978 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
152	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/049, Вв 58978 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
153	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/025, Вв 88492 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
154	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/025, Вв 88492 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
155	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/007, Вв 82991	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
156	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/007, Вв 82992	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
157	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/057, Вв 73517	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
158	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/057, Вв 73518	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
159	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0202/035, Вв 60415	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
160	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0202/035, Вв 60416	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
161	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/029, Вв 102395 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
162	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0207/029, Вв 102395 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
163	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/033, Вв 80950	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
164	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/033, Вв 80951	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
165	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/060, Вв 77823	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
166	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0204/060, Вв 77824	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
167	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0202/028, Вв 52490	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
168	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-0202/028, Вв 53962	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
169	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0203/035, Вв 48040 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
170	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0203/035, Вв 48040 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
171	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0203/030, ВВ 77759	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
172	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0203/030, ВВ 77760	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
173	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/010, ВВ 50462 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
174	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/010, ВВ 50462 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
175	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/002, ВВ 47926 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
176	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/002, ВВ 47926 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
177	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/023, ВВ 56415	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
178	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/023, ВВ 56416	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
179	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/024, ВВ 47789 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
180	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/024, ВВ 47789 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
181	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/023, ВВ 45617	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
182	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/023, ВВ 45618	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
183	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/012, ВВ 39270	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
184	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/012, ВВ 39271	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
185	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/005, ВВ 46009 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
186	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/005, ВВ 46009 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
187	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0203/010, ВВ 51210 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
188	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0203/010, ВВ 51210 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
189	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0203/004, ВВ 50596 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
190	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0203/004, ВВ 50596 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
191	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/033, ВВ 57517	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
192	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/033, ВВ 57518	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
193	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/019, ВВ 43133	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
194	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/019, Вв 43134	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
195	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/033, Вв 98210 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
196	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/033, Вв 98210 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
197	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/027, Вв 98211 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
198	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/027, Вв 98211 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
199	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/040, Вв 98585 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
200	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/040, Вв 98585 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
201	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/017, Вв 41853 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11 ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
202	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/017, Вв 41853 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
203	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/087, Вв 80945	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
204	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/087, Вв 80946	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
205	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0201/027, Вв 88944 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
206	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0201/027, Вв 88944 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
207	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/092, Вв 50207 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
208	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/092, Вв 50207 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
209	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/021, Вв 56413	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
210	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/021, Вв 56414	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
211	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/004, Вв 51254 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
212	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/004, Вв 51254 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
213	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/029, Вв 54422 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
214	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/029, Вв 54422 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
215	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/007, Вв 42732	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
216	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/007, Вв 42733	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
217	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/049, Вв 105796 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
218	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/049, Вв 105796 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
219	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/048, Вв 108357 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
220	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0208/048, Вв 108357 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
221	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/001, Вв 46007 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
222	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/001, Вв 46007 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
223	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/038, Вв 65524	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
224	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/038, ВВ 65525	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
225	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/005, ВВ 41921	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
226	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/005, ВВ 41922	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
227	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/025, ВВ 52070 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
228	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/025, ВВ 52070 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
229	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/002, ВВ 41819	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
230	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/002, ВВ 41820	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
231	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/016, ВВ 38775	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
232	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/016, ВВ 38776	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
233	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/021, ВВ 109664 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
234	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0202/021, ВВ 109664 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
235	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/040, ВВ 71546	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
236	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/040, ВВ 71547	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
237	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/041, ВВ 71751	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
238	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/041, ВВ 71752	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
239	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/067, ВВ 91845 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
240	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/067, ВВ 91845 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
241	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/021, ВВ 53757	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
242	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/021, ВВ 53758	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
243	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/072, ВВ 95746 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
244	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/072, ВВ 95746 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
245	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/048, ВВ 100264 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
246	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/048, ВВ 100264 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
247	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/037, ВВ 67153 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
248	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/037, Вв 67153 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
249	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/050, Вв 101938 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
250	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/050, Вв 101938 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
251	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/006, Вв 62300 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
252	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/006, Вв 62300 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
253	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/162, Вв 48044 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
254	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/162, Вв 48044 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM2-03 PBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
255	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/018, Вв 47993 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
256	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/018, Вв 47993 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
257	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/150, Вв 54349 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
258	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/150, Вв 54349 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
259	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/036, Вв 66563 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
260	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/036, Вв 66563 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
261	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/035, Вв 66227	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
262	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/035, Вв 66228	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
263	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/044, Вв 74186	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
264	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/044, Вв 74187	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
265	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/003, Вв 51367	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
266	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/003, Вв 51368	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
267	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/157, Вв 86317 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
268	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/157, Вв 86317 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
269	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/151, Вв 59928	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
270	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/151, Вв 59929	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
271	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/073, Вв 96077 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
272	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0204/073, Вв 96077 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
273	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/014, Вв 78796	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
274	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-02-0209/014, Вв 78797	ТОП 40/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
275	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-03-0208/055, Вв 31967	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
276	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-03-0208/055, Вв 31968	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
277	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-03-0208/093, Вв 111703 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
278	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-03-0208/093, Вв 111703 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
279	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-03-0504/014, Вв 113747 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
280	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-03-0504/014, Вв 113747 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
281	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0404/065, Вв 108123 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
282	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0404/065, Вв 108123 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
283	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0404/003, Вв 75003	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
284	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0404/003, Вв 75004	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
285	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0420/021, Вв 66674	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
286	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0420/021, Вв 66675	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
287	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0406/016, Вв 82590	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
288	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0406/016, Вв 82591	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
289	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0406/018, Вв 92243 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
290	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0406/018, Вв 92243 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
291	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0406/014, Вв 77564	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
292	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0406/014, Вв 77565	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
293	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0420/018, Вв 52528 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
294	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0420/018, Вв 52528 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
295	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0420/032, Вв 96073 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
296	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0420/032, Вв 96073 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
297	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0420/005, Вв 84814	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
298	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0420/005, Вв 84815	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
299	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0401/025, Вв 76225	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
300	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0401/025, Вв 76226	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
301	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0420/040, Вв 107082 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
302	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-0420/040, Вв 107082 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
303	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-007, Вв 88026 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
304	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-007, Вв 88026 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
305	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-001, Вв 112367 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
306	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-001, Вв 112367 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
307	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-008, Вв 74563	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
308	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-05-008, Вв 74564	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
309	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-001, Вв 109999 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
310	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-001, Вв 109999 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
311	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-002, Вв 109998 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
312	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-002, Вв 109998 Б	ТШП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47957-11 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
313	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-003, Вв 110000 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
314	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-003, Вв 110000 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
315	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-004, Вв 110452 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
316	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-004, Вв 110452 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
317	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-005, Вв 111179 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
318	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-005, Вв 111179 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
319	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-006, Вв 111328 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
320	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-006, Вв 111328 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
321	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-007, Вв 111167 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
322	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-007, Вв 111167 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
323	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-008, Вв 111326 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
324	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-008, Вв 111326 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
325	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-009, Вв 111327 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
326	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-009, Вв 111327 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
327	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-010, Вв 111476 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
328	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-010, Вв 111476 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
329	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-011, Вв 111439 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
330	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-011, Вв 111439 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
331	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-012, Вв 111687 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
332	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-012, Вв 111687 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
333	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-013, Вв 111164 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
334	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-013, Вв 111164 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
335	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-014, Вв 113752 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
336	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-014, Вв 113752 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
337	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-015, Вв 111929 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
338	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-015, Вв 111929 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
339	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-016, Вв 112881 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
340	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-016, Вв 112881 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
341	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-017, Вв 111928 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
342	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-017, Вв 111928 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
343	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-018, Вв 113356 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
344	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-018, Вв 113356 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
345	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-019, Вв 112683 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
346	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-019, Вв 112683 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
347	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-020, Вв 112493 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
348	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-020, Вв 112493 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
349	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-021, Вв 112575 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
350	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-021, Вв 112575 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
351	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-022, Вв 112990 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
352	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-022, Вв 112990 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
353	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-023, Вв 112987 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
354	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-023, Вв 112987 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
355	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-024, Вв 112514 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
356	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-024, Вв 112514 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
357	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-025, Вв 112564 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
358	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-025, Вв 112564 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
359	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-026, Вв 114041 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
360	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-026, Вв 114041 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
361	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-027, Вв 113742 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
362	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-027, Вв 113742 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
363	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-028, Вв 114669 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
364	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-028, Вв 114669 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
365	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-029, Вв 113733 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
366	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-029, Вв 113733 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
367	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-030, Вв 113734 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
368	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-030, Вв 113734 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
369	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-038, Вв 115447 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
370	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-038, Вв 115447 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
371	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-039, Вв 114724 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
372	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-039, Вв 114724 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
373	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-040, Вв 115010 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
374	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-040, Вв 115010 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
375	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0206/014, Вв 115733 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
376	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-06-0206/014, Вв 115733 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
377	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-003, Вв 91231 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
378	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-003, Вв 91231 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
379	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-036, Вв 100537 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
380	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-036, Вв 100537 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
381	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-035, Вв 101497 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
382	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-035, Вв 101497 Б	ТИП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47957-11 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
383	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-025, Вв 89651 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
384	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-025, Вв 89651 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
385	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-023, Вв 89447 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
386	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-023, Вв 89447 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
387	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-024, Вв 88758 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
388	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-024, Вв 88758 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
389	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-022, Вв 89260 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
390	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-022, Вв 89260 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
391	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-019, Вв 89256 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
392	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-019, Вв 89256 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
393	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-009, Вв 90401 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
394	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-009, Вв 90401 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
395	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-008, Вв 90421 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
396	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-008, Вв 90421 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
397	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-010, Вв 94621 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
398	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-010, Вв 94621 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
399	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-007, Вв 89821 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
400	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-007, Вв 89821 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
401	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-006, Вв 89579 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
402	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-006, Вв 89579 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
403	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-011, Вв 89898 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
404	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-011, Вв 89898 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
405	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-017, Вв 89307 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
406	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-017, Вв 89307 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
407	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-014, Вв 90431 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
408	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-014, Вв 90431 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
409	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-018, Вв 89306 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
410	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-018, Вв 89306 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
411	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-013, Вв 90430 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
412	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-013, Вв 90430 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
413	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-015, Вв 99170 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
414	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-015, Вв 99170 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
415	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-016, Вв 90081 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
416	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-016, Вв 90081 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
417	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-012, Вв 89668 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
418	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-012, Вв 89668 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
419	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-042, Вв 100965 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
420	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-042, Вв 100965 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
421	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-041, Вв 100961 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
422	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-041, Вв 100961 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
423	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-029, Вв 81903 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
424	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-029, Вв 81903 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
425	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-039, Вв 102447 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
426	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-039, Вв 102447 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
427	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-026, Вв 96005 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
428	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-026, Вв 96005 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
429	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-027, Вв 98413 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
430	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-027, Вв 98413 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
431	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-021, Вв 88755 А	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
432	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-021, Вв 88755 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
433	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-020, Вв 91661 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
434	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-020, Вв 91661 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
435	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-040, Вв 101083 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
436	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-040, Вв 101083 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	УСВ-3, пер. № 84823-22, сервер ИВК
437	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-037, Вв 100629 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
438	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-037, Вв 100629 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
439	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-031, Вв 95382 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16 ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
440	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-031, Вв 95382 Б	ТШП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47957-11 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
441	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-038, Вв 100900 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
442	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-038, Вв 100900 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
443	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-030, Вв 99112 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
444	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-030, Вв 99112 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
445	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-033, Вв 99014 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
446	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-033, Вв 99014 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
447	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-032, Вв 95789 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
448	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-032, Вв 95789 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
449	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-028, Вв 99359 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
450	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-028, Вв 99359 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
451	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-004, Вв 89580 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
452	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-004, Вв 89580 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
453	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-002, Вв 73879	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
454	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-002, Вв 73880	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
455	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-043, Вв 70990 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
456	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-043, Вв 70990 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
457	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-001, Вв 80677	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
458	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-07-001, Вв 80678	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
459	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-001, Вв 102351 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
460	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-001, Вв 102351 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
461	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-002, Вв 102345 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
462	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-002, Вв 102345 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
463	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-003, Вв 102346 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
464	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-003, Вв 102346 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
465	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-004, Вв 102599 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
466	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-004, Вв 102599 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
467	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-005, Вв 102529 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
468	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-005, Вв 102529 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
469	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-006, Вв 103163 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
470	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-006, Вв 103163 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
471	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-007, Вв 103698 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
472	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-007, Вв 103698 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
473	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-008, Вв 102544 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
474	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-008, Вв 102544 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
475	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-009, Вв 102923 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
476	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-009, Вв 102923 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
477	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-010, Вв 102934 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
478	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-010, Вв 102934 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
479	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-011, Вв 104169 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
480	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-011, Вв 104169 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
481	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-012, Вв 104212 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
482	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-012, Вв 104212 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
483	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-013, Вв 104509 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
484	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-013, Вв 104509 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
485	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-014, Вв 104178 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
486	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-014, Вв 104178 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
487	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-015, Вв 104353 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
488	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-015, Вв 104353 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
489	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-016, Вв 104528 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
490	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-016, Вв 104528 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
491	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-017, Вв 104517 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
492	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-017, Вв 104517 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
493	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-018, Вв 104463 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
494	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-018, Вв 104463 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
495	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-019, Вв 104431 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
496	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-019, Вв 104431 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
497	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-020, Вв 105293 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
498	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-020, Вв 105293 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
499	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-021, Вв 104621 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
500	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-021, Вв 104621 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
501	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-022, Вв 105188 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
502	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-022, Вв 105188 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
503	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-023, Вв 105189 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
504	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-023, Вв 105189 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
505	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-024, Вв 105692 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16 ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
506	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-024, Вв 105692 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
507	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-025, Вв 106587 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
508	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-025, Вв 106587 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
509	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-026, Вв 106364 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
510	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-026, Вв 106364 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM- 03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
511	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-027, Вв 106464 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
512	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-027, Вв 106464 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM- 03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
513	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-028, Вв 106466 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
514	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-028, Вв 106466 Б	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИБК
515	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-029, Вв 106613 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
516	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-029, Вв 106613 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
517	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-030, Вв 106602 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
518	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-030, Вв 106602 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
519	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-031, Вв 108323 А	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
520	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-031, Вв 108323 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
521	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-032, Вв 110672 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
522	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-032, Вв 110672 Б	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
523	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-033, Вв 112238 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
524	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-08-033, Вв 112238 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
525	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-04-036, Вв 104045 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
526	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-04-036, Вв 104045 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3, рег. № 84823-22, сервер ИВК
527	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-04-037, Вв 123494 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
528	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-04-037, Вв 123494 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
529	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-04-038, Вв 105500 А	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
530	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-04-038, Вв 105500 Б	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
531	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-04-039, Вв 124978 А	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
532	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-04-039, Вв 124978 Б	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
533	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-04-040, Вв 124790 А	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
534	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 05-04-040, Вв 124790 Б	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, 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 3 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ-3 на аналогичное, утвержденного типа.

3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-534	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с			± 5
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3. Границы погрешности результатов измерений приведены при $\cos \varphi = 0,87$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1-534 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	534
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от 98 до 102 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от $+21$ до $+25$
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды для сервера ИВК, $^{\circ}\text{C}$ атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,87 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до $+40$ от $+5$ до $+50$ от $+10$ до $+30$ от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Меркурий 230 (рег.№ 23345-07): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Меркурий 234 (рег.№ 48266-11): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Меркурий 234 (рег.№ 75755-19): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	150000 2 220000 2 320000 2

Продолжение таблицы 4

1	2
УСВ-3 (рег.№ 84823-22): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИВК - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	35000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: Меркурий 230 (рег.№ 23345-07): - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Меркурий 234 (рег.№ 48266-11): - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Меркурий 234 (рег.№ 75755-19): - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	85 170 90 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN	202
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	212
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G	25
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN	82
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN	6
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PCSIGDN	5
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ARTM2-03 PBR.G	1
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PCIGDN	1
Трансформаторы тока	ТОП	1596
	ТШП	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИБК	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	17254302.384106.060.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МОЭК Системы учета» Филиал № 5 «Юго-Восточный», МВИ 26.51/352/25, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МОЭК Системы учета»
(ООО «МОЭК Системы учета»)
ИНН 7743408917

Юридический адрес: 125581, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Ховрино,
ул. Лавочкина, д. 34, помещ. 26/1

Телефон: +7(495) 730-53-12

E-mail: info@moek-uchet.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МОЭК Системы учета»
(ООО «МОЭК Системы учета»)

ИНН 7743408917

Адрес: 125581, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Ховрино, ул. Лавочкина,
д. 34, помещ. 26/1

Телефон: +7(495) 730-53-12

E-mail: info@moeck-uchet.ru

Испытательный центр

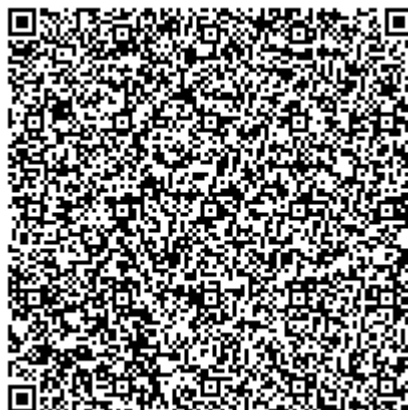
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. №1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96008-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ» (ПС 110 кВ Халзутаяха)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ» (ПС 110 кВ Халзутаяха) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

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 измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), 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) ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», АРМ энергосбытовой организации – субъекта оптового рынка.

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

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 посредством каналаобразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение измерительной информации.

На верхнем, втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и оформление отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта оптового рынка.

АРМ субъекта оптового рынка в автоматическом режиме по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС». Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (ГЛОНАСС/GPS). УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УССВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств с фиксацией времени до и после коррекции.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректровке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1301) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» 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 «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – 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	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС 110 кВ Халзутаяха, ОРУ 110 кВ, В-110 Т-1	ТТФМ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 50/1 Рег. № 52261-12	ЗНГА-110 Кл. т. 0,2 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 60290-15	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±0,6	±1,4
2	ПС 110 кВ Халзутаяха, ОРУ 110 кВ, В-110 Т-2	ТТФМ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 50/1 Рег. № 52261-12	ЗНГА-110 Кл. т. 0,2 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 60290-15	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		реактивная	±1,3	±2,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с								±5
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 при $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 °С до +40 °С.								
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.								
5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные 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.								
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.								
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).								
8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °C	99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды в месте расположения: - ТТ и ТН, °C - счетчиков электроэнергии, °C - сервера, °C - УССВ, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{смк} от –60 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30 от –10 до +55
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 74500 2 70000 1
Глубина хранения информации: Счетчики электроэнергии: – тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее – при отключении питания, год, не менее Сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	114 40 3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера БД с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - изменения значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счётчика;
 - сервера БД.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- сервере БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110	6
Трансформаторы напряжения	ЗНГА-110	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.16	2
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1301 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ» (ПС 110 кВ Халзутаяха), аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ»
(ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ»)

ИНН 8903021599

Юридический адрес: 629309, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Новый Уренгой, мкр. Славянский, д. 9, эт. 8, каб. 804

Телефон: (3494) 92-22-42

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ»
(ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ»)

ИНН 8903021599

Адрес: 629309, Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Новый Уренгой, мкр. Славянский, д. 9, эт. 8, каб. 804

Телефон: (3494) 92-22-42

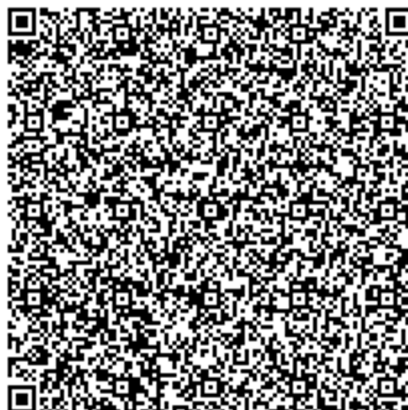
Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600029, г. Владимир, ул. Аграрная, д. 14А

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96009-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые АКИП-4150

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые АКИП-4150 (далее – осциллографы) предназначены для измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов и исследования их формы.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Конструктивно осциллографы представляют собой компактные моноблочные переносные радиоизмерительные приборы с питанием от сети переменного тока, выполненные в настольном исполнении. Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания, клавиатура, цветной сенсорный дисплей.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, автоматическую или ручную установку размеров изображения, цифровое запоминание, цифровое и/или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, частотный анализ (быстрое преобразование Фурье, построение АЧХ), документирование результатов измерений.

Осциллографы выпускаются в следующих модификациях: АКИП-4150/1, АКИП-4150/2, АКИП-4150/3. Модели осциллографов различаются полосой пропускания (100 МГц, 200 МГц, 300 МГц).

Осциллографы имеют возможность активации программных опций, представленных в таблице 1.

На передней панели осциллографов расположены: емкостный сенсорный ЖК-дисплей, входы аналоговых каналов, вход цифрового логического анализатора, два выхода функционального генератора сигнала (опция), разъем USB 3.0 для подключения внешних накопителей и регуляторы управления и установки параметров.

На задней панели расположены: разъем сети питания, разъем для дистанционного управления USB 3.0, LAN-разъем, выход HDMI, дополнительные функциональные входы/выходы.

Цвет корпуса осциллографа может отличаться от представленного на рисунках.

Корпус осциллографа позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр осциллографов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр или в виде цифрового обозначения, состоящего только из арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломбировка может осуществляться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений.

Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Надписи функциональных кнопок, пункты меню осциллографов и интерфейс пользователя могут быть реализованы на английском или русском языке (определяется условиями заказа на поставку). Место нанесения серийного номера, знака поверки и схема пломбировки представлены на рисунке 2.

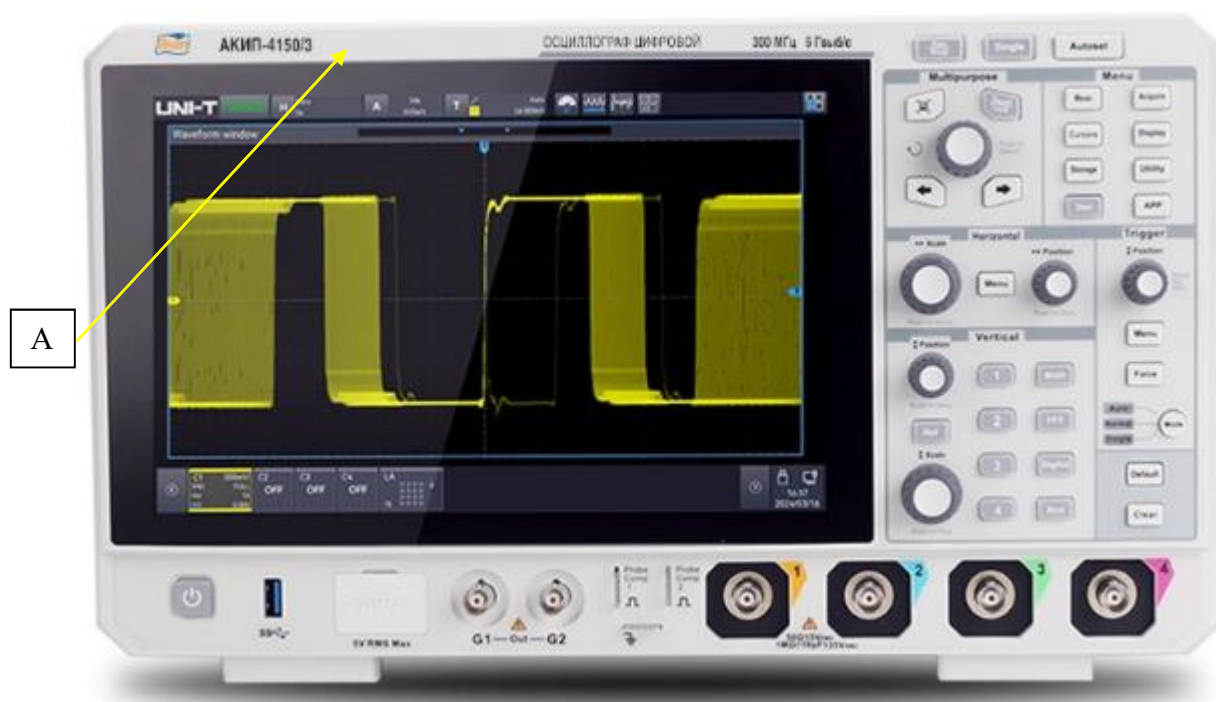


Рисунок 1 – Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Вид задней панели осциллографов, место пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г)

Таблица 1 – Опции и аксессуары для осциллографов АКИП-4150

Наименование	Назначение
MSO2000X-BW1MT2M	Программная опция увеличения полосы пропускания с 100 МГц до 200 МГц
MSO2000X-BW2MT3M	Программная опция увеличения полосы пропускания с 200 МГц до 300 МГц
MSO2000X-BND	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay, AUDIO, SENT
MSO2000X-AUTO	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay, SENT
MSO2000X-CAN	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN
MSO2000X-CAN-FD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN-FD
MSO2000X-LIN	Программная опция, синхронизация и декодирование LIN
MSO2000X-FLEX	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay
MSO2000X-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT
MSO2000X-AUDIO	Программная опция, синхронизация и декодирование AUDIO
MSO2000X-AWG	Программная опция 2-х канального генератора сигналов (ФГ+СПФ), 50 МГц В состав опции так же входит функция амплитудно-частотного анализа
MSO2000X-PWR	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ)
UT-M15	Логический пробник, 16 цифровых каналов

Программное обеспечение

Осциллографы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем. Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Метрологические характеристики осциллографов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.01.0001
Примечание – номер версии ПО определяется по первым трем цифрам, разделенными точкой, допускаются любые дополнительные буквенно-цифровые обозначения.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
1		2
Входное сопротивление, Ом (переключаемое)		50 ($\pm 2\%$), $1 \cdot 10^6$ ($\pm 2\%$)
Диапазон установки коэффициентов отклонения (K_o), мВ/дел - при входном сопротивлении 50 Ом - при входном сопротивлении 1 МОм		от 0,5 до $1 \cdot 10^3$ от 0,5 до $1 \cdot 10^4$
Максимальное входное напряжение, В - напряжение переменного тока (среднее квадратическое значение), при входном сопротивлении 50 Ом - напряжение переменного тока (пиковое значение) частотой не более 10 кГц с постоянной составляющей, при входном сопротивлении 1 МОм		5 400
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, % - при K_o менее 5 мВ/дел - при K_o от 5 мВ/дел		± 3 ± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при уровне постоянного смещения $U_{см}=0$ В, мВ - при K_o менее 5 мВ/дел - при K_o от 5 мВ/дел		$\pm(0,03 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$ $\pm(0,02 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$
Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения (при $R_{вх}=50$ Ом), В	от 0,5 до 50,0 мВ/дел	± 2
	от 100 мВ/дел до 1 В/дел	± 5

Продолжение таблицы 3

1		2
Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения (при $R_{вх}=1 \text{ МОм}$), В	от 0,5 до 50,0 мВ/дел	± 2
	от 100 мВ/дел до 1 В/дел	± 25
	от 2 до 10 В/дел	± 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ		$\pm(0,02 \cdot U_{см} + 0,0002 \cdot U_{пр} + 0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ ($R_{вх}=50 \text{ Ом}$), МГц, не менее		
- модификация АКИП-4150/1		100
- модификация АКИП-4150/2		200
- модификация АКИП-4150/3		300
Время нарастания переходной характеристики ($R_{вх}=50 \text{ Ом}$), нс, не более		
- полоса пропускания 100 МГц		3,5
- полоса пропускания 200 МГц		1,8
- полоса пропускания 300 МГц		1,17
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел		
- модификация АКИП-4150/1		от $5 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^3$
- модификация, АКИП-4150/2		от $2 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^3$
- модификация АКИП-4150/3		от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора (δ_F)		$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Примечания: K_o – значение коэффициента отклонения, мВ/дел; $U_{см}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ; $U_{пр}$ – конечное значение диапазона установки напряжения смещения, мВ; δ_F – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора;		

Таблица 4 – Основные технические характеристики логического анализатора (опция)

Наименование характеристики	Значение
Число входных цифровых каналов	16
Максимальная частота дискретизации, МГц	1250
Максимальная длина записи, МБ/канал	100
Пороговые уровни срабатывания	TTL (1,4 В), 5,0 В CMOS (+2,5 В), 3,3 В CMOS (+1,65 В), 2,5 В CMOS (+1,25 В), 1,8 В CMOS (+0,9 В), ECL (-1,3 В), PECL (+3,7 В), LVDS (+1,2 В)
Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем, В	± 20
Минимальная длительность импульса, пс	800

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики функционального генератора (опция)

Наименование характеристики	Значение
1	2
Основные формы сигнала ¹⁾	синусоидальная, прямоугольная, импульсная, пилообразная (треугольная), постоянный уровень, произвольная
Количество каналов	2
Выходное сопротивление, Ом	50 ($\pm 2\%$)
Диапазон частот, Гц, для форм сигнала: - синусоидальный - прямоугольный, импульсный - треугольный (пилообразный) - шум (-3 дБ) - произвольный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^7$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1,5 \cdot 10^7$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $4 \cdot 10^5$ не менее $5 \cdot 10^7$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^6$
Разрешение по частоте, Гц	$1 \cdot 10^{-6}$
Частота дискретизации для сигналов произвольной формы, МГц	250
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала, при установленной частоте до 10 кГц от 10 кГц	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$ $\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Диапазон установки выходного напряжения (размах от пика до пика), В - на нагрузке 50 Ом - на нагрузке 1 МОм	от $1 \cdot 10^{-2}$ до 3 от $2 \cdot 10^{-2}$ до 6
Диапазон установки постоянного напряжения и напряжения смещения $U_{см}^{2)}$, В - на нагрузке 50 Ом - на нагрузке 1 МОм	$\pm 1,5$ ± 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала на частоте 1 кГц на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm 0,05 \cdot U_{уст}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения и напряжения смещения на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm 0,05 \cdot U_{см}$
Виды модуляции	АМ, ЧМ, АМн, ЧМн, ГКЧ
Диапазон частот модулирующего сигнала, Гц	от $2 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^4$
Примечания ¹⁾ Дополнительно имеются 45 встроенных форм сигнала; ²⁾ Пределы установки смещения ограничены диапазоном установки выходного напряжения и определяются по формуле: $ U_{см} \leq U_{макс} - U_{уст}/2$, где $U_{макс}$ – верхний предел установки выходного напряжения, мВ; $U_{уст}$ – установленный уровень выходного напряжения (размах), мВ; $U_{см}$ – установленный уровень постоянного напряжения и напряжения смещения (абсолютное значение), мВ.	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число измерительных аналоговых каналов	4
Разрешение по вертикали (АЦП), бит	8
Напряжение сети питания частотой 50/60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	120
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	378×120×218
Масса, кг, не более	3,83
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха %, не более	от 0 до +40 90

Таблица 7 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель осциллографов методом печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Осциллограф цифровой	АКИП-4150 ¹⁾	1
Сетевой кабель	-	1
Осциллографический пробник	-	4
Руководство по эксплуатации	-	1
Кабель USB	-	1
Примечания ¹⁾ – модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте «Автоматические измерения» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Стандарт предприятия «Осциллографы цифровые АКИП-4150».

Правообладатель

UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD, Китай

Адрес: No. 6, Industrial North 1st Road, Songshan Lake Park, Dongguan City, Guangdong Province, China

Телефон: +86-769-85723888

Web-сайт: <https://www.uni-trend.com>

Изготовитель

UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD, Китай

Адрес: No. 6, Industrial North 1st Road, Songshan Lake Park, Dongguan City, Guangdong Province, China

Телефон: +86-769-85723888

Web-сайт: <https://www.uni-trend.com>

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

E-mail: prist@prist.ru

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96010-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Самарский гипсовый комбинат»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Самарский гипсовый комбинат» (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, многоуровневую 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), трансформаторы напряжения (далее – ТН) 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 каналобразующую 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».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН,

выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Информационный обмен с инфраструктурными организациями и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии (мощности) (далее – ОРЭМ) осуществляется сервером БД по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в формате xml-макетов. Передача информации в ПАК АО «АТС» происходит с использованием электронной цифровой подписи (далее – ЭЦП). Сервер БД также может производить прием, обработку, хранение и отображение информации и данных коммерческого учета электрической энергии и мощности, поступающих от АИИС КУЭ сторонних организаций утвержденного типа.

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).

УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД.

Коррекция часов счетчиков выполняется автоматически при расхождении часов счётчиков и сервера БД более чем на ± 2 с.

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: 01.

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 (далее – ИК) АИИС КУЭ.

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		Границы основной погрешности (δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях (δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ АВИС, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч. 47	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
2	Безымянская ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 37, ф. 1Д9Ф-А	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НОЛ08 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 3345-09	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±5,2
3	ТП-10 кВ СГК, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 8, КЛ-10 кВ в сторону ТП-10 кВ Провода	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 30709-11	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,9	±5,8

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	3
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 и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 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: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	35000 2 70000 1 35000 2
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	114 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;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- коррекции времени в счетчике с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика;
- результат самодиагностики;
- перерывы питания;
- журнал ИВК:
 - параметрирования;
 - коррекции времени в счетчиках, сервере с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств;
 - сбой, перерыв питания.

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);
- о состоянии средств 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	ТЛО-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	2
Трансформатор тока	ТЛП-10	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	3
Трансформатор напряжения	НОЛ.08	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	ЕГ.01.160-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) ЗАО «Самарский гипсовый комбинат», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерения

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГаранТ Плюс» (ООО «ГаранТ Плюс»)
ИНН 7709756784

Юридический адрес: 143421, Московская обл., г.о. Красногорск, тер. Автодорога Балтия, км 26-й, д. 5, стр. 3, оф. 4011

Телефон: +7 (495) 771-74-95

E-mail: info@garantplus.energy

Web-сайт: www.garantplus.energy

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГаранТ Плюс» (ООО «ГаранТ Плюс»)
ИНН 7709756784

Адрес: 143421, Московская обл., г.о. Красногорск, тер. Автодорога Балтия, км 26-й, д. 5, стр. 3, оф. 4011

Телефон: +7 (495) 771-74-95

E-mail: info@garantplus.energy

Web-сайт: www.garantplus.energy

Испытательный центр

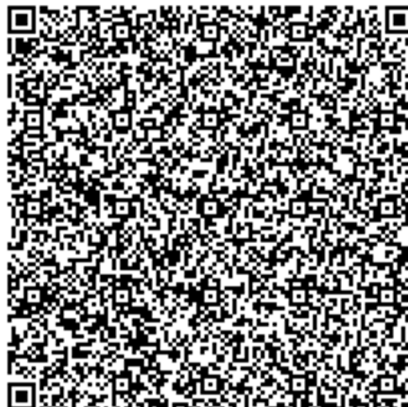
Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

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

Телефон: 8 (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 «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96011-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Западная Сибирь» по объекту Чулымская НПС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Западная Сибирь» по объекту Чулымская НПС (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, трёхуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) 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, 4.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) TOPAZ IEC DAS со встроенным приемником точного времени и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер ИВК АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), серверы синхронизации времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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 входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Данные хранятся на сервере ИВК АИИС КУЭ. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера ИВК АИИС КУЭ. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов и сторонних организаций по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки передаются с уровня ИВК в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП (электронная цифровая подпись) субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков, УСПД и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC(SU). Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС. Синхронизация шкалы времени ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – Рег.№) 58301-14. ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). ССВ-1Г формирует формирует высокостабильные по частоте эталонные и импульсные сигналы, корректируемые по сигналам глобальных навигационных систем ГЛОНАСС, а также формирует сигналы точного времени для синхронизации времени сетевого оборудования. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК АИИС КУЭ. Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Коррекция внутренних часов УСПД осуществляется со встроенного приемника точного времени, в качестве дополнительного источника синхронизации используется ИВК АИИС КУЭ ПАО «Транснефть».

Сличение часов счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется встроенным ПО УСПД по интерфейсу RS 485 с периодичностью 1 раз в 30 минут. Корректировка часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и шкалы времени УСПД более чем на ± 1 с (настраиваемый параметр, может быть изменен в порядке текущей эксплуатации), с обеспечением точности не хуже $\pm 5,0$ с/сут.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера ИВК отображают факты корректировки времени с обязательной фиксацией времени до и после корректировки и величины корректировки времени, на которую было скорректировано устройство.

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

Заводской номер АИИС КУЭ: 263.1.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

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 ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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 таблицах 2-3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Сервер синхронизации и/или Сервер ИВК АИИС КУЭ
1		2	3	4	5	6
1	ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 1 СШ 6кВ, яч.7, Ввод №1 6кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ТОРАЗ IEC DAS Рег. № 65921-16	ССВ-1Г Рег. № 58301-14/ HP ProLiant BL
2	ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 2 СШ 6кВ, яч.8, Ввод №2 6кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
3	ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 1 СШ 6кВ, яч.19	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
4	ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 2 СШ 6кВ, яч.20	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
5	ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 1 СШ 6кВ, яч.21	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5	6
6	ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 2 СШ 6кВ, яч.22	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ТОPAZ IEC DAS Рег. № 65921-16	CCB-1Г Рег. № 58301-14/ HP ProLiant BL
7	ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 1 СШ 6кВ, яч.31	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
8	ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 2 СШ 6кВ, яч.32	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
9	ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 1 СШ 6кВ, яч.33	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
10	ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 2 СШ 6кВ, яч.34	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000:√3/100:√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		

Примечание
1 Кл. т. - класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока.
Ктн - коэффициент трансформации трансформаторов напряжения

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4
1 – 5, 7 – 10	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,7	4,6
6	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,6	4,7
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), (Δ), с		5	
Примечания			
1 Границы погрешности в рабочих условиях указаны при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +17 °С до +30 °С, при $\cos \varphi=0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$.			
2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).			
3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95			

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	10
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	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 $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5_{инд} до 0,8_{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +17 до +30 от +10 до +30

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер HP ProLiant BL: - среднее время наработки на отказ Т, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности тв не более, ч;	220000 2 140000 0,5 22000 0,5 261163 0,5
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	114 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;

- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (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 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТЛО-10	26
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	9
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	1
Устройство сбора и передачи данных	TOPAZ IEC DAS	1
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер ИВК АИИС КУЭ	HP ProLiant BL	2
Паспорт-Формуляр	НОВА.2022.АСКУЭ.01109.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) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Западная Сибирь» по объекту Чулымская НПС», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

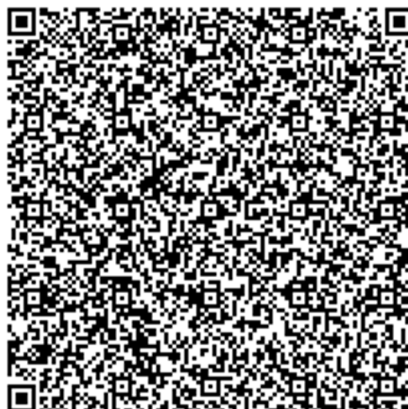
Акционерное общество «Транснефть-Западная Сибирь»
(АО «Транснефть-Западная Сибирь»)
ИНН: 5502020634
Юридический адрес: 644033, г. Омск, ул. Красный путь, д. 111, к. 1
Телефон: +7 (3812) 65-35-02
Факс: +7 (3812) 65-98-46
E-mail: info@oms.transneft.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть-Западная Сибирь»
(АО «Транснефть-Западная Сибирь»)
ИНН: 5502020634
Адрес: 644033, г. Омск, ул. Красный путь, д. 111, корп. 1
Телефон: +7 (3812) 65-35-02
Факс: +7 (3812) 65-98-46
E-mail: info@oms.transneft.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.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хромато-масс-спектрометры LC-TQ 5200 Р

Назначение средства измерений

Хромато-масс-спектрометры LC-TQ 5200 Р (далее – хромато-масс-спектрометры) предназначены для разделения сложных смесей на компоненты и измерений их содержания в различных матрицах: метаболитах, лекарственных препаратах, биологических пробах, фармацевтических препаратах, пищевых продуктах, объектах окружающей среды и др.

Описание средства измерений

Принцип действия хромато-масс-спектрометра основан на разделении компонентов анализируемой пробы на хроматографической колонке в потоке жидкой подвижной фазы и последующем их детектировании масс-спектрометрическим детектором.

Хромато-масс-спектрометр состоит из высокоэффективного жидкостного хроматографа (далее – хроматограф), масс-спектрометрического детектора с тройным квадруполем (далее – масс-спектрометр), форвакуумного насоса и генератора азота.

Хроматограф включает в себя автоматический пробоотборник, термостат для колонок, жидкостные градиентные насосы (двухканальные или четырехканальные) с блоком дегазации.

Масс-спектрометр включает в себя источник ионизации, турбомолекулярный насос, последовательно соединенные квадрупольные масс-анализаторы с ячейкой соударений и детектор на основе электронного умножителя.

Масс-спектрометр может быть оснащен двумя типами сменных ионных источников, позволяющих проводить ионизацию компонентов пробы, как методом распыления в электрическом поле (ESI), так и методом химической ионизации при атмосферном давлении (APCI).

Корпуса хромато-масс-спектрометров изготовлены из металлических сплавов, пластика и окрашены в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Серийный номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится лазерным способом на информационную табличку на заднюю панель корпуса масс-спектрометра.

Нанесение знака поверки на хромато-масс-спектрометры не предусмотрено.

Общий вид хромато-масс-спектрометров представлен на рисунке 1. Информационная табличка с серийным номером хромато-масс-спектрометров представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид хромато-масс-спектрометров LC-TQ 5200 P
и обозначение места нанесения серийного номера

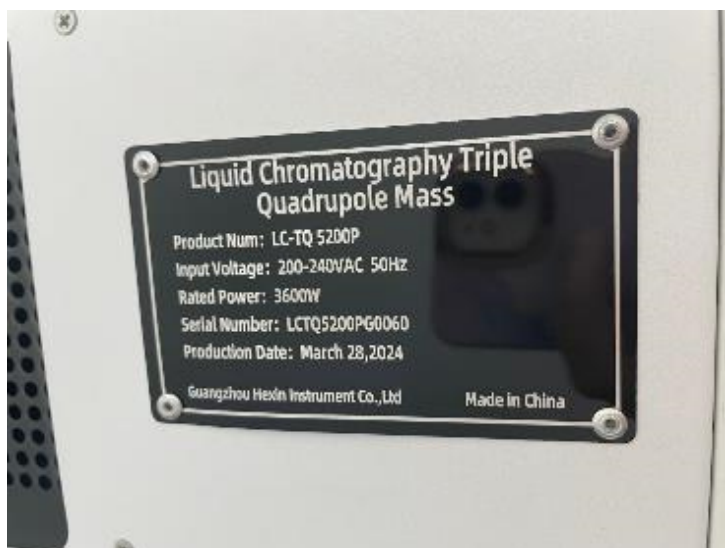


Рисунок 2 – Информационная табличка
с серийным номером хромато-масс-спектрометров LC-TQ 5200 P

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

Программное обеспечение

Хромато-масс-спектрометр оснащен встроенным программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить настройку и контроль процесса измерений, осуществлять сбор и обработку экспериментальных данных.

Изготовителем не предусмотрена визуализация идентификационных данных встроенного ПО хромато-масс-спектрометра.

Уровень защиты встроенного ПО хромато-масс-спектрометра от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Влияние встроенного ПО на метрологические характеристики хромато-масс-спектрометра учтено при нормировании метрологических характеристик.

Хромато-масс-спектрометр оснащен внешним ПО, позволяющим устанавливать и контролировать режимные параметры, отслеживать выполнение анализа, обрабатывать экспериментальные данные, проводить самодиагностику прибора.

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

Влияние внешнего ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик хромато-масс-спектрометра.

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Hexin LC-TQ Software
Номер версии ПО (идентификационный номер) ПО	V1.x.x.x ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-
¹⁾ «х» - обозначение номера версии метрологически незначимой части ПО, может принимать значения от 0 до 99, а также включать знаки и буквы.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон массовых чисел в режиме тройного квадруполя, а.е.м.	от 5 до 1500
Отношение сигнал/шум*, не менее	1500:1
Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала**, %	
- по площади пика	5
- по времени удерживания	1
* При дозировании 1 пг резерпина в режиме «электроспрей», положительная ионизация, сканирование в режиме MRM для перехода m/z 609,3 > 195,1;	
** При дозировании 100 пг резерпина в режиме «электроспрей», положительная ионизация, сканирование в режиме MRM для перехода m/z 609,3 > 195,1.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры хроматографа, мм, не более:	
– высота	600
– ширина	500
– длина	430
Масса хроматографа, кг, не более	75
Габаритные размеры масс-спектрометра, мм, не более:	
– высота	820
– ширина	760
– длина	1160
Масса масс-спектрометра, кг, не более	165
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	220^{+22}_{-33}
– частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Условия эксплуатации:	
– температура воздуха, °C	от +18 до +28
– относительная влажность, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хромато-масс-спектрометр в составе:	LC-TQ 5200 P	
- масс-спектрометр	-	1 шт.
- генератор азота	-	1 шт.
- форвакуумный насос	-	1 шт.
- хроматограф жидкостный в составе:	-	1 шт.
- автоматический пробоотборник	-	1 шт.
- термостат колонок	-	1 шт.
- хроматографический насос с блоком дегазации	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7.2 «Порядок работы с прибором», разделе 7.3 «Оптимизация соединений» документа «Хромато-масс-спектрометры LC-TQ 5200 P. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 10 июня 2021 г. № 988 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических и элементоорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Техническая документация производителя фирмы Guangzhou Hexin Instrument Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Фирма Guangzhou Hexin Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 16, Xinrui Road, Huangpu District, Guangzhou, Guangdong, China

Изготовитель

Фирма Guangzhou Hexin Instrument Co., Ltd., Китай

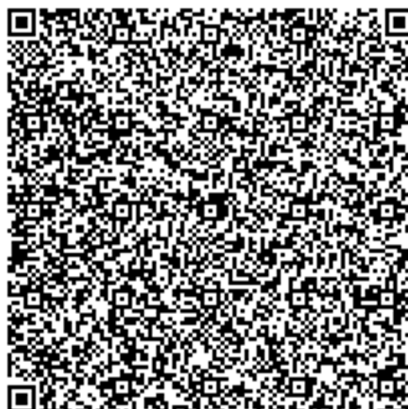
Адрес: No. 16, Xinrui Road, Huangpu District, Guangzhou, Guangdong, China

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 «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96013-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы общего органического углерода PL-TOC-200

Назначение средства измерений

Анализаторы общего органического углерода PL-TOC-200 (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой концентрации общего углерода, неорганического, органического углерода в водных растворах органических и неорганических веществ.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на количественном определении углерода в водных растворах органических и неорганических веществ в виде диоксида углерода (CO_2), получаемого в результате высокотемпературного сжигания пробы и детектируемого методом недисперсионной инфракрасной спектроскопии. Массовая концентрация углерода в пробе пропорциональна интенсивности поглощения ИК-излучения от диоксида углерода и рассчитывается из предварительно построенных градуировочных зависимостей.

Конструктивно анализаторы представляют собой стационарные настольные лабораторные приборы, состоящие из системы подачи и разбавления проб, блока окисления проб путем каталитического сжигания при высокой температуре, системы охлаждения, газовой схемы, блока ИК-детектора (недисперсионное инфракрасное обнаружение (NDIR)) и блока управляющей электроники, установленных в одном корпусе.

Анализаторы оснащены автоматической системой для отбора и ввода проб (автоматическим пробоотборником).

Анализаторы могут работать в следующих режимах: ТС – определение общего углерода; IC – определение общего неорганического углерода; TOC – определение общего органического углерода; NPOC – определение неотдуваемого органического углерода (нелетучего органического углерода).

Корпус анализаторов изготовлен из металлических сплавов, окрашенных в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Анализаторы имеют серийный номер, расположенный на информационной табличке (шильд) на задней стороне анализаторов. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат и нанесен типографским способом.

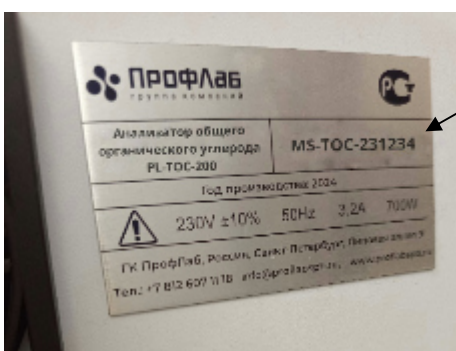
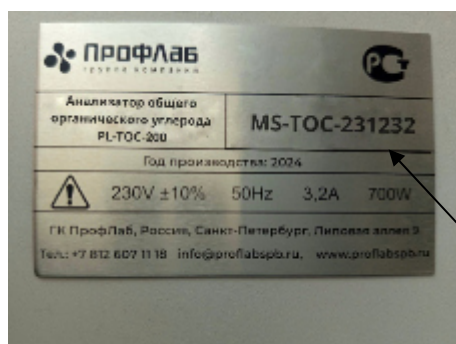
Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера на анализаторы представлено на рисунке 2.

К данному типу средств измерений относятся анализаторы с серийными номерами MS-TOC-231232, MS-TOC-231234.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов общего органического углерода PL-TOC-200



Место нанесения
серийного номера

Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на анализаторы общего органического углерода PL-TOC-200

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

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены внешним программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты.

Уровень защиты внешнего ПО 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 ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТОС-RD
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.222.X.XXX*
Цифровой идентификатор ПО	–
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 999	

Влияние ПО на метрологические характеристики анализаторов учтено при нормировании характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел обнаружения*, мг/дм ³ , не более	0,05
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала (площади пика)** , %	3,0
* При измерении в режиме общий углерод; ** При концентрации, превышающей более чем в 10 раз предел обнаружения.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний массовой концентрации углерода, мг/дм ³	от 0 до 1000
Объем дозируемой пробы, см ³	от 0,1 до 0,5
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 120/от 200 до 240 50/60
Потребляемая мощность, В·А, не более	700
Габаритные размеры, мм: - длина - ширина - высота	631 450 478
Масса, кг	45
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более	от +5 до +35 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 общего органического углерода	PL-TOC-200	1 шт.
Автоматический пробоотборник	AS-W20	1 шт.
Программное обеспечение	ПО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе IV «Подготовка к установке и испытанию», главе VI «Эксплуатация прибора» документа «Анализаторы общего органического углерода PL-TOC-200. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта Российской Федерации 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 «Shanghai Metash Instruments Co., Ltd.», Китай.

Правообладатель

«Shanghai Metash Instruments Co., Ltd.», Китай

Адрес: 9#-6F, No.115, Lane 1276 Nanle Road, Songjiang District, Shanghai, 201611, China

Изготовитель

«Shanghai Metash Instruments Co., Ltd.», Китай

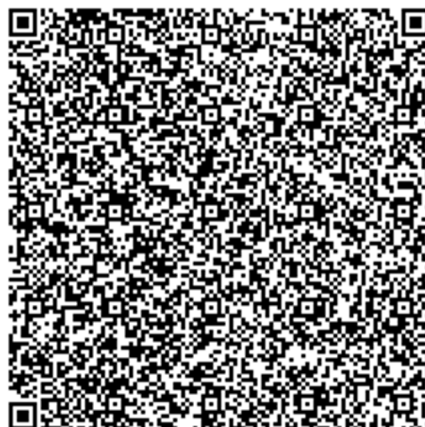
Адрес: 9#-6F, No.115, Lane 1276 Nanle Road, Songjiang District, Shanghai, 201611, China

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 «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96014-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы температуры и относительной влажности беспроводные ИТН

Назначение средства измерений

Регистраторы температуры и относительной влажности беспроводные ИТН (далее по тексту – регистраторы) предназначены для измерений, регистрации и мониторинга температуры и относительной влажности окружающей среды.

Описание средства измерений

Принцип действия регистраторов основан на измерении температуры и относительной влажности, сохранении результатов измерений в собственной памяти, преобразовании данных измерений в кодовые сигналы и их автоматической передаче по беспроводному интерфейсу Bluetooth на гаджет пользователя для дальнейшего хранения и визуализации данных с помощью приложения «INKBIRD».

Приложение «INKBIRD» позволяет управлять состоянием регистраторов в части изменения их установочных параметров, контролировать текущие значения измеренных величин, а также выполнять их онлайн-визуализацию и экспорт для дальнейшей обработки.

Регистраторы являются автономными приборами и обеспечивают измерение и мониторинг температуры и относительной влажности окружающей их корпус среды.

Регистраторы температуры и относительной влажности беспроводные ИТН изготавливаются в четырёх исполнениях:

- ИТН-11-В – обеспечивает измерение и регистрацию значений температуры и относительной влажности;
- ИТН-11-В(Т) – обеспечивает измерение и регистрацию значений температуры;
- ИТН-13-В – обеспечивает измерение и регистрацию значений температуры и относительной влажности, имеет встроенный ЖК-дисплей;
- ИТН-21-В – обеспечивает измерение и регистрацию значений температуры и относительной влажности, имеет встроенный ЖК-дисплей.

Конструктивно каждый регистратор представляет собой миниатюрное устройство, размещённое в пластиковом корпусе. Внутри корпуса расположена многослойная печатная плата с электронной схемой устройства, включающей: микроконтроллер, узел беспроводного интерфейса, интегральный датчик температуры и относительной влажности.

Питание регистраторов моделей ИТН-11-В и ИТН-11-В(Т) осуществляется от двух стандартных элементов типоразмера ААА, устанавливаемых в батарейный отсек с закрывающейся крышкой, расположенный на задней плоскости корпуса. На передней плоскости корпуса расположено отверстие для доступа окружающего воздуха к встроенным датчикам температуры и относительной влажности.

Питание регистраторов моделей ИТН-13-В и ИТН-21-В осуществляется от двух стандартных элементов типоразмера ААА (ИТН-13-В) или АА (ИТН-21-В), устанавливаемых в батарейный отсек с закрывающейся крышкой, расположенный на задней плоскости корпуса.

На передней части корпуса расположен ЖК-дисплей. На боковой части корпуса расположено отверстие для доступа окружающего воздуха к встроенным датчикам температуры и относительной влажности. На верхней части корпуса расположены кнопки управления.

Цветовая гамма этикеток регистраторов может быть изменена по решению Изготовителя в одностороннем порядке.

На рисунках 1-3 представлены фотографии общего вида регистраторов.

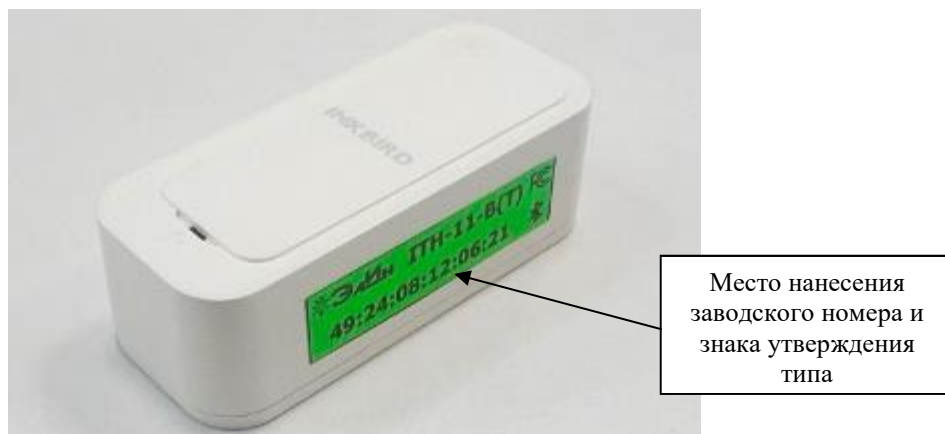


Рисунок 1 – Общий вид регистраторов температуры и относительной влажности беспроводных ИТН модификаций ИТН-11-В и ИТН-11-В(Т)



Рисунок 2 – Общий вид регистраторов температуры и относительной влажности беспроводных ИТН модификации ИТН-13-В



Рисунок 3 – Общий вид регистраторов температуры и относительной влажности беспроводных ИТН модификации ИТН-21-В

Пломбирование регистраторов не предусмотрено. Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится в виде наклейки индивидуального кодового обозначения MAC-адреса устройства Bluetooth, прикрепляемой на корпус регистратора. Конструкция регистраторов не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) регистраторов состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, загружаемое в регистраторы на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. Метрологические характеристики регистраторов нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Автономное (внешнее) ПО реализовано в виде приложения строго для операционной системы на базе ОС «Андроид» и доступно для скачивания в свободном доступе.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» для встроенного ПО и «средний» для внешнего ПО в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО регистраторов температуры и относительной влажности беспроводных ИТН

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.2
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики регистраторов температуры и относительной влажности беспроводных ИТН приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и основные технические характеристики регистраторов температуры и относительной влажности беспроводных ИТН исполнений ИТН-11-В(Т), ИТН-11-В

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от исполнения)	
	ИТН-11-В(Т)	ИТН-11-В
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +60	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5	
Диапазон измерений относительной влажности, %	-	от 5 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности в зависимости от диапазона измерений, % (при температуре окружающей среды от +5 до +60 °С)	-	±7 (от 5 % до 20 % включ.); ±5 (св. 20 % до 70 % включ.); ±7 (св. 70 %)
Разрешающая способность (при измерении и регистрации температуры), °С	0,1	
Разрешающая способность (при измерении и регистрации относительной влажности), %	1	
Программируемый интервал между измерениями, мин	1; 2; 5; 10	
Количество накопленных результатов измерений при отсутствии радиосвязи с гаджетом, шт.	43200	
Количество программируемых пределов при контроле температуры/относительной влажности	один верхний и один нижний	
Диапазон частот, используемый при радиообмене, ГГц	от 2,402 до 2,48	
Предельная дальность связи с гаджетом по каналу Bluetooth при прямой видимости, м	80	
Электропитание, В	3,0 (два элемента типа «ААА»)	
Габаритные размеры регистратора (высота × ширина × толщина), мм, не более	65×27×20	
Масса регистратора без элемента питания, г, не более	25	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +60 95 (без конденсации)	
Интерфейс связи с совместимым устройством	Bluetooth	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	

Таблица 3 – Метрологические и основные технические характеристики регистраторов температуры и относительной влажности беспроводных ИТН исполнений ИТН-13-В, ИТН-21-В

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от исполнения)	
	ИТН-13-В	ИТН-21-В
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +60	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5	
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 5 до 95	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности в зависимости от диапазона измерений, % (при температуре окружающей среды от +5 до +60 °С)	±7 (от 5 % до 20 % включ.); ±5 (св. 20 % до 70 % включ.); ±7 (св. 70 %)	
Разрешающая способность (при измерении и регистрации температуры), °С	0,1	
Разрешающая способность (при измерении и регистрации относительной влажности), %	1	
Программируемый интервал между измерениями, мин	1; 2; 5; 10	
Количество накопленных результатов измерений при отсутствии радиосвязи с гаджетом, шт.	43200	
Количество программируемых пределов при контроле температуры/относительной влажности	один верхний и один нижний	
Диапазон частот, используемый при радиообмене, ГГц	от 2,402 до 2,48	
Предельная дальность связи с гаджетом по каналу Bluetooth при прямой видимости, м	70	
Электропитание, В	3,0 (два элемента типа «ААА»)	3,0 (два элемента типа «АА»)
Габаритные размеры регистратора (высота × ширина × толщина), мм, не более	47×60×23	65×97×26
Масса регистратора без элемента питания, г, не более	46	99
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -20 до +60 95 (без конденсации)	
Интерфейс связи с совместимым устройством	Bluetooth	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта на регистраторы типографским способом, а также на корпуса регистраторов посредством наклейки соответствующих номерных этикеток.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Регистратор температуры и относительной влажности беспроводной	ІТН (обозначение исполнения – в соответствии с заказом)	В соответствии с заказом (минимальное количество 1 шт.)
Элемент питания типа «ААА» (только для исполнений ІТН-11-В, ІТН-11-В(Т), ІТН-13-В)	-	2 шт. (в соответствии с количеством регистраторов в заказе)
Элемент питания типа «АА» (только для исполнения ІТН-21-В)	-	2 шт. (в соответствии с количеством регистраторов в заказе)
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. (доступно для свободного скачивания на сайте https://elin.ru)
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Подготовка регистратора к эксплуатации» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

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 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Стандарт предприятия на регистраторы температуры и относительной влажности беспроводные ІТН, разработанный фирмой «Shenzhen Inkbird Technology Company Limited», Китай.

Правообладатель

Фирма «Shenzhen Inkbird Technology Company Limited», Китай
Адрес: 6/F W, Bldg 713, Pengji Industrial Park, Luohu Dist, Shenzhen China
Телефон: +86-755-25738050
E-mail: support@inkbird.com
Web-сайт: www.inkbird.com

Изготовитель

Фирма «Shenzhen Inkbird Technology Company Limited», Китай
Адрес: 6/F W, Bldg 713, Pengji Industrial Park, Luohu Dist, Shenzhen China
Телефон: +86-755-25738050
E-mail: support@inkbird.com
Web-сайт: www.inkbird.com

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

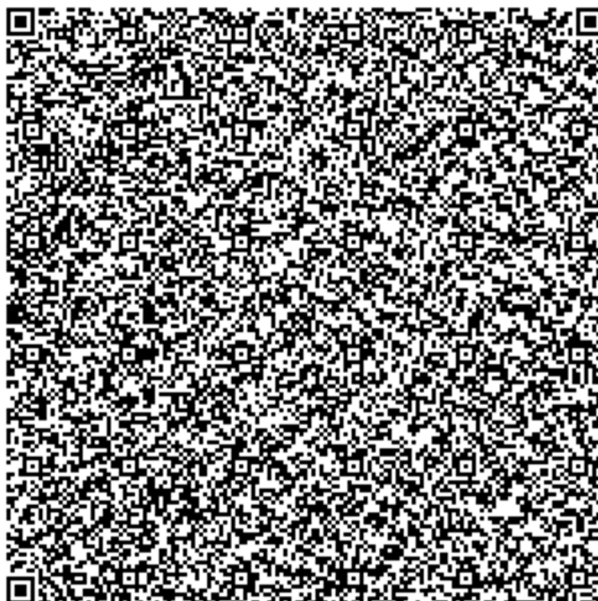
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

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 «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96015-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Полуприцеп-цистерна TANSAN

Назначение средства измерений

Полуприцеп-цистерна TANSAN (далее – ППЦ) предназначена для измерений объема нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия ППЦ основан на заполнении ее жидкостью до указателя уровня налива, соответствующего определенному объему жидкости. Слив жидкости производится самотеком или через насос.

ППЦ состоит из алюминиевой сварной цистерны переменного сечения круглой формы, установленной на шасси. Для гашения гидравлических ударов во время движения, внутри цистерны установлены волнорезы. Цистерна состоит из герметичных секций. Каждая секция является транспортной мерой полной вместимости (далее – ТМ). Каждая секция цистерны оборудована заливной горловиной с установленным указателем уровня налива.

Технологическое оборудование предназначено для операций налива-слива нефтепродуктов и включает в себя:

- горловину с указателем уровня налива;
- съемную крышку горловины с заливным люком и дыхательным клапаном;
- клапан донный;
- кран шаровой;
- рукава напорно-всасывающие.

На боковых сторонах и сзади ППЦ имеет знаки ограничения максимальной скорости, надписи и знаки с информационными табличками для обозначения транспортного средства, перевозящего определенный груз. Заводской номер нанесен на раму шасси в виде буквенно-цифрового обозначения ударным методом.

Общий вид ППЦ и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид полуприцепа-цистерны TANSAN и место нанесения заводского номера

Знак поверки наносится на заклепку, проходящую через крепление указателя уровня к горловине ударным методом, а также на свидетельство о поверке.

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного изменения положения указателя уровня налива, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

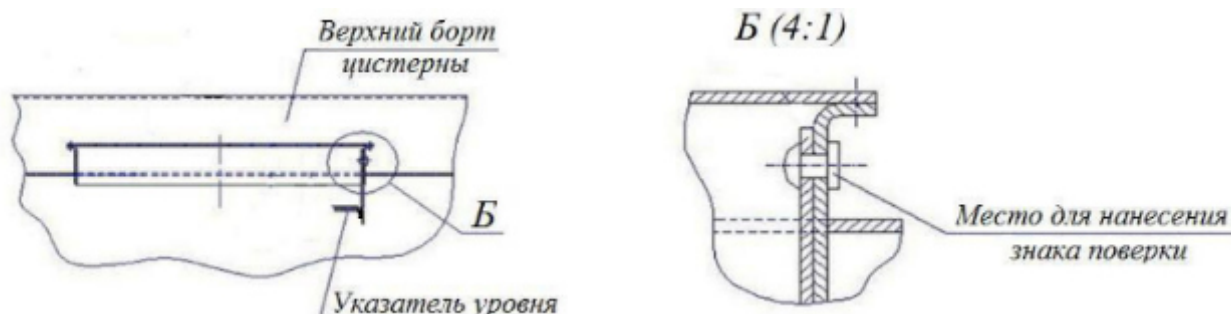


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного изменения положения указателя уровня налива, обозначение места нанесения знака поверки

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, дм ³	28000
Действительная вместимость 1-й секции, дм ³	8500
Действительная вместимость 2-й секции, дм ³	7500
Действительная вместимость 3-й секции, дм ³	5500
Действительная вместимость 4-й секции, дм ³	6500
Пределы допускаемой относительной погрешности ТМ, %	±0,4
Разность между номинальной и действительной вместимостью ТМ, %, не более	±1,5

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Снаряженная масса, кг, не более	9000
Длина, мм, не более	13000
Высота, мм, не более	3550
Ширина, мм, не более	2450
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C	от -40 до +50

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Комплектующие	Обозначение	Количество
Полуприцеп-цистерна зав. № NP9MB111XL3178001	TANSAN	1 шт.
Запасные части, инструменты и принадлежности		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 руководства по эксплуатации.

Нормативные 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 расхода жидкости».

Правообладатель

TANSAN KAZAN INS.TUR.SAN.TIC.LTD.STI, Турция

Адрес: Ankara Yolu 26.km. Ansızca Sapağı 35170 Kemalpaşa - İZMİR, Турция

Изготовитель

TANSAN KAZAN INS.TUR.SAN.TIC.LTD.STI, Турция

Адрес: Ankara Yolu 26.km. Ansızca Sapağı 35170 Kemalpaşa - İZMİR, Турция

Испытательный центр

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

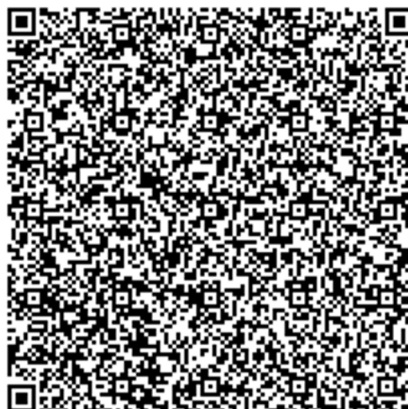
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7(495)437-37-29 / +7(495)437-56-66

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96016-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры вихревые МА80Т

Назначение средства измерений

Расходомеры вихревые МА80Т (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкостей и газов, массового расхода и массы пара.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на эффекте Кармана об образовании вихрей и их взаимосвязи со скоростью потока.

Расходомер состоит из первичного преобразователя расхода (далее сенсор) и электронного преобразователя (далее ЭП) в герметичном корпусе.

В измерительном канале сенсора установлено тело обтекания. В результате взаимодействия потока и тела обтекания, за последним образуются вихри (дорожка Кармана). Частота следования вихрей дорожки Кармана пропорциональна скорости потока и, следовательно, расходу в трубопроводе. Возникновение вихрей приводит к соответствующим колебаниям давления измеряемой среды, которые воспринимает чувствительный элемент. Электрические сигналы с чувствительного элемента поступают в электронный преобразователь сигналов. После обработки и расчета, измерительная информация отображается на цифровом жидкокристаллическом дисплее или передается через интерфейс для дальнейшей обработки и отображения.

Расходомеры изготавливаются в компактном исполнении, когда сенсор и электронный преобразователь жестко механически связаны или в раздельном исполнении, когда сенсор и электронный преобразователь разнесены на некоторое расстояние и соединены сигнальным кабелем. Расходомеры имеют исполнения обычное или взрывозащищенное. Расходомеры могут быть оснащены аналоговым выходом (от 4 до 20 мА), импульсным и цифровым выходами. Расходомеры могут изготавливаться со встроенными датчиками температуры и/или давления.

Внешний вид расходомеров в различных исполнениях приведен на рисунке 1.

Серийный номер расходомера в буквенно-цифровом формате наносится при помощи лазерной гравировки на маркировочных табличках, как показано на рисунке 2. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



а) Компактное исполнение



б) Раздельное исполнение

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров

Место нанесения серийного номера

   	Расходомер вихревой MA80T	
	Код No.: MA80TED03A025C22B12H	S/N: M25011501
	Номинальный диаметр: DN25	Tag: FT-09001
	Погрешность: $\pm 1.0 \%$	Диапазон тизм. ср.: от -180 до +250 °C
	Номинальное давление: PN25	Газ/жидкость: G/L 74769/74769 m3
	Источник питания: 24VDC	Степень защиты: IP 66
	Выходные сигналы: 4-20 mA, HART	дата изготовления: 2024.09.24
	Производитель: JIANGSU VNER ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.,LTD	
	Адрес: 11 Xingye Rd, Chenji Town, Yangzhou, Jiangsu, China	

   	Расходомер вихревой MA80T	
	Номер сертификата Ex:	EAЭС RU C-CN.AЖ58.B.06336/24
	Ex-маркировка:	0Ex ia IIIC T80°C...T350°C Da X
	Температура окружающей среды: $-60^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55^{\circ}\text{C}$	
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При использовании должен быть заземлен, алюминиевый корпус защищает от ударов! Открывать, отключив от сети!	
	Производитель: JIANGSU VNER ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.,LTD	
	Адрес: 11 Xingye Rd, Chenji Town, Yangzhou, Jiangsu, China	

Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 2 – Внешний вид маркировочных табличек

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров, осуществляет расчет объемного расхода и объема жидкостей и газов, массового расхода и массы пара. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в нормированный импульсный, цифровой или аналоговый сигналы.

Калибровочные коэффициенты, параметры настроек, хранятся в энергонезависимой памяти и не могут быть изменены без кода доступа.

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MWD002
Номер версии (идентификационный номер) ПО	C.6_B.X
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 «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода жидкостей, $Q_{ж}$, м ³ /ч ¹⁾	от 1 до 2000
Диапазон измерений объемного расхода газа, пара при рабочих условиях, Q_g , м ³ /ч ²⁾	от 5 до 10000
Диапазон измерений массового расхода пара, Q_n , кг/ч,	от $8,24 \cdot \sqrt{\rho}^{3)}$ до $29650,0 \cdot \sqrt{\rho}^{3)}$
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от -180 до +250 (+350) ⁵⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода, объема жидкости, газа, пара, δ_v , % ⁴⁾	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового расхода, массы пара, δ_m , % ⁴⁾	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений давления погрешности измерений давления, при использовании встроенного датчика давления, %	±0,5

¹⁾ Значения указаны для жидкости при $t_{ж} = 20$ °С, $\rho_{ж20} = 1000$ кг/м³, $\nu_{0ж} = 1,5 \cdot 10^{-6}$ м²/с. Зависят от плотности и кинематической вязкости жидкости и диаметра трубопровода, в котором устанавливается расходомер. Точное значение диапазона расходов указывается в паспорте на каждый конкретный расходомер.

²⁾ Значения указаны для воздуха при температуре 20 °С и давлении 1,013 бар. Зависят от плотности, состава газа и диаметра трубопровода, в котором устанавливается расходомер.

Точное значение диапазона расходов указывается в паспорте на каждый конкретный расходомер.

³⁾ ρ – рабочая плотность пара, кг/м³;

⁴⁾ При $Re \geq 20000$

Re – число Рейнольдса, вычисляется по формуле:

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D_{внутр} \cdot \nu},$$

где Q – расход, м³/с;

π – число Пи (3,14159265);

$D_{внутр}$ – внутренний диаметр первичного преобразователя (из паспорта), м;

ν – кинематическая вязкость измеряемой среды при температуре измерений, м²/с.

⁵⁾ Высокотемпературное исполнение.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр, DN	от 15 до 300
Максимальное давление измеряемой среды, МПа	30,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды для исполнения со встроенной батареей, °С - относительная влажность воздуха, при 35 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -20 (-60) ¹⁾ до +65 от 0 до +65 95 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019 «Exi» «Exd»	0Ex ia IIC T6...T2 Ga X Ex ia IIIC T80°C...T250°C Da X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X Ex ia IIIC T80°C...T350°C Da X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X Ex ia IIIC T80°C...T400°C Da X 1Ex db IIC T6...T2 Gb X Ex tb IIIC T80°C...T250°C Db 1Ex db IIC T6...T1 Gb X Ex tb IIIC T80°C...T350°C Db X 1Ex db IIC T6...T1 Gb X Ex tb IIIC T80°C...T400°C Db X
Выходной сигнал: - аналоговый, мА - импульсный, максимальная частота Гц - цифровой	от 4 до 20 4000 HART, Modbus (RS485)
Напряжение питания: - напряжение постоянного тока, В	от 12 до 32 3,6 ²⁾
Габаритные размеры расходомеров (без учёта длины зонда), не более, мм -длина -ширина -высота	650 610 1020
¹⁾ Специальное исполнение с обогревом платы. ²⁾ Питание от встроенной батареи.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	10
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	80000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографическим способом, на корпус электронного преобразователя при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер вихревой	MA80T	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз. на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Принцип работы» руководства по эксплуатации «Расходомеры вихревые MA80T».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерения 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 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 Мпа»;

Техническая документация завода-изготовителя «Jiangsu VNER Electronic Technology CO., LTD», Китай.

Правообладатель

«Jiangsu VNER Electronic Technology CO., LTD», Китай

Адрес: 11 Xingye Rd, Yizheng Economic Development Zone, Yizheng City, Jiangsu Province, China

Телефон: +86-18652789521

E-mail: s@vner.com.cn

Изготовитель

«Jiangsu VNER Electronic Technology CO., LTD», Китай

Адрес: 11 Xingye Rd, Yizheng Economic Development Zone, Yizheng City, Jiangsu Province, China

Телефон: +86-18652789521

E-mail: s@vner.com.cn

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

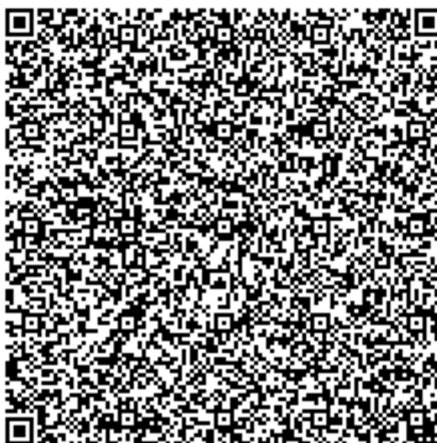
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

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 «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96017-25

Лист № 1
Всего листов 45

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы BACS

Назначение средства измерений

Газоанализаторы BACS (далее – газоанализаторы) предназначены для измерения и передачи информации о содержании горючих газов и паров горючих жидкостей, токсичных газов и кислорода в воздухе рабочей зоны, технологических газовых средах, промышленных помещений и открытых пространств промышленных объектов, трубопроводах и воздуховодах; и подачи предупредительной сигнализации о превышении установленных пороговых значений.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом используемого сенсора:

- термокаталитические (LEL), основанные на определении теплового эффекта реакции определяемого газа с другими веществами, протекающей при участии катализатора;
- электрохимические (EC), основанные на измерении электрического тока, вырабатываемого электрохимической ячейкой в результате химической реакции с участием молекул определяемого компонента;
- инфракрасные (IR), основанные на селективном поглощении молекулами определяемого компонента электромагнитного излучения и измерении интенсивности инфракрасного излучения после прохождения им среды, содержащей определяемый компонент;
- фотоионизационные (PID), основанные на ионизации молекул органических и неорганических веществ фотонами высокой энергии и измерении возникающего при этом тока между измерительными пластинами. В качестве источников ионизации используются криптоновая ультрафиолетовая или аргоновая лампа;
- полупроводниковые (MEMS), основанные на определении изменения электрического сопротивления полупроводникового элемента, вызванного адсорбцией на нем молекул определяемого газа.

Обозначения модификации сенсоров имеют постфикс:

Т – сенсор со сниженной погрешностью измерения;

Д – сенсор, имеющий дифференцированный по единицам измерения диапазон измерений, позволяющий осуществлять контроль загазованности предельно допустимых концентраций в воздухе рабочей зоны и значений дозврывоопасных концентраций.

Газоанализаторы изготавливаются в следующих модификациях: SENSOR 01, SENSOR 02, SENSOR 03, PERSONAL MINI и PERSONAL PRO.

Газоанализаторы модификаций SENSOR 01, SENSOR 02, SENSOR 03 являются стационарными газоанализаторами и представляют собой датчик, состоящий из корпуса и газочувствительного сенсора. Корпус газоанализатора выполнен в металлическом корпусе (алюминиевый сплав или нержавеющая сталь) с крышкой. Внутри корпуса располагается электронный модуль газоанализатора. Корпус газоанализатора имеет резьбовые вводы для кабелей/кабелепроводов, расположенные по обеим сторонам верхней части корпуса

газоанализатора, предназначенные для подключения источника питания, сигнального выхода. Нижний ввод обеспечивает подключение сенсора.

Газоанализаторы модификации SENSOR 02 имеют исполнения:

- газоанализатор модификации SENSOR 02 – предназначен для установки одного сенсора MX-SMART. Исполнение имеет маркировку взрывозащиты типа «ia».

- газоанализатор модификации SENSOR 02 – предназначен для установки одного сенсора MX-SMART. Исполнение имеет взрывозащищенную оболочку типа «d».

- газоанализатор модификации SENSOR 02 – предназначен для установки не более двух сенсоров MX-SMART. Исполнение имеет взрывозащищенную оболочку типа «d». Для идентификации исполнения к общему наименованию добавляется постфикс «-01».

- газоанализатор модификации SENSOR 02 может комплектоваться с газоанализаторами модификации SENSOR 03. Количество одновременно подключаемых газоанализаторов не более четырех. Исполнение имеет взрывозащищенную оболочку типа «d» Для идентификации исполнения к общему наименованию добавляется постфикс «-02».

Конструктивно газоанализаторы модификации SENSOR 03 выпускаются в 4 исполнениях:

- выходной сигнал только от 4 до 20 мА. Для идентификации исполнения к общему наименованию добавляется постфикс «-01»;

- выходной сигнал цифровой, протокол MODBUS RTU (RS 485). Для идентификации исполнения к общему наименованию добавляется постфикс «-02»;

- милливольтовый выходной сигнал, мостовая схема подключения. Для идентификации исполнения к общему наименованию добавляется постфикс «-03»;

- верхний предел температуры плюс 165 °С, милливольтовый выходной сигнал, мостовая схема подключения. Для идентификации исполнения к общему наименованию добавляется постфикс «-04».

Модификации отличаются друг от друга типом и количеством выходных сигналов, диапазоном эксплуатации по температуре окружающей среды и исполнением в части взрывозащиты.

Газоанализаторы модификаций PERSONAL MINI (имеют 1 сенсор) и PERSONAL PRO (от 1 до 4 сенсоров) являются портативными газоанализаторами и состоят из корпуса, изготовленного из полимерного материала со сплавом из термопластичного эластомера. Внутри корпуса изделия устанавливается плата с элементами электронной схемы изделия, сенсоры, фильтры сенсоров, элементы питания, дисплей. Изделие оснащается ЖК-дисплеем, кнопками управления, звуковой и световой сигнализацией.

Способ отбора пробы – диффузионный.

По устойчивости и прочности к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха газоанализаторы соответствуют исполнению ДЗ по ГОСТ Р 52931-2008.

Газоанализаторы могут использоваться в составе газоаналитических систем или в качестве самостоятельного изделия.

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение массовой концентрации и (или) объемной доли горючих газов, довзрывоопасной концентрации совокупности горючих углеводородных газов и паров горючих жидкостей (в том числе – образованных в результате испарения горючих жидкостей, таких как керосин, бензин, дизельное топливо), летучих органических соединений, токсичных газов довзрывоопасных концентраций (ДВК) (по ГОСТ 31610.20-1-2020) и предельно допустимых концентраций (ПДК) (по СанПиН 1.2.3685-21);

- выдачу унифицированного токового сигнала от 4 до 20 мА, пропорционального измеряемой концентрации (4 мА соответствует нижнему пределу измерений, 20 мА соответствует диапазону показаний или может соответствовать любой точке, не превышающей диапазон показаний – задается пользователем);

- выдачу цифровых сигналов по протоколу HART;

- выдачу цифровых сигналов по интерфейсу RS-485 (с протоколом MODBUS RTU);
- выдачу трех дискретных сигналов (ПОРОГ1, ПОРОГ2, ПОРОГ3/АВАРИЯ);
- передачу информации с помощью модулей беспроводной связи (частота 2,4 ГГц или 868 МГц по протоколам Mxair, LoRaWAN, LoRa, E-WIRE) (опционально);
- автономное питание (опционально);
- передачу данных по Bluetooth (опционально).

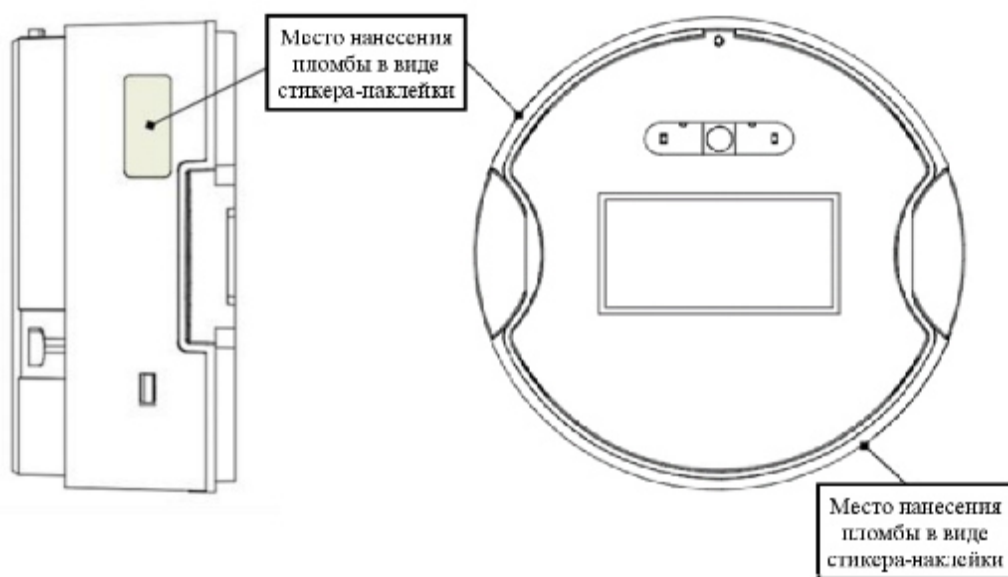
Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Для защиты от несанкционированного доступа предусмотрено пломбирование. Пломбирование осуществляется с помощью стикер-наклейки, которая наносится на электронный модуль (для мод. SENSOR 01, SENSOR 02, SENSOR 03) и на задний корпус газоанализатора (для мод. PERSONAL MINI, PERSONAL PRO).

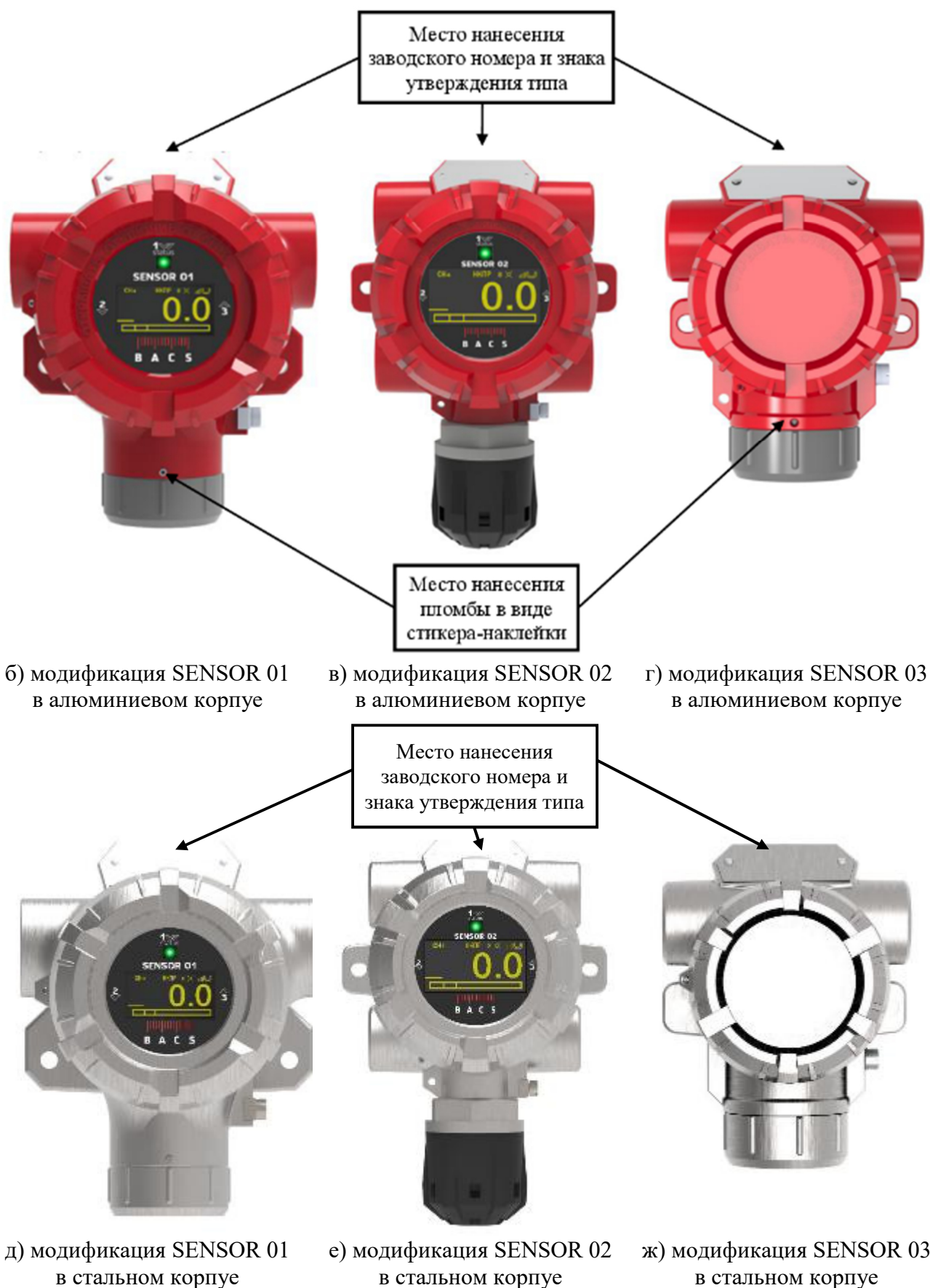
Общий вид газоанализаторов с указанием мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера представлен на рисунках 1 и 2.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится лазерной гравировкой или ударно-точечным методом на маркировочную табличку (рисунок 3) в месте, указанном на рисунках 1 и 2.

Для газоанализатора модификации SENSOR 02-02 заводской номер наносится на электронный модуль и на присоединяемые к нему газоанализаторы модификации SENSOR 03 (на SENSOR 03 указывается заводской номер и дублируется заводской номер электронного модуля SENSOR 02-02).

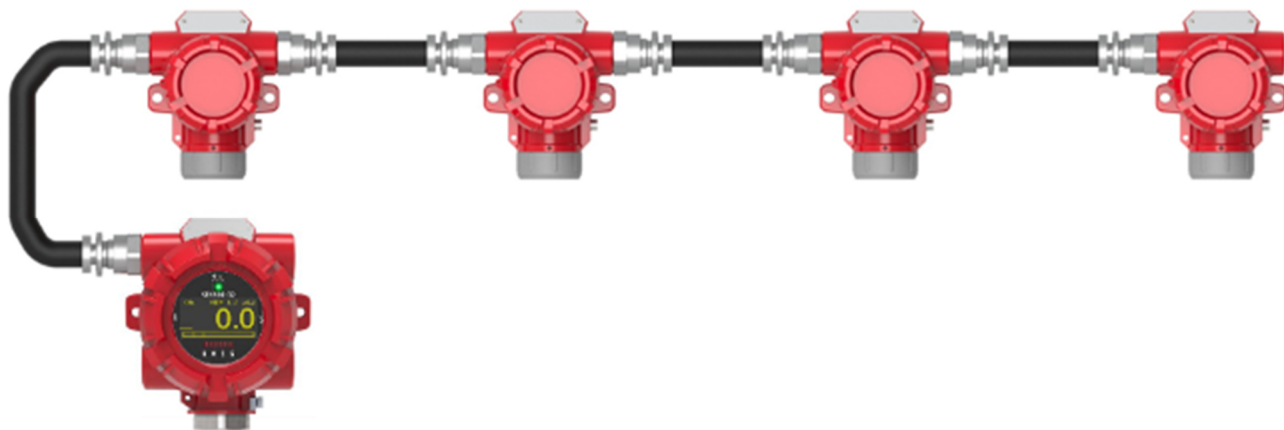


а) расположение гарантийных наклеек на электронном модуле газоанализатора





з) модификация SENSOR 02-01



и) модификация SENSOR 02-02

Рисунок 1 – Общий вид стационарных газоанализаторов BACS
с указанием мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера



а) модификация PERSONAL MINI



б) модификация PERSONAL PRO

Рисунок 2 – Общий вид портативных газоанализаторов BACS с указанием мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера



а) для модификации SENSOR 01



б) для модификации SENSOR 02



в) для модификации SENSOR 03 при подключении к электронному модулю SENSOR 02-02



г) для модификации SENSOR 03



д) для модификации PERSONAL PRO



е) для модификации PERSONAL MINI

Рисунок 3 – Маркировочная табличка

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем. Встроенное ПО обеспечивает непрерывное автоматическое измерение концентрации, контроль за превышением установленных пороговых значений, непрерывную самодиагностику аппаратной части газоанализатора, преобразование измеряемой концентрации в унифицированный токовый сигнал и выдачу информации по цифровым каналам связи.

Встроенное ПО обеспечивает выполнение следующих функций:

- калибровка токовой петли с помощью магнитного ключа;
- автоматическое переключение между диапазонами измерений в газоанализаторах с модификацией сенсоров, имеющих постфикс «Д»;
- возможность осуществления поверки с помощью газа-эквивалента;
- возможность отображения концентрации газа в информационном канале;
- возможность отображения двух единиц измерений концентрации определяемого компонента;
- возможность замены Smart-сенсора, не выключая прибор, и его автоматическое определение;
- генерация статусных токов (2 мА – Прогрев, 1,5 мА – обрыв сенсора, 3 мА – сервисный режим или настройка по ГСО, 23 мА – превышение диапазона показаний).

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	SENSOR 01	SENSOR 02	SENSOR 03*	PERSONAL MINI	PERSONAL PRO
Идентификационное наименование ПО	S01.bin	S02.bin	S03.bin	PM.bin	PP.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	0.01				
* Не распространяется на модификации SENSOR 03-03, SENSOR 03-04.					

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики газоанализаторов с инфракрасным сенсором для контроля углеводородов, оксида диазота и диоксида углерода (IR)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон и поддиапазоны измерений ²⁾ содержания определяемого компонента ³⁾⁴⁾		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3		4
Метан CH ₄	IR-CH ₄ -100	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР) (от 0 до 29277 мг/м ³)		±0,22 % (±5 % НКПР) (±1463 мг/м ³)
	IR-CH ₄ -50T	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР) (от 0 до 14638 мг/м ³)		±0,13 % (±3 % НКПР) (±878 мг/м ³)
	IR-CH ₄ -50	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР) (от 0 до 14638 мг/м ³)		±0,22 % (±5 % НКПР) (±1463 мг/м ³)
	IR-CH ₄ -100%	от 0 до 100 %		±(0,1+0,049·X) %
Метан CH ₄	IR-CH ₄ -7000	от 0 до 7000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.	±50 мг/м ³
			св. 500 до 7000 мг/м ³	± (0,152·X – 15,6) мг/м ³
	IR-CH ₄ -3000	от 0 до 3000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.	±50 мг/м ³
			св.500 до 3000 мг/м ³	± (0,152·X – 15,6) мг/м ³
	IR-CH ₄ -3000Д ¹⁾	от 0 до 3000 мг/м ³		± (0,25 · X) мг/м ³
		от 3000 до 29277 мг/м ³ (от 10,2 до 100 % НКПР)		± 1463 мг/м ³ (±5 % НКПР)
	IR-CH ₄ -7000Д ¹⁾	от 0 до 7000 мг/м ³		± (0,25 · X) мг/м ³
		от 7000 до 29277 мг/м ³ (от 23,9 до 100 % НКПР)		± 1463 мг/м ³ (±5 % НКПР)
Этилен C ₂ H ₄	IR-C ₂ H ₄ -100	от 0 до 2,3 % (от 0 до 100 % НКПР)		±0,12 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₂ H ₄ -50	0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,12 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Пропан C_3H_8	IR- C_3H_8 -100	0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР) (от 0 до 31393 мг/м ³)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР) (± 1569 мг/м ³)
	IR- C_3H_8 -50T	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР) (от 0 до 15696 мг/м ³)	$\pm 0,051$ % (± 3 % НКПР) (± 941 мг/м ³)
	IR- C_3H_8 -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР) (от 0 до 15696 мг/м ³)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР) (± 1569 мг/м ³)
	IR- C_3H_8 -100%	от 0 до 100 %	$\pm (0,1 + 0,049 \cdot X)$ %
	IR- C_3H_8 -7000	от 0 до 7000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.
			св. 500 до 7000 мг/м ³
	IR- C_3H_8 -3000	от 0 до 3000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.
			св. 500 до 3000 мг/м ³
	IR- C_3H_8 -3000Д ¹⁾	от 0 до 3000 мг/м ³	
		от 3000 до 31393 мг/м ³ (от 9,5 до 100 % НКПР)	
	IR- C_3H_8 -7000Д ¹⁾	от 0 до 7000 мг/м ³	
		от 7000 до 31393 мг/м ³ (от 22,3 до 100 % НКПР)	
н-бутан C_4H_{10}	IR- C_4H_{10} -100	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР) (от 0 до 34380 мг/м ³)	$\pm 0,07$ % (± 5 % НКПР) (± 1719 мг/м ³)
	IR- C_4H_{10} -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР) (от 0 до 17190 мг/м ³)	$\pm 0,07$ % (± 5 % НКПР) (± 1719 мг/м ³)
1-бутен C_4H_8	IR- C_4H_8 -100	от 0 до 1,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,08$ % (± 5 % НКПР)
	IR- C_4H_8 -50	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,08$ % (± 5 % НКПР)
2-метилпропан (изобутан) $i-C_4H_{10}$	IR- $i-C_4H_{10}$ -100	от 0 до 1,30 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,065$ % (± 5 % НКПР)
	IR- $i-C_4H_{10}$ -50	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,065$ % (± 5 % НКПР)
н-пентан C_5H_{12}	IR- C_5H_{12} -100	от 0 до 1,1 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,055$ % (± 5 % НКПР)
	IR- C_5H_{12} -50	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,055$ % (± 5 % НКПР)
Циклопентан C_5H_{10}	IR- C_5H_{10} -100	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,07$ % (± 5 % НКПР)
	IR- C_5H_{10} -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,07$ % (± 5 % НКПР)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
н-гексан C_6H_{14}	IR- C_6H_{14} -100	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
	IR- C_6H_{14} -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
Циклогексан C_6H_{12}	IR- C_6H_{12} -100	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
	IR- C_6H_{12} -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
Этан C_2H_6	IR- C_2H_6 -100	от 0 до 2,4 % (от 0 до 100 % НКПР) (от 0 до 29938 мг/м ³)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР) (± 1497 мг/м ³)
	IR- C_2H_6 -50	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР) (от 0 до 14969 мг/м ³)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР) (± 1497 мг/м ³)
Метанол CH_3OH	IR- CH_3OH -100	от 0 до 6,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,3$ % (± 5 % НКПР)
	IR- CH_3OH -50	от 0 до 3,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,3$ % (± 5 % НКПР)
Бензол C_6H_6	IR- C_6H_6 -100	от 0 до 1,2 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 5 % НКПР)
	IR- C_6H_6 -50	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 5 % НКПР)
Пропилен (пропен) C_3H_6	IR- C_3H_6 -100	от 0 до 2,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
	IR- C_3H_6 -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Этанол C_2H_5OH	IR- C_2H_5OH -48,3	от 0 до 1,5 % (от 0 до 48,3 % НКПР)	$\pm 0,16$ % (± 5 % НКПР)
н-гептан C_7H_{16}	IR- C_7H_{16} -100	от 0 до 0,85 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,042$ % (± 5 % НКПР)
н-гептан C_7H_{16}	IR- C_7H_{16} -50	от 0 до 0,425 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,042$ % (± 5 % НКПР)
Оксид этилена C_2H_4O	IR- C_2H_4O -100	от 0 до 2,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,13$ % (± 5 % НКПР)
	IR- C_2H_4O -50	от 0 до 1,3 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,13$ % (± 5 % НКПР)

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4
Диоксид углерода CO ₂	IR-CO ₂ -3000	от 0 до 3000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±100 млн ⁻¹
			св. 1000 до 3000 млн ⁻¹	±(0,1·X) %
	IR-CO ₂ -5000	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±100 млн ⁻¹
			св. 1000 до 5000 млн ⁻¹	±(0,1·X) %
	IR-CO ₂ -1	от 0 до 1,0 %	от 0 до 0,1 % включ.	±0,01 %
			св. 0,1 до 1,0 %	±(0,1·X) %
	IR-CO ₂ -2,5	от 0 до 2,5 %	от 0 до 0,5 % включ.	±0,01 %
			св. 0,5 до 2,5 %	±(0,1·X) %
	IR-CO ₂ -5	от 0 до 5,0 %	от 0 до 2,5 % включ.	±0,05 %
			св. 2,5 до 5,0 %	±(0,1·X) %
	IR-CO ₂ -20	от 0 до 20,0 %	от 0 до 1,0 % включ.	±0,1 %
			св. 1,0 до 20,0 %	±(0,1·X) %
2-пропанон (ацетон) C ₃ H ₆ O	IR-C ₃ H ₆ O-50	от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,13 % (±5 % НКПР)
2-метилпропен (изобутилен) i-C ₄ H ₈	IR-i-C ₄ H ₈ -100	от 0 до 1,6 % (от 0 до 100 % НКПР)		±0,08 % (±5 % НКПР)
	IR-i-C ₄ H ₈ -50	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,08 % (±5 % НКПР)
2-метил-1,3- бутадиен (изопрен) C ₅ H ₈	IR-C ₅ H ₈ -100	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)		±0,085 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₅ H ₈ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,085 % (±5 % НКПР)
Ацетилен C ₂ H ₂	IR-C ₂ H ₂ -100	от 0 до 2,30 % (от 0 до 100 % НКПР)		±0,12 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₂ H ₂ -50	от 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,12 % (±5 % НКПР)
Акрилонитрил C ₃ H ₃ N	IR-C ₃ H ₃ N-50	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,14 % (±5 % НКПР)
Метилбензол (толуол) C ₇ H ₈	IR-C ₇ H ₈ -100	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)		±0,05 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₇ H ₈ -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,05 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Этилбензол C_8H_{10}	IR- C_8H_{10} -37,5T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 37,5 % НКПР)	$\pm 0,024$ % (± 3 % НКПР)
н-октан C_8H_{18}	IR- C_8H_{18} -50	от 0 до 0,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,04$ % (± 5 % НКПР)
2,2,4- триметилпента н (изооктан) $i-C_8H_{18}$	IR- $i-C_8H_{18}$ -100	от 0 до 0,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,035$ % (± 5 % НКПР)
	IR- $i-C_8H_{18}$ -50	от 0 до 0,35 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,035$ % (± 5 % НКПР)
Этилацетат $C_4H_8O_2$	IR- $C_4H_8O_2$ -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Бутилацетат $C_6H_{12}O_2$	IR- $C_6H_{12}O_2$ -25T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 25 % НКПР)	$\pm 0,036$ % (± 3 % НКПР)
1,3-бутадиен (дивинил) C_4H_6	IR- C_4H_6 -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,07$ % (± 5 % НКПР)
1,2-дихлорэтан $C_2H_4Cl_2$	IR- $C_2H_4Cl_2$ -50	от 0 до 3,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,31$ % (± 5 % НКПР)
Диметилсульф ид C_2H_6S	IR- C_2H_6S -50	от 0 до 1,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,11$ % (± 5 % НКПР)
1-гексен C_6H_{12}	IR- C_6H_{12} -50	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 5 % НКПР)
2-бутанол (втор-бутанол) $sec-C_4H_9OH$	IR- $sec-C_4H_9OH$ - 31,2T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 31,2 % НКПР)	$\pm 0,051$ % (± 3 % НКПР)
Винилхлорид C_2H_3Cl	IR- C_2H_3Cl -50	от 0 до 1,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,18$ % (± 5 % НКПР)
Циклопропан C_3H_6	IR- C_3H_6 -100	от 0 до 2,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)
	IR- C_3H_6 -50	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)
Диметилловый эфир C_2H_6O	IR- C_2H_6O -50	от 0 до 1,35 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,14$ % (± 5 % НКПР)
Диэтиловый эфир $C_4H_{10}O$	IR- $C_4H_{10}O$ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)
Оксид пропилена C_3H_6O	IR- C_3H_6O -50	от 0 до 0,95 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,095$ % (± 5 % НКПР)
Хлорбензол C_6H_5Cl	IR- C_6H_5Cl -38,4T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 38,4 % НКПР)	$\pm 0,039$ % (± 3 % НКПР)
2-бутанон (метилэтилкетон) C_4H_8O	IR- C_4H_8O -50	от 0 до 0,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,075$ % (± 5 % НКПР)
2-метил-2- пропанол (трет-бутанол) $tert-C_4H_9OH$	IR- $tert-C_4H_9OH$ -50	от 0 до 0,9 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,09$ % (± 5 % НКПР)

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4
2-метокси-2-метилпропан (метилтретбутиловый эфир) $\text{tert-C}_5\text{H}_{12}\text{O}$	IR- $\text{tert-C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ -50	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)		$\pm 0,08$ % (± 5 % НКПР)
1,4-диметилбензол (п-ксилол) $\text{p-C}_8\text{H}_{10}$	IR- $\text{p-C}_8\text{H}_{10}$ -22,2T	от 0 до 0,2 % (от 0 до 22,2 % НКПР)		$\pm 0,027$ % (± 3 % НКПР)
1,2-диметилбензол (о-ксилол) $\text{o-C}_8\text{H}_{10}$	IR- $\text{o-C}_8\text{H}_{10}$ -20T	от 0 до 0,2 % (от 0 до 20 % НКПР)		$\pm 0,03$ % (± 3 % НКПР)
2-пропанол (изопропанол) $\text{i-C}_3\text{H}_7\text{OH}$	IR- $\text{i-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)		$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Октен C_8H_{16}	IR- C_8H_{16} -33,3T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 33,3 % НКПР)		$\pm 0,027$ % (± 3 % НКПР)
2-метилбутан (изопентан) $\text{i-C}_5\text{H}_{12}$	IR- $\text{i-C}_5\text{H}_{12}$ -100	от 0 до 1,3 % (от 0 до 100 % НКПР)		$\pm 0,065$ % (± 5 % НКПР)
	IR- $\text{i-C}_5\text{H}_{12}$ -50	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)		$\pm 0,065$ % (± 5 % НКПР)
Метантиол (метилмеркаптан) CH_3SH	IR- CH_3SH -50	от 0 до 2,05 % (от 0 до 50 % НКПР)		$\pm 0,21$ % (± 5 % НКПР)
Этантиол (этилмеркаптан) $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$	IR- $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ -50	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)		$\pm 0,14$ % (± 5 % НКПР)
Ацетонитрил $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$	IR- $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$ -50	от 0 до 1,5 % (от 0 до 50 % НКПР)		$\pm 0,15$ % (± 5 % НКПР)
Диметилдисульфид $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2$	IR- $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2$ -50	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)		$\pm 0,055$ % (± 5 % НКПР)
Бензин (по пропану)	IR-ПНБ-50	от 0 до 50 % НКПР		± 5 % НКПР
	IR-ПНБ-3500	от 0 до 3500 мг/м^3	от 0 до 100 мг/м^3 включ.	± 25 мг/м^3
			св. 100 до 3500 мг/м^3	$\pm (0,25 \cdot X)$ мг/м^3
Дизельное топливо (по пропану)	IR-ПНД-50	от 0 до 50 % НКПР		± 5 % НКПР
	IR-ПНД-3500	от 0 до 3500 мг/м^3	от 0 до 300 мг/м^3 включ.	± 50 мг/м^3
			св. 300 до 3500 мг/м^3	$\pm (0,15 \cdot X)$ мг/м^3

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4
Керосин (по пропану)	IR-ПНК-50	от 0 до 50 % НКПР		±5 % НКПР
	IR-ПНК-3500	от 0 до 3500 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	±50 мг/м ³
			св. 300 до 3500 мг/м ³	±(0,15·X) мг/м ³
Уайт-спирит (по пропану)	IR-ПНУ-50	от 0 до 50 % НКПР		±5 % НКПР
	IR-ПНУ-3500	от 0 до 3500 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	±50 мг/м ³
			св. 300 до 3500 мг/м ³	±(0,15·X) мг/м ³
Пары нефти (по пропану)	IR-ПН-50	от 0 до 50 % НКПР		±5 % НКПР
	IR-ПН-3500	от 0 до 3500 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	±50 мг/м ³
			св. 300 до 3500 мг/м ³	±(0,15·X) мг/м ³
Пары авиационного топлива (по пропану)	IR-ПНА-50	от 0 до 50 % НКПР		±5 % НКПР
	IR-ПНА-3500	от 0 до 3500 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	±50 мг/м ³
			св. 300 до 3500 мг/м ³	±(0,15·X) мг/м ³
Пары топлива для реактивных двигателей (по пропану)	IR-ПНР-50	от 0 до 50 % НКПР		±5 % НКПР
	IR-ПНР-3500	от 0 до 3500 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	±50 мг/м ³
			св. 300 до 3500 мг/м ³	±(0,15·X) мг/м ³
Скипидар (по пропану)	IR-ПНС-50	от 0 до 50 % НКПР		±5 % НКПР

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4
Сумма углеводородов C_xH_y (по метану)	IR- $C_xH_yCH_4$ -100	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)		$\pm 0,22$ % (± 5 % НКПР)
	IR- $C_xH_yCH_4$ -50	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)		$\pm 0,22$ % (± 5 % НКПР)
	IR- $C_xH_yCH_4$ -3000	от 0 до 3000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.	± 50 мг/м ³
			св. 500 до 3000 мг/м ³	$\pm (0,152 \cdot X - 15,6)$ мг/м ³
	IR- $C_xH_yCH_4$ -7000	от 0 до 7000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.	± 50 мг/м ³
			св. 500 до 7000 мг/м ³	$\pm (0,152 \cdot X - 15,6)$ мг/м ³
	IR- $C_xH_yCH_4$ -3000Д ⁵⁾	от 0 до 3000 мг/м ³		$\pm (0,25 \cdot X)$ мг/м ³
		от 3000 до 29277 мг/м ³ (от 10,2 до 100 % НКПР)		± 1463 мг/м ³ (± 5 % НКПР)
Сумма углеводородов C_xH_y (углеводороды алифатические предельные C_2-C_{10}) (по пропану)	IR- $C_xH_yC_3H_8$ -100	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)		$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)
		от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)		$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)
	IR- $C_xH_yC_3H_8$ -3000	от 0 до 3000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.	± 50 мг/м ³
			св. 500 до 3000 мг/м ³	$\pm (0,152 \cdot X - 15,6)$ мг/м ³
	IR- $C_xH_yC_3H_8$ -7000	от 0 до 7000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.	± 50 мг/м ³
			св. 500 до 7000 мг/м ³	$\pm (0,152 \cdot X - 15,6)$ мг/м ³
	IR- $C_xH_yC_3H_8$ -3000Д ¹⁾	от 0 до 3000 мг/м ³		$\pm (0,25 \cdot X)$ мг/м ³
		от 3000 до 31393 мг/м ³ (от 9,5 до 100 % НКПР)		± 1569 мг/м ³ (± 5 % НКПР)
Оксид азота (Оксид диазота) N_2O	IR- N_2O -1	от 0 до 7000 мг/м ³		$\pm (0,25 \cdot X)$ мг/м ³
		от 7000 до 31393 мг/м ³ (от 22,3 до 100 % НКПР)		± 1569 мг/м ³ (± 5 % НКПР)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
1) – Газоанализаторы с определяемыми компонентами, не приведенными в таблице, но указанными в Руководстве по эксплуатации, могут применяться в качестве индикаторов для предварительной оценки содержания компонентов. Газоанализаторы могут применяться для измерения концентрации других определяемых компонентов, указанных в руководстве по эксплуатации, при наличии аттестованных методик (методов) измерений (МИ) в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009. 2) – Результаты измерений концентрации определяемого компонента могут быть представлены в единицах массовой концентрации (мг/м^3), в объемных долях ($\%$, млн^{-1}) и $\%$ нижнего концентрированного предела распространения пламени ($\%$ НКПР). 3) – Диапазон показаний соответствует диапазону от 0 до 100 $\%$ НКПР; 4) – Значения НКПР для горючих газов и паров в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020. 5) – Газоанализаторы могут использоваться для контроля утечек горючих газов. Диапазоны измерений меняются автоматически в мг/м^3 до 3000 (7000) мг/м^3 после превышения этих значений отображаемая концентрация в $\%$ НКПР. Дискретность измерений при этом составляет: по метану - 33,3 мг/м^3, по пропану - 37,0 мг/м^3. X – Содержание определяемого компонента в газовой смеси, $\%$ (мг/м^3).			

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоанализаторов с инфракрасным сенсором для контроля фреонов (IR)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, $\%$	
		объемной доли, млн^{-1}	массовой концентрации ³⁾ , мг/м^3	приведенной к ВПИ ⁴⁾	относительной
1	2	3	4	5	6
1,1,1,2-тетрафторэтан $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$ (R134a)	IR-R134a-1000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 424 включ.	± 20	-
		св. 100 до 1000	св. 424 до 4240	-	± 20
	IR-R134a-2000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 424 включ.	± 20	-
		св. 100 до 2000	св. 424 до 8480	-	± 20
Пентафторэтан C_2HF_5 (R125)	IR-R125-1000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 499 включ.	± 20	-
		св. 100 до 1000	св. 499 до 4990	-	± 20
	IR-R125-2000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 499 включ.	± 20	-
		св. 100 до 2000	св. 499 до 9980	-	± 20

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Хлордифторметан CHClF_2 (R22)	IR-R22-1000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 360 включ.	± 20	-
		св. 100 до 1000	св. 360 до 3600	-	± 20
	IR-R22-2000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 360 включ.	± 20	-
		св. 100 до 2000	св. 360 до 7200	-	± 20
1,2,2- трихлортрифторэ тан $\text{C}_2\text{Cl}_3\text{F}_3$ (R113a)	IR-R113a-1000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 779 включ.	± 20	-
		св. 100 до 1000	св. 779 до 7790	-	± 20
	IR-R113a- 2000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 779 включ.	± 20	-
		св. 100 до 2000	св. 779 до 15580	-	± 20
Дихлордифтормет ан CCl_2F_2 (R12)	IR-R12-100	от 0 до 50 включ.	от 0 до 251 включ.	± 20	-
		св. 50 до 100	св. 251 до 503	-	± 20
1,1,1,2,3,3,3- гептафторпропан C_3HF_7 (R227)	IR-R227a-5000	от 0 до 1000 включ.	от 0 до 7070 включ.	± 20	-
		св. 1000 до 5000	св. 7070 до 35350	-	± 20
Гексафторид серы (SF_6)	IR-SF ₆ -1000	от 0 до 500 включ.	от 0 до 3035 включ.	± 20	-
		св. 500 до 1000	св. 3035 до 6070	-	± 20
	IR-SF ₆ -1500	от 0 до 750 включ.	от 0 до 4553 включ.	± 20	-
		св. 750 до 1500	св. 4553 до 9106	-	± 20
2,2-дихлор-1,1,1- трифторэтан (R123)	IR-R123-1000	от 0 до 100 включ.	-	± 20	-
		св. 100 до 1000	-	-	± 20
	IR-R123-2000	от 0 до 100 включ.	-	± 20	-
		св. 100 до 2000	-	-	± 20
1,1,1-трифторэтан (R-143a)	IR-R143a-1000	от 0 до 100 включ.	-	± 20	-
		св. 100 до 1000	-	-	± 20

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
1,1,1-трифторэтан (R-143a)	IR-R143a-2000	от 0 до 100 включ.	-	±20	-
		св. 100 до 2000	-	-	±20
Трифторметан (фтороформ) R23	IR-R23-2000	от 0 до 100 включ.	-	±20	-
		св. 100 до 2000	-	-	±20
Дифторметан R-32	IR-R32-2000	от 0 до 100 включ.	-	±20	-
		св. 100 до 2000	-	-	±20

1) – При контроле в воздухе рабочей зоны компонентов, указанных в Руководстве по эксплуатации, но не приведенных в таблице, газоанализаторы применяются в качестве индикаторов для предварительной оценки содержания компонентов с последующим анализом по методикам (методам) измерений (МИ), разработанным и аттестованным в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009.

2) – Диапазон показаний выходных сигналов соответствует диапазону измерений. В зависимости от заказа диапазон показаний может быть изменен, как при производстве, так и пользователем при помощи программного обеспечения (поставляется по заказу). Диапазон показаний не может быть меньше диапазона измерений.

3) – Пересчет значений объемной доли X , млн⁻¹, в массовую концентрацию C , мг/м³, проводят по формуле: $C = X \cdot M / V_m$, где C – массовая концентрация компонента, мг/м³; M – молярная масса компонента, г/моль; V_m – молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль.

4) – ВПИ – верхний предел диапазона/поддиапазона измерений.

Таблица 4 – Метрологические характеристики газоанализаторов с термокatalитическим сенсором (LEL)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений содержания определяемого компонента ²⁾³⁾		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3		4
Метан CH ₄	LEL-CH ₄ -50T	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,13 % (±3 % НКПР)
	LEL-CH ₄ -50	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,22 % (±5 % НКПР)
	LEL-CH ₄ -7000	от 0 до 7000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.	±50 мг/м ³
			св. 500 до 7000 мг/м ³	± (0,152·X - 15,6)
Этилен C ₂ H ₄	LEL-C ₂ H ₄ -50T	от 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,069 % (±3 % НКПР)
	LEL-C ₂ H ₄ -50	от 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,12 % (±5 % НКПР)
Пропан C ₃ H ₈	LEL-C ₃ H ₈ -50T	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,051 % (±3 % НКПР)
	LEL-C ₃ H ₈ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,085 % (±5 % НКПР)
	LEL-C ₃ H ₈ -7000	от 0 до 7000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.	±50 мг/м ³
			св. 500 до 7000 мг/м ³	± (0,152·X - 15,6)
н-бутан C ₄ H ₁₀	LEL-C ₄ H ₁₀ -50T	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,042 % (±3 % НКПР)
	LEL-C ₄ H ₁₀ -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,07 % (±5 % НКПР)
1-бутен C ₄ H ₈	LEL-C ₄ H ₈ -50T	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,048 % (±3 % НКПР)
	LEL-C ₄ H ₈ -50	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,08 % (±5 % НКПР)
2-метилпропан (изобутан) i-C ₄ H ₁₀	LEL-i-C ₄ H ₁₀ -50T	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,039 % (±3 % НКПР)
	LEL-i-C ₄ H ₁₀ -50	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,065 % (±5 % НКПР)
н-пентан C ₅ H ₁₂	LEL-C ₅ H ₁₂ -50T	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,033 % (±3 % НКПР)
	LEL-C ₅ H ₁₂ -50	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,055 % (±5 % НКПР)
Циклопентан C ₅ H ₁₀	LEL-C ₅ H ₁₀ -50T	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,042 % (±3 % НКПР)
	LEL-C ₅ H ₁₀ -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)		±0,07 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
н-гексан C_6H_{14}	LEL- C_6H_{14} -50T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,03$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_6H_{14} -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
Циклогексан C_6H_{12}	LEL- C_6H_{12} -50T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,03$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_6H_{12} -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
Этан C_2H_6	LEL- C_2H_6 -50T	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,072$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_2H_6 -50	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)
Метанол CH_3OH	LEL- CH_3OH -50T	от 0 до 3,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,18$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- CH_3OH -50	от 0 до 3,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,3$ % (± 5 % НКПР)
Бензол C_6H_6	LEL- C_6H_6 -50T	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,036$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_6H_6 -50	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 5 % НКПР)
Пропилен (пропен) C_3H_6	LEL- C_3H_6 -50T	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_3H_6 -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Этанол C_2H_5OH	LEL- C_2H_5OH -48,3T	от 0 до 1,50 % (от 0 до 48,3 % НКПР)	$\pm 0,093$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_2H_5OH -48,3	от 0 до 1,50 % (от 0 до 48,3 % НКПР)	$\pm 0,16$ % (± 5 % НКПР)
н-гептан C_7H_{16}	LEL- C_7H_{16} -50T	от 0 до 0,425 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,025$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_7H_{16} -50	от 0 до 0,425 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,042$ % (± 5 % НКПР)
Оксид этилена C_2H_4O	LEL- C_2H_4O -50T	от 0 до 1,3 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,078$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_2H_4O -50	от 0 до 1,3 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,13$ % (± 5 % НКПР)
2-пропанон (ацетон) C_3H_6O	LEL- C_3H_6O -50T	от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,075$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_3H_6O -50	от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,13$ % (± 5 % НКПР)
Водород H_2	LEL- H_2 -50T	от 0 до 2,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- H_2 -50	от 0 до 2,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,2$ % (± 5 % НКПР)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
2-метилпропен (изобутилен) $i\text{-C}_4\text{H}_8$	LEL- $i\text{-C}_4\text{H}_8$ -50T	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,048$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- $i\text{-C}_4\text{H}_8$ -50	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,08$ % (± 5 % НКПР)
2-метил-1,3-бутадиен (изопрен) C_5H_8	LEL- C_5H_8 -50T	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,051$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_5H_8 -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)
Ацетилен C_2H_2	LEL- C_2H_2 -50T	от 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,069$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_2H_2 -50	от 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)
Акрилонитрил $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$	LEL- $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$ -50T	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,084$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$ -50	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,14$ % (± 5 % НКПР)
Метилбензол (толуол) C_7H_8	LEL- C_7H_8 -50T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,03$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_7H_8 -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
Этилбензол C_8H_{10}	LEL- C_8H_{10} -37,5T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 37,5 % НКПР)	$\pm 0,024$ % (± 3 % НКПР)
н-октан C_8H_{18}	LEL- C_8H_{18} -50T	от 0 до 0,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,024$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_8H_{18} -50	от 0 до 0,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,04$ % (± 5 % НКПР)
Этилацетат $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$	LEL- $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ -50T	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Метилацетат $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$	LEL- $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ -50T	от 0 до 1,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,093$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ -50	от 0 до 1,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,16$ % (± 5 % НКПР)
Бутилацетат $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$	LEL- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ -25T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 25 % НКПР)	$\pm 0,036$ % (± 3 % НКПР)
1,3-бутадиен (дивинил) C_4H_6	LEL- C_4H_6 -50T	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,042$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_4H_6 -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,07$ % (± 5 % НКПР)
1,2-дихлорэтан $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$	LEL- $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ -50T	от 0 до 3,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,19$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ -50	от 0 до 3,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,31$ % (± 5 % НКПР)
Диметилсульфид $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$	LEL- $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$ -50T	от 0 до 1,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,066$ % (± 3 % НКПР)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Диметилсульфид C_2H_6S	LEL- C_2H_6S -50	от 0 до 1,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,11$ % (± 5 % НКПР)
1-гексен C_6H_{12}	LEL- C_6H_{12} -50T	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,036$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_6H_{12} -50	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 5 % НКПР)
2-бутанол (втор- бутанол) sec- C_4H_9OH	LEL-sec- C_4H_9OH -31,2T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 31,2 % НКПР)	$\pm 0,051$ % (± 3 % НКПР)
Винилхлорид C_2H_3Cl	LEL- C_2H_3Cl - 50T	от 0 до 1,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,11$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_2H_3Cl -50	от 0 до 1,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,18$ % (± 5 % НКПР)
Циклопропан C_3H_6	LEL- C_3H_6 -50T	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,072$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_3H_6 -50	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)
Диметиловый эфир C_2H_6O	LEL- C_2H_6O - 50T	от 0 до 1,35 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,081$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_2H_6O -50	от 0 до 1,35 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,14$ % (± 5 % НКПР)
Диэтиловый эфир $C_4H_{10}O$	LEL- $C_4H_{10}O$ - 50T	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,051$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- $C_4H_{10}O$ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)
Оксид пропилена C_3H_6O	LEL- C_3H_6O - 50T	от 0 до 0,95 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,057$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_3H_6O -50	от 0 до 0,95 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,095$ % (± 5 % НКПР)
Хлорбензол C_6H_5Cl	LEL- C_6H_5Cl - 38,4T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 38,4 % НКПР)	$\pm 0,039$ % (± 3 % НКПР)
2-бутанон (метилэтилкетон) C_4H_8O	LEL- C_4H_8O - 50T	от 0 до 0,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,045$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- C_4H_8O -50	от 0 до 0,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,075$ % (± 5 % НКПР)
2-метил- 2-пропанол (трет-бутанол) tert- C_4H_9OH	LEL-tert- C_4H_9OH -50T	от 0 до 0,9 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,054$ % (± 3 % НКПР)
	LEL-tert- C_4H_9OH -50	от 0 до 0,9 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,09$ % (± 5 % НКПР)
2-метокси- 2- метилпропан (метилтретбутиловый эфир) tert- $C_5H_{12}O$	LEL-tert- $C_5H_{12}O$ -50T	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,048$ % (± 3 % НКПР)
	LEL-tert- $C_5H_{12}O$ -50	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,08$ % (± 5 % НКПР)
1,4-диметилбензол (п- ксилол) p- C_8H_{10}	LEL-p- C_8H_{10} - 22,2T	от 0 до 0,2 % (от 0 до 22,2 % НКПР)	$\pm 0,027$ % (± 3 % НКПР)
1,2-диметилбензол (о- ксилол) o- C_8H_{10}	LEL-o- C_8H_{10} - 20T	от 0 до 0,2 % (от 0 до 20 % НКПР)	$\pm 0,03$ % (± 3 % НКПР)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
2-пропанол (изопропанол) $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$	LEL- $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Аммиак NH_3	LEL- NH_3 -50T	от 0 до 7,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,45$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- NH_3 -50	от 0 до 7,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,75$ % (± 5 % НКПР)
Октен C_8H_{16}	LEL- C_8H_{16} -33,3T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 33,3 % НКПР)	$\pm 0,027$ % (± 3 % НКПР)
2-метилбутан (изопентан) $i\text{-C}_5\text{H}_{12}$	LEL- $i\text{-C}_5\text{H}_{12}$ -50T	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,039$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- $i\text{-C}_5\text{H}_{12}$ -50	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,065$ % (± 5 % НКПР)
Метантиол (метилмеркаптан) CH_3SH	LEL- CH_3SH -50	от 0 до 2,05 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,21$ % (± 5 % НКПР)
Этантиол (этилмеркаптан) $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$	LEL- $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ -50	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,14$ % (± 5 % НКПР)
Ацетонитрил $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$	LEL- $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$ -50	от 0 до 1,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,15$ % (± 5 % НКПР)
Диметилдисульфид $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2$	LEL- $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2$ -50	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,055$ % (± 5 % НКПР)
Бензин (по пропану)	LEL-ПНБ-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Дизельное топливо (по пропану)	LEL-ПНД-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Керосин (по пропану)	LEL-ПНК-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Уайт-спирит (по пропану)	LEL-ПНУ-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Сумма углеводородов C_xH_y (по метану)	LEL- $\text{C}_x\text{H}_y\text{CH}_4$ -50T	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,13$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- $\text{C}_x\text{H}_y\text{CH}_4$ -50	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,22$ % (± 5 % НКПР)
	LEL- $\text{C}_x\text{H}_y\text{CH}_4$ -3000	от 0 до 3000 мг/м ³	± 50 мг/м ³
			$\pm (0,152 \cdot X - 15,6)$
Сумма углеводородов C_xH_y (углеводороды алифатические предельные $\text{C}_2\text{-C}_{10}$) (по пропану)	LEL- $\text{C}_x\text{H}_y\text{C}_3\text{H}_8$ -50T	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,051$ % (± 3 % НКПР)
	LEL- $\text{C}_x\text{H}_y\text{C}_3\text{H}_8$ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)

Продолжение таблицы 4

1	2	3		4
Сумма углеводородов C_xH_y (углеводороды алифатические предельные C_2-C_{10}) (по пропану)	LEL- $C_xH_yC_3H_8-3000$	от 0 до 3000 мг/м ³	от 0 до 500 мг/м ³ включ.	± 50 мг/м ³
			св. 500 до 3000 мг/м ³	$\pm (0,152 \cdot X - 15,6)$

¹⁾ – Газоанализаторы с определяемыми компонентами, не приведенными в таблице, но указанными в Руководстве по эксплуатации, могут применяться в качестве индикаторов для предварительной оценки содержания компонентов. Газоанализаторы могут применяться для измерения содержания других определяемых компонентов при наличии аттестованных методик (методов) измерений (МИ) в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009.

²⁾ – Диапазон показаний выходных сигналов соответствует диапазону от 0 до 100 % НКПР или диапазону измерений. В зависимости от заказа диапазон показаний может быть установлен в соответствии с диапазоном измерений, указанным в таблице. Он может быть изменен пользователем при помощи программного обеспечения (поставляется по заказу) при условии, что диапазон показаний не может быть меньше нормируемого диапазона измерений.

³⁾ – Значения НКПР для горючих газов и паров в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

X – Содержание определяемого компонента в газовой смеси, мг/м³.

Таблица 5 – Метрологические характеристики газоанализаторов с электрохимическим сенсором (ЕС)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ ⁴⁾	относительной
1	2	3	4	5	6
Сероводород H ₂ S	ЕС-H ₂ S-7,1T	от 0 до 7,1 млн ⁻¹	от 0 до 10,0 включ.	±10	-
	ЕС-H ₂ S-7,1	от 0 до 7,1 млн ⁻¹	от 0 до 10,0 включ.	±20	-
	ЕС-H ₂ S-20T	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 14,2 включ.	±10	-
		св. 10 до 20 млн ⁻¹	св. 14,2 до 28,4	-	±10
	ЕС-H ₂ S-20	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 14,2 включ.	±20	-
		св. 10 до 20 млн ⁻¹	св. 14,2 до 28,4	-	±20
	ЕС-H ₂ S-50	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 7,1 включ.	±15	-
		св. 5 до 50 млн ⁻¹	св. 7,1 до 71	-	±15
	ЕС-H ₂ S-100T	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 14,2 включ.	±10	-
		св. 10 до 100 млн ⁻¹	св. 14,2 до 142	-	±10
	ЕС-H ₂ S-100	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 14,2 включ.	±20	-
		св. 10 до 100 млн ⁻¹	св. 14,2 до 142	-	±20
	ЕС-H ₂ S-200	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 28,4 включ.	±15	-
		св. 20 до 200 млн ⁻¹	св. 28,4 до 284	-	±15
	ЕС-H ₂ S-2000	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 284 включ.	±15	-
		св. 200 до 2000 млн ⁻¹	св. 284 до 2840	-	±15
Оксид этилена C ₂ H ₄ O	ЕС-C ₂ H ₄ O-20	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 9,15 включ.	±20	-
		св. 5 до 20 млн ⁻¹	св. 9,15 до 36,6	-	±20
Хлористый водород HCl	ЕС-HCl-30	от 0 до 3 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 4,56 включ.	±20	-
		св. 3 до 30 млн ⁻¹	св. 4,56 до 45,6	-	±20

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Фтористый водород HF	ЕС-HF-5	от 0 до 0,1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,08 включ.	±20	-
		св. 0,1 до 5 млн ⁻¹	св. 0,08 до 4,15	-	±20
Фтористый водород HF	ЕС-HF-10	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,8 включ.	±20	-
		св. 1 до 10 млн ⁻¹	св. 0,8 до 8,3	-	±20
Озон O ₃	ЕС-O ₃ -0,25	от 0 до 0,05 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,1 включ.	±20	-
		св. 0,05 до 0,25 млн ⁻¹	св. 0,1 до 0,5	-	±20
Моносилан (силан) SiH ₄	ЕС-SiH ₄ -50	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 13,4 включ.	±20	-
		св. 10 до 50 млн ⁻¹	св. 13,4 до 67	-	±20
Оксид азота NO	ЕС-NO-50	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 6,25 включ.	±20	-
		св. 5 до 50 млн ⁻¹	св. 6,25 до 62,5	-	±20
	ЕС-NO-250	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 62,5 включ.	±20	-
		св. 50 до 250 млн ⁻¹	св. 62,5 до 312,5	-	±20
Диоксид азота NO ₂	ЕС-NO ₂ -20	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 1,91 включ.	±20	-
		св. 1 до 20 млн ⁻¹	св. 1,91 до 38,2	-	±20
Аммиак NH ₃	ЕС-NH ₃ -100	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 7,1 включ.	±20	-
		св. 10 до 100 млн ⁻¹	св. 7,1 до 71	-	±20
	ЕС-NH ₃ -500	от 0 до 30 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 21,3 включ.	±20	-
		св. 30 до 500 млн ⁻¹	св. 21,3 до 355	-	±20
	ЕС-NH ₃ -1000	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 71 включ.	±20	-
		св. 100 до 1000 млн ⁻¹	св. 71 до 710	-	±20
Цианистый водород HCN	ЕС-HCN-10	от 0 до 0,5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,56 включ.	±15	-
		св. 0,5 до 10 млн ⁻¹	св. 0,56 до 11,2	-	±15
	ЕС-HCN-15	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 1,12 включ.	±15	-
		св. 1 до 15 млн ⁻¹	св. 1,12 до 16,8	-	±15

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Цианистый водород HCN	ЕС-HCN-30	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 5,6 включ.	±15	-
		св. 5 до 30 млн ⁻¹	св. 5,6 до 33,6	-	±15
Цианистый водород HCN	ЕС-HCN-100	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 11,2 включ.	±15	-
		св. 10 до 100 млн ⁻¹	св. 11,2 до 112	-	±15
Оксид углерода CO	ЕС-CO-200	от 0 до 15 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 17,4 включ.	±20	-
		св. 15 до 200 млн ⁻¹	св. 17,4 до 232	-	±20
	ЕС-CO-500	от 0 до 15 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 17,4 включ.	±20	-
		св. 15 до 500 млн ⁻¹	св. 17,4 до 580	-	±20
	ЕС-CO-5000	от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 1160 включ.	±20	-
		св. 1000 до 5000 млн ⁻¹	св. 1160 до 5800	-	±20
Диоксид серы SO ₂	ЕС-SO ₂ -5	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 2,66 включ.	±20	-
		св. 1 до 5 млн ⁻¹	св. 2,66 до 13,3	-	±20
	ЕС-SO ₂ -20	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 13,3 включ.	±20	-
		св. 5 до 20 млн ⁻¹	св. 13,3 до 53,2	-	±20
	ЕС-SO ₂ -50	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 26,6 включ.	±20	-
		св. 10 до 50 млн ⁻¹	св. 26,6 до 133	-	±20
	ЕС-SO ₂ -100	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 26,6 включ.	±20	-
		св. 10 до 100 млн ⁻¹	св. 26,6 до 266	-	±20
	ЕС-SO ₂ -2000	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 266 включ.	±20	-
		св. 100 до 2000 млн ⁻¹	св. 266 до 5320	-	±20
Хлор Cl ₂	ЕС-Cl ₂ -5	от 0 до 0,3 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,88 включ.	±20	-
		св. 0,3 до 5 млн ⁻¹	св. 0,88 до 14,75	-	±20
	ЕС-Cl ₂ -20	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 14,7 включ.	±20	-
		св. 5 до 20 млн ⁻¹	св. 14,7 до 59	-	±20

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Кислород O ₂	ЕС-O ₂ -30	от 0 до 10 % включ.	-	±5	-
		св. 10 до 30 %	-	-	±5
	ЕС-O ₂ -100	от 0 до 100 %	-	±1	-
Водород H ₂	ЕС-H ₂ -1000	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 8,0 включ.	±10	-
		св. 100 до 1000 млн ⁻¹	св. 8,0 до 80,0	-	±10
	ЕС-H ₂ -10000	от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 80,0 включ.	±10	-
		св. 1000 до 10000 млн ⁻¹	св. 80,0 до 800	-	±10
Формальдегид CH ₂ O	ЕС-CH ₂ O-10	от 0 до 0,4 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,5 включ.	±20	-
		св. 0,4 до 10 млн ⁻¹	св. 0,5 до 12,5	-	±20
Несимметричны й диметилгидрази н C ₂ H ₈ N ₂	ЕС-C ₂ H ₈ N ₂ -0,5	от 0 до 0,12 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,3 включ.	±20	-
		св. 0,12 до 0,5 млн ⁻¹	св. 0,3 до 1,24	-	±20
Метанол CH ₃ OH	ЕС-CH ₃ OH-20	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 6,65 включ.	±20	-
		св. 5 до 20 млн ⁻¹	св. 6,65 до 26,6	-	±20
	ЕС-CH ₃ OH-50	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 6,65 включ.	±20	-
		св. 5 до 50 млн ⁻¹	св. 6,65 до 66,5	-	±20
	ЕС-CH ₃ OH-200	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 26,6 включ.	±20	-
		св. 20 до 200 млн ⁻¹	св. 26,6 до 266,0	-	±20
	ЕС-CH ₃ OH-1000	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 133,0 включ.	±20	-
		св. 100 до 1000 млн ⁻¹	св. 133,0 до 1330	-	±20
Этантиол (этилмеркаптан) C ₂ H ₅ SH	ЕС-C ₂ H ₅ SH-4	от 0 до 0,4 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 1 включ.	±20	-
		св. 0,4 до 4 млн ⁻¹	св. 1 до 10	-	±20
Метантиол (метилмеркапта н) CH ₃ SH	ЕС-CH ₃ SH-4	от 0 до 0,4 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,8 включ.	±20	-
		св. 0,4 до 4 млн ⁻¹	св. 0,8 до 8	-	±20
Карбонилхлорид (фосген) COCl ₂	ЕС-COCl ₂ -1	от 0 до 0,1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,41 включ.	±20	-
		св. 0,1 до 1 млн ⁻¹	св. 0,41 до 4,11	-	±20
Фтор F ₂	ЕС-F ₂ -1	от 0 до 0,1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,16 включ.	±20	-
		св. 0,1 до 1 млн ⁻¹	св. 0,16 до 1,58	-	±20

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Фосфин PH_3	ЕС- PH_3 -1	от 0 до 0,1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,14 включ.	±20	-
		св. 0,1 до 1 млн ⁻¹	св. 0,14 до 1,41	-	±20
	ЕС- PH_3 -10	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 1,41 включ.	±20	-
		св. 1 до 10 млн ⁻¹	св. 1,41 до 14,1	-	±20
Арсин AsH_3	ЕС- AsH_3 -1	от 0 до 0,1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,32 включ.	±20	-
		св. 0,1 до 1 млн ⁻¹	св. 0,32 до 3,24	-	±20
Уксусная кислота $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	ЕС- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ -10	от 0 до 2 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 5 включ.	±20	-
		св. 2 до 10 млн ⁻¹	св. 5 до 25	-	±20
	ЕС- $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ -30	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 12,5 включ.	±20	-
		св. 5 до 30 млн ⁻¹	св. 12,5 до 75,0	-	±20
Гидразин N_2H_4	ЕС- N_2H_4 -2	от 0 до 0,2 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,26 включ.	±20	-
		св. 0,2 до 2 млн ⁻¹	св. 0,26 до 2,66	-	±20
Стирол C_8H_8	ЕС- C_8H_8 -5	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 4,37 включ.	±20	-
		св. 1 до 5 млн ⁻¹	св. 4,37 до 21,9	-	±20

¹⁾ – Газоанализаторы с определяемыми компонентами, не приведенными в таблице, но указанными в Руководстве по эксплуатации, могут применяться в качестве индикаторов для предварительной оценки содержания компонентов. Газоанализаторы могут применяться для измерения содержания других определяемых компонентов при наличии аттестованных методик (методов) измерений (МИ) в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009.

²⁾ - Диапазон показаний выходных сигналов соответствует диапазону измерений. В зависимости от заказа диапазон показаний может быть изменен, как при производстве, так и пользователем при помощи программного обеспечения (поставляется по заказу). Диапазон показаний не может быть меньше диапазона измерений.

³⁾ - Пересчет значений объемной доли X , млн⁻¹, в массовую концентрацию C , мг/м³, проводят по формуле: $C = X \cdot M / V_m$, где C – массовая концентрация компонента, мг/м³; M – молярная масса компонента, г/моль; V_m – молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль.

⁴⁾ – ВПИ – верхний предел диапазона/поддиапазона измерений.

Таблица 6 – Метрологические характеристики газоанализаторов с фотоионизационным сенсором (PID)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ ⁴⁾	относительной
1	2	3	4	5	6
Винилхлорид C ₂ H ₃ Cl	PID-C ₂ H ₃ Cl-10	от 0 до 1,9 включ.	от 0 до 5 включ.	±20	-
		св. 1,9 до 10	св. 5 до 26	-	±20
	PID-C ₂ H ₃ Cl-100	от 0 до 10 включ.	от 0 до 26 включ.	±20	-
		св. 10 до 100	св. 26 до 260	-	±20
	PID-C ₂ H ₃ Cl-500	от 0 до 100 включ.	от 0 до 260 включ.	±20	-
		св. 100 до 500	св. 260 до 1300	-	±20
Бензол C ₆ H ₆	PID-C ₆ H ₆ -10	от 0 до 4,6 включ.	от 0 до 15 включ.	±20	-
		св. 4,6 до 10	св. 15 до 32,5	-	±20
	PID-C ₆ H ₆ -100	от 0 до 10 включ.	от 0 до 32,5 включ.	±20	-
		св. 10 до 100	св. 32,5 до 325	-	±20
	PID-C ₆ H ₆ -500	от 0 до 100 включ.	от 0 до 325 включ.	±20	-
		св. 100 до 500	св. 325 до 1625	-	±20
Этилбензол C ₈ H ₁₀	PID-C ₈ H ₁₀ -100	от 0 до 10 включ.	от 0 до 44,1 включ.	± 15	-
		св. 10 до 100	св. 44,1 до 441	-	± 15
	PID-C ₈ H ₁₀ -500	от 0 до 100 включ.	от 0 до 441 включ.	± 15	-
		св. 100 до 500	св. 441 до 2205	-	± 15
Фенилэтилен (стирол) (винилбензол) C ₈ H ₈	PID-C ₈ H ₈ -40	от 0 до 6,9 включ.	от 0 до 29,9 включ.	±20	-
		св. 6,9 до 40	св. 29,9 до 173,2	-	±20
	PID-C ₈ H ₈ -500	от 0 до 100 включ.	от 0 до 433 включ.	±20	-
		св. 100 до 500	св. 433 до 2165	-	±20
н-пропилацетат C ₅ H ₁₀ O ₂	PID-C ₅ H ₁₀ O ₂ -100	от 0 до 30 включ.	от 0 до 127,5 включ.	±20	-
		св. 30 до 100	св. 127,5 до 425	-	±20
Эпихлоргидрин C ₃ H ₅ ClO	PID-C ₃ H ₅ ClO-10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 7,7 включ.	±20	-
		св. 2 до 10	св. 7,7 до 38,5	-	±20
Хлористый бензил C ₇ H ₇ Cl	PID-C ₇ H ₇ Cl-10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 10,5 включ.	±20	-
		св. 2 до 10	св. 10,5 до 52,67	-	±20

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Фурфуриловый спирт $C_5H_6O_2$	PID- $C_5H_6O_2$ -10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 8,6 включ.	± 20	-
		св. 2 до 10	св. 8,6 до 40,8	-	± 20
Этанол C_2H_5OH	PID- C_2H_5OH -2000	от 0 до 500 включ.	от 0 до 960 включ.	± 15	-
		св. 500 до 2000	св. 960 до 3840	-	± 15
Моноэтанолами н (2-аминоэтанол) C_2H_7NO	PID- C_2H_7NO -3	от 0 до 0,2 включ.	от 0 до 0,5 включ.	± 20	-
		св. 0,2 до 3	св. 0,5 до 7,6	-	± 20
	PID- C_2H_7NO -10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 5,1 включ.	± 20	-
		св. 2 до 10	св. 5,1 до 25,4	-	± 20
Формальдегид CH_2O	PID- CH_2O -10	от 0 до 0,4 включ.	от 0 до 0,5 включ.	± 20	-
		св. 0,4 до 10	св. 0,5 до 12,5	-	± 20
2-пропанол (изопропанол) $i-C_3H_7OH$	PID- $i-C_3H_7OH$ -10	от 0 до 4 включ.	от 0 до 10 включ.	± 20	-
		св. 4 до 10	св. 10 до 25	-	± 20
	PID- $i-C_3H_7OH$ -100	от 0 до 20 включ.	от 0 до 50 включ.	± 20	-
		св. 20 до 100	св. 50 до 250	-	± 20
Уксусная кислота $C_2H_4O_2$	PID- $C_2H_4O_2$ -10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 5 включ.	± 20	-
		св. 2 до 10	св. 5 до 25	-	± 20
	PID- $C_2H_4O_2$ -100	от 0 до 100	от 0 до 250	± 20	-
2-метилпропен (изобутилен) (ЛОС по изобутилену) $i-C_4H_8$	PID- $i-C_4H_8$ -10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 4,6 включ.	± 20	-
		св. 2 до 10	св. 4,6 до 23,3	-	± 20
	PID- $i-C_4H_8$ -100	от 0 до 10 включ.	от 0 до 23,3 включ.	± 20	-
		св. 10 до 100	св. 23,3 до 233	-	± 20
	PID- $i-C_4H_8$ -1000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 233 включ.	± 15	-
		св. 100 до 1000	св. 233 до 2330	-	± 15
	PID- $i-C_4H_8$ -6000	от 0 до 500 включ.	от 0 до 1165 включ.	± 15	-
		св. 500 до 6000	св. 1165 до 13980	-	± 15
1-бутанол C_4H_9OH	PID- C_4H_9OH -10	от 0 до 3,2 включ.	от 0 до 9,9 включ.	± 20	-
		св. 3,2 до 10	св. 9,9 до 30,8	-	± 20
	PID- C_4H_9OH -40	от 0 до 9,7 включ.	от 0 до 29,9 включ.	± 20	-
		св. 9,7 до 40	св. 29,9 до 123,3	-	± 20

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Диэтиламин $C_4H_{11}N$	PID- $C_4H_{11}N$ -10	от 0 до 3 включ.	от 0 до 9,1 включ.	± 20	-
		св. 3 до 10	св. 9,1 до 30,4	-	± 20
	PID- $C_4H_{11}N$ -40	от 0 до 9,8 включ.	от 0 до 29,8 включ.	± 20	-
		св. 9,8 до 40	св. 29,8 до 121,6	-	± 20
Метанол CH_3OH	PID- CH_3OH -10	от 0 до 3,75 включ.	от 0 до 4,98 включ.	± 15	-
		св. 3,75 до 10	св. 4,98 до 13,3	-	± 15
	PID- CH_3OH -40	от 0 до 11,2 включ.	от 0 до 14,9 включ.	± 15	-
		св. 11,2 до 40	св. 14,9 до 53,2	-	± 15
Метилбензол (толуол) C_7H_8	PID- C_7H_8 -40	от 0 до 13 включ.	от 0 до 49,8 включ.	± 15	-
		св. 13 до 40	св. 49,8 до 153,3	-	± 15
	PID- C_7H_8 -100	от 0 до 13 включ.	от 0 до 49,8 включ.	± 15	-
		св. 13 до 100	св. 49,8 до 383	-	± 15
Фенол C_6H_5OH	PID- C_6H_5OH -3	от 0 до 0,25 включ.	от 0 до 0,98 включ.	± 20	-
		св. 0,25 до 3	св. 0,98 до 11,74	-	± 20
	PID- C_6H_5OH -10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 7,8 включ.	± 20	-
		св. 2 до 10	св. 7,8 до 39,1	-	± 20
1,3- диметилбензол (м-ксилол) $m-C_8H_{10}$	PID- $m-C_8H_{10}$ -100	от 0 до 10 включ.	от 0 до 44,2 включ.	± 15	-
		св. 10 до 100	св. 44,2 до 442	-	± 15
1,2- диметилбензол (о-ксилол) $o-C_8H_{10}$	PID- $o-C_8H_{10}$ -100	от 0 до 10 включ.	от 0 до 44,2 включ.	± 15	-
		св. 10 до 100	св. 44,2 до 442	-	± 15
1,4- диметилбензол (п-ксилол) $p-C_8H_{10}$	PID- $p-C_8H_{10}$ -100	от 0 до 10 включ.	от 0 до 44,2 включ.	± 15	-
		св. 10 до 100	св. 44,2 до 442	-	± 15
Оксид этилена C_2H_4O	PID- C_2H_4O -10	от 0 до 1,65 включ.	от 0 до 3 включ.	± 20	-
		св. 1,65 до 10	св. 3 до 18,3	-	± 20
Фосфин PH_3	PID- PH_3 -10	от 0 до 1 включ.	от 0 до 1,4 включ.	± 20	-
		св. 1 до 10	св. 1,4 до 14,1	-	± 20
Нафталин $C_{10}H_8$	PID- $C_{10}H_8$ -10	от 0 до 3,7 включ.	от 0 до 19,7 включ.	± 20	-
		св. 3,7 до 10	св. 19,7 до 53,3	-	± 20

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Бром Br ₂	PID-Br ₂ -2	от 0 до 0,2 включ.	от 0 до 1,33 включ.	±20	-
		св. 0,2 до 2	св. 1,33 до 13,3	-	±20
Аммиак NH ₃	PID-NH ₃ -100	от 0 до 20 включ.	от 0 до 14,2 включ.	±15	-
		св. 20 до 100	св. 14,2 до 71	-	±15
	PID-NH ₃ -1000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 71 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	св. 71 до 710	-	±15
Этантиол (этилмеркаптан) C ₂ H ₅ SH	PID-C ₂ H ₅ SH-10	от 0 до 0,4 включ.	от 0 до 1 включ.	±20	-
		св. 0,4 до 10	св. 1 до 25,8	-	±20
Метантиол (метилмеркаптан) CH ₃ SH	PID-CH ₃ SH-10	от 0 до 0,4 включ.	от 0 до 0,8 включ.	±20	-
		св. 0,4 до 10	св. 0,8 до 20	-	±20
	PID-CH ₃ SH-20	от 0 до 2 включ.	от 0 до 4 включ.	±20	-
		св. 2 до 20	св. 4 до 40	-	±20
Этилацетат C ₄ H ₈ O ₂	PID-C ₄ H ₈ O ₂ -100	от 0 до 13 включ.	от 0 до 47,6 включ.	±20	-
		св. 13 до 100	св. 47,6 до 366	-	±20
Бутилацетат C ₆ H ₁₂ O ₂	PID-C ₆ H ₁₂ O ₂ -100	от 0 до 10 включ.	от 0 до 48,3 включ.	±20	-
		св. 10 до 100	св. 48,3 до 483	-	±20
Пропилен (пропен) C ₃ H ₆	PID-C ₃ H ₆ -300	от 0 до 50 включ.	от 0 до 93,5 включ.	±15	-
		св. 50 до 300	св. 93,5 до 561	-	±15
2,3-дитиабутан (диметилдисуль фид) C ₂ H ₆ S ₂	PID-C ₂ H ₆ S ₂ -2	от 0 до 0,35 включ.	от 0 до 1,37 включ.	±20	-
		св. 0,35 до 2	св. 1,37 до 7,8	-	±20
	PID-C ₂ H ₆ S ₂ -10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 7,8 включ.	±20	-
		св. 2 до 10	св. 7,8 до 39,2	-	±20
2,5-фурандион (малеиновый ангидрид) C ₄ H ₂ O ₃	PID-C ₄ H ₂ O ₃ -3	от 0 до 0,25 включ.	от 0 до 1,02 включ.	±20	-
		св. 0,25 до 3	св. 1,02 до 12,2	-	±20
	PID-C ₄ H ₂ O ₃ -10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 8,16 включ.	±20	-
		св. 2 до 10	св. 8,16 до 40,8	-	±20
Дисульфид углерода (сероуглерод) CS ₂	PID-CS ₂ -10	от 0 до 1 включ.	от 0 до 3,17 включ.	±20	-
		св. 1 до 10	св. 3,17 до 31,7	-	±20
Ацетонитрил C ₂ H ₃ N	PID-C ₂ H ₃ N-10	от 0 до 6 включ.	от 0 до 10,2 включ.	±15	-
		св. 6 до 10	св. 10,2 до 17,1	-	±15
Циклогексан C ₆ H ₁₂	PID-C ₆ H ₁₂ -100	от 0 до 20 включ.	от 0 до 70 включ.	±20	-
		св. 20 до 100	св. 70 до 350	-	±20

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
1,3-бутадиен (дивинил) C_4H_6	PID- C_4H_6 -500	от 0 до 50 включ.	от 0 до 112 включ.	± 20	-
		св. 50 до 500	св. 112 до 1125	-	± 20
н-гексан C_6H_{14}	PID- C_6H_{14} -1000	от 0 до 84 включ.	от 0 до 301 включ.	± 20	-
		св. 84 до 1000	св. 301 до 3584	-	± 20
Арсин AsH_3	PID- AsH_3 -3	от 0 до 0,1 включ.	от 0 до 0,32 включ.	± 20	-
		св. 0,1 до 3	св. 0,32 до 9,7	-	± 20
Диметилсульфид C_2H_6S	PID- C_2H_6S -100	от 0 до 20 включ.	от 0 до 51,6 включ.	± 20	-
		св. 20 до 100	св. 51,6 до 258	-	± 20
Этилен C_2H_4	PID- C_2H_4 -300	от 0 до 20 включ.	от 0 до 23,4 включ.	± 20	-
		св. 20 до 300	св. 23,4 до 351	-	± 20
	PID- C_2H_4 -1800	от 0 до 100 включ.	от 0 до 117 включ.	± 20	-
		св. 100 до 1800	св. 117 до 2106	-	± 20
Акрилонитрил C_3H_3N	PID- C_3H_3N -10	от 0 до 0,7 включ.	от 0 до 1,45 включ.	± 20	-
		св. 0,7 до 10	св. 1,45 до 22,1	-	± 20
Муравьиная кислота CH_2O_2	PID- CH_2O_2 -10	от 0 до 0,5 включ.	от 0 до 0,96 включ.	± 20	-
		св. 0,5 до 10	св. 0,96 до 19,1	-	± 20
н-гептан C_7H_{16}	PID- C_7H_{16} -500	от 0 до 50 включ.	от 0 до 208 включ.	± 15	-
		св. 50 до 500	св. 208 до 2084	-	± 15
	PID- C_7H_{16} -2000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 416 включ.	± 15	-
		св. 100 до 2000	св. 416 до 8334	-	± 15
2-пропанон (ацетон) C_3H_6O	PID- C_3H_6O -1000	от 0 до 80 включ.	от 0 до 193 включ.	± 15	-
		св. 80 до 1000	св. 193 до 2415	-	± 15
1,2-дихлорэтан $C_2H_4Cl_2$	PID- $C_2H_4Cl_2$ -20	от 0 до 2 включ.	от 0 до 8,23 включ.	± 20	-
		св. 2 до 20	св. 8,23 до 82,3	-	± 20
Этилцеллозольв (2-этоксиэтанол) $C_4H_{10}O_2$	PID- $C_4H_{10}O_2$ -20	от 0 до 2 включ.	от 0 до 7,5 включ.	± 20	-
		св. 2 до 20	св. 7,5 до 75	-	± 20
Диметиловый эфир C_2H_6O	PID- C_2H_6O -500	от 0 до 100 включ.	от 0 до 192 включ.	± 15	-
		св. 100 до 500	св. 192 до 958	-	± 15
2-метилпропан (изобутан) $i-C_4H_{10}$	PID- $i-C_4H_{10}$ -1000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 241 включ.	± 15	-
		св. 100 до 1000	св. 241 до 2417	-	± 15

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
2-метил-1-пропанол (изобутанол) $i\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}$	PID- $i\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}$ -20	от 0 до 3 включ.	от 0 до 9,2 включ.	± 20	-
		св. 3 до 20	св. 9,2 до 61,6	-	± 20
Циклогексанон $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$	PID- $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ -20	от 0 до 2 включ.	от 0 до 7 включ.	± 20	-
		св. 2 до 20	св. 7 до 70	-	± 20
2-бутанон (метилэтилкетон) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	PID- $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ -500	от 0 до 60 включ.	от 0 до 180 включ.	± 15	-
		св. 60 до 500	св. 180 до 1500	-	± 15
Тетраэтилортосиликат (ТЕОС) $\text{C}_8\text{H}_{20}\text{O}_4\text{Si}$	PID- $\text{C}_8\text{H}_{20}\text{O}_4\text{Si}$ -10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 17,3 включ.	± 20	-
		св. 2 до 10	св. 17,3 до 86,6	-	± 20
Акролеин $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$	PID- $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ -10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 4,98 включ.	± 20	-
		св. 2 до 10	св. 4,98 до 24,9	-	± 20

¹⁾ – Газоанализаторы с определяемыми компонентами, не приведенными в таблице, но указанными в Руководстве по эксплуатации, могут применяться в качестве индикаторов для предварительной оценки содержания компонентов. Газоанализаторы могут применяться для измерения содержания других определяемых компонентов при наличии аттестованных методик (методов) измерений (МИ) в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009;

²⁾ – Диапазон показаний выходных сигналов устанавливается равным диапазону измерений, указанному в таблице. Он может быть изменен пользователем при помощи программного обеспечения (поставляется по заказу);

³⁾ – Пересчет значений объемной доли X , млн^{-1} , в массовую концентрацию C , мг/м^3 , проводят по формуле: $C = X \cdot M / V_m$, где C – массовая концентрация компонента, мг/м^3 ; M – молярная масса компонента, г/моль ; V_m – молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), $\text{дм}^3/\text{моль}$.

⁴⁾ – ВПИ – верхний предел диапазона/поддиапазона измерений.

Таблица 7 – Метрологические характеристики газоанализаторов с полупроводниковым сенсором (MEMS)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Водород H ₂	MEMS-H ₂ -100	от 0 до 4,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,2 % (±5 % НКПР)
	MEMS-H ₂ -50	от 0 до 2,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,2 % (±5 % НКПР)
	MEMS-H ₂ -20%	от 0 до 20 %	±0,5 %
Метан CH ₄	MEMS-CH ₄ -100	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,22 % (±5 % НКПР)
	MEMS-CH ₄ -50T	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,13 % (±3 % НКПР)
	MEMS-CH ₄ -50	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,22 % (±5 % НКПР)
Этилен C ₂ H ₄	MEMS-C ₂ H ₄ -100	от 0 до 2,3 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,12 % (±5 % НКПР)
	MEMS-C ₂ H ₄ -50	0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,12 % (±5 % НКПР)
Пропан C ₃ H ₈	MEMS-C ₃ H ₈ -100	0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)
	MEMS-C ₃ H ₈ -50T	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,051 % (±3 % НКПР)
	MEMS-C ₃ H ₈ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)
н-бутан C ₄ H ₁₀	MEMS-C ₄ H ₁₀ -100	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)
	MEMS-C ₄ H ₁₀ -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)
1-бутен C ₄ H ₈	MEMS-C ₄ H ₈ -100	от 0 до 1,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,08 % (±5 % НКПР)
	MEMS-C ₄ H ₈ -50	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,08 % (±5 % НКПР)
2-метилпропан (изобутан) i-C ₄ H ₁₀	MEMS-i-C ₄ H ₁₀ -100	от 0 до 1,30 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,065 % (±5 % НКПР)
	MEMS-i-C ₄ H ₁₀ -50	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,065 % (±5 % НКПР)
н-пентан C ₅ H ₁₂	MEMS-C ₅ H ₁₂ -100	от 0 до 1,1 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,055 % (±5 % НКПР)
	MEMS-C ₅ H ₁₂ -50	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,055 % (±5 % НКПР)
Циклопентан C ₅ H ₁₀	MEMS-C ₅ H ₁₀ -100	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)
	MEMS-C ₅ H ₁₀ -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
н-гексан C_6H_{14}	MEMS- C_6H_{14} -100	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_6H_{14} -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
Циклогексан C_6H_{12}	MEMS- C_6H_{12} -100	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_6H_{12} -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
Этан C_2H_6	MEMS- C_2H_6 -100	от 0 до 2,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_2H_6 -50	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)
Метанол CH_3OH	MEMS- CH_3OH -50	от 0 до 3,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,3$ % (± 5 % НКПР)
Бензол C_6H_6	MEMS- C_6H_6 -100	от 0 до 1,2 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_6H_6 -50	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 5 % НКПР)
Пропилен (пропен) C_3H_6	MEMS- C_3H_6 -100	от 0 до 2,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_3H_6 -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Этанол C_2H_5OH	MEMS- C_2H_5OH -48,3	от 0 до 1,5 % (от 0 до 48,3 % НКПР)	$\pm 0,16$ % (± 5 % НКПР)
н-гептан C_7H_{16}	MEMS- C_7H_{16} -100	от 0 до 0,85 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,042$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_7H_{16} -50	от 0 до 0,425 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,042$ % (± 5 % НКПР)
Оксид этилена C_2H_4O	MEMS- C_2H_4O -100	от 0 до 2,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,13$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_2H_4O -50	от 0 до 1,3 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,13$ % (± 5 % НКПР)
2-пропанон (ацетон) C_3H_6O	MEMS- C_3H_6O -50	от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,13$ % (± 5 % НКПР)
2-метилпропен (изо- бутилен) $i-C_4H_8$	MEMS- $i-C_4H_8$ -100	от 0 до 1,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,08$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- $i-C_4H_8$ -50	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,08$ % (± 5 % НКПР)
2-метил- 1,3-бута- диен (изопрен) C_5H_8	MEMS- C_5H_8 -100	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_5H_8 -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)
Ацетилен C_2H_2	MEMS- C_2H_2 -100	от 0 до 2,30 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_2H_2 -50	от 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Акрилонитрил C_3H_3N	MEMS- C_3H_3N -50	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,14$ % (± 5 % НКПР)
Метилбензол (толуол) C_7H_8	MEMS- C_7H_8 -100	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_7H_8 -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05$ % (± 5 % НКПР)
Этилбензол C_8H_{10}	MEMS- C_8H_{10} -37,5Т	от 0 до 0,3 % (от 0 до 37,5 % НКПР)	$\pm 0,024$ % (± 3 % НКПР)
н-октан C_8H_{18}	MEMS- C_8H_{18} -50	от 0 до 0,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,04$ % (± 5 % НКПР)
Этилацетат $C_4H_8O_2$	MEMS- $C_4H_8O_2$ -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Бутилацетат $C_6H_{12}O_2$	MEMS- $C_6H_{12}O_2$ -25Т	от 0 до 0,3 % (от 0 до 25 % НКПР)	$\pm 0,036$ % (± 3 % НКПР)
1,3-бутадиен (дивинил) C_4H_6	MEMS- C_4H_6 -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,07$ % (± 5 % НКПР)
1,2-дихлорэтан $C_2H_4Cl_2$	MEMS- $C_2H_4Cl_2$ -50	от 0 до 3,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,31$ % (± 5 % НКПР)
Диметилсульфид C_2H_6S	MEMS- C_2H_6S -50	от 0 до 1,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,11$ % (± 5 % НКПР)
1-гексен C_6H_{12}	MEMS- C_6H_{12} -50	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 5 % НКПР)
2-бутанол (втор-бутанол) sec - C_4H_9OH	MEMS- sec - C_4H_9OH -31,2Т	от 0 до 0,5 % (от 0 до 31,2 % НКПР)	$\pm 0,051$ % (± 3 % НКПР)
Винилхлорид C_2H_3Cl	MEMS- C_2H_3Cl -50	от 0 до 1,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,18$ % (± 5 % НКПР)
Циклопропан C_3H_6	MEMS- C_3H_6 -100	от 0 до 2,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- C_3H_6 -50	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,12$ % (± 5 % НКПР)
Диметиловый эфир C_2H_6O	MEMS- C_2H_6O -50	от 0 до 1,35 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,14$ % (± 5 % НКПР)
Диэтиловый эфир $C_4H_{10}O$	MEMS- $C_4H_{10}O$ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)
Оксид пропилена C_3H_6O	MEMS- C_3H_6O -50	от 0 до 0,95 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,095$ % (± 5 % НКПР)
Хлорбензол C_6H_5Cl	MEMS- C_6H_5Cl -38,4Т	от 0 до 0,5 % (от 0 до 38,4 % НКПР)	$\pm 0,039$ % (± 3 % НКПР)
2-бутанон (метилэтилкетон) C_4H_8O	MEMS- C_4H_8O -50	от 0 до 0,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,075$ % (± 5 % НКПР)
2-метил-2-пропанол (трет-бутанол) $tert$ - C_4H_9OH	MEMS- $tert$ - C_4H_9OH -50	от 0 до 0,9 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,09$ % (± 5 % НКПР)
2-метокси-2-метилпропан (метилтретбутиловый эфир) $tert$ - $C_5H_{12}O$	MEMS- $tert$ - $C_5H_{12}O$ -50	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,08$ % (± 5 % НКПР)

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
1,4-диметилбензол (п-ксилол) $p\text{-C}_8\text{H}_{10}$	MEMS- $p\text{-C}_8\text{H}_{10}$ -22,2Т	от 0 до 0,2 % (от 0 до 22,2 % НКПР)	$\pm 0,027$ % (± 3 % НКПР)
1,2-диметилбензол (о-ксилол) $o\text{-C}_8\text{H}_{10}$	MEMS- $o\text{-C}_8\text{H}_{10}$ -20Т	от 0 до 0,2 % (от 0 до 20 % НКПР)	$\pm 0,03$ % (± 3 % НКПР)
2-пропанол (изопропанол) $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$	MEMS- $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Октен C_8H_{16}	MEMS- C_8H_{16} -33,3Т	от 0 до 0,3 % (от 0 до 33,3 % НКПР)	$\pm 0,027$ % (± 3 % НКПР)
2-метилбутан (изопентан) $i\text{-C}_5\text{H}_{12}$	MEMS- $i\text{-C}_5\text{H}_{12}$ -50	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,065$ % (± 5 % НКПР)
Метантиол (метилмеркаптан) CH_3SH	MEMS- CH_3SH -50	от 0 до 2,05 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,21$ % (± 5 % НКПР)
Этантиол (этилмеркаптан) $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$	MEMS- $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ -50	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,14$ % (± 5 % НКПР)
Ацетонитрил $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$	MEMS- $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$ -50	от 0 до 1,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,15$ % (± 5 % НКПР)
2,3-дитиабутан (диметилдисульфид) $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2$	MEMS- $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2$ -50	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,055$ % (± 5 % НКПР)
Бензин (по пропану)	MEMS-ПНБ-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Дизельное топливо (по пропану)	MEMS-ПНД-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Керосин (по пропану)	MEMS-ПНК-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Уайт-спирит (по пропану)	MEMS-ПНУ-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Сумма углеводородов по метану $\text{C}_2\text{-C}_{10}$ (по метану)	MEMS- $\text{C}_2\text{C}_{10}\text{CH}_4$ -100	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,22$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- $\text{C}_2\text{C}_{10}\text{CH}_4$ -50	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,22$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- $\text{C}_2\text{C}_{10}\text{CH}_4$ -3000	от 0 до 3000 мг/м^3	$\pm 50 \text{ мг/м}^3$ $\pm (0,152 \cdot X - 15,6)$
Сумма углеводородов $\text{C}_2\text{-C}_{10}$ (по пропану)	MEMS- $\text{C}_2\text{C}_{10}\text{C}_3\text{H}_8$ -100	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- $\text{C}_2\text{C}_{10}\text{C}_3\text{H}_8$ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,085$ % (± 5 % НКПР)
	MEMS- $\text{C}_2\text{C}_{10}\text{C}_3\text{H}_8$ -3000	от 0 до 3000 мг/м^3	$\pm 50 \text{ мг/м}^3$ $\pm (0,152 \cdot X - 15,6)$
Сероводород H_2S	MEMS- H_2S -7,1Т	от 0 до 7,1 млн^{-1} (от 0 до 10 мг/м^3)	$\pm 0,5 \text{ млн}^{-1}$
	MEMS- H_2S -20	от 0 до 20 млн^{-1} (от 0 до 28,4 мг/м^3)	$\pm (0,1 \cdot X)$

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Сероводород H ₂ S	MEMS-H ₂ S-100	от 0 до 100 млн ⁻¹ (от 0 до 142 мг/м ³)	±(0,1·X)
¹⁾ – Газоанализаторы с определяемыми компонентами, не приведенными в таблице, но указанными в Руководстве по эксплуатации, могут применяться в качестве индикаторов для предварительной оценки содержания компонентов. Газоанализаторы могут применяться для измерения содержания других определяемых компонентов при наличии аттестованных методик (методов) измерений (МИ) в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009.			

Таблица 8 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от -60 °С до +15 °С включ. и св. +25 °С до +165 °С на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,2
Время установления показаний T _{0,9} , с, не более ¹⁾	
- для инфракрасного сенсора	10
- для термокаталитического сенсора	10
- для электрохимического сенсора	15
- для фотоионизационного сенсора	15
- для полупроводникового сенсора	20
Дискретность отображения концентрации устанавливается в зависимости от диапазона измерений:	
- от 0 до 10	0,01
- от 0 до 1000	0,1
- от 0 до 10000 и выше	1
¹⁾ – без учета установленных защитных фильтров, а также, для фотоионизационного сенсора, периодичности измерений концентрации (периодичность определяется при заказе и может быть изменена пользователем).	

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал*: - цифровой - аналоговый токовый, мА - беспроводная передача данных - дискретный выходной сигнал	HART/RS485 (MODBUS) от 4 до 20 Bluetooth (опция) 3 реле (ПОРОГ1, ПОРОГ2, ПОРОГ3/АВАРИЯ)
Автономное питание, месяцев, не менее	36

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C мод. SENSOR 01 мод. SENSOR 02 мод. SENSOR 03 мод. PERSONAL MINI, PERSONAL PRO	от -60 до +65 от -60 до +65 (от -60 до +65) / (от -60 до +165) (от -40 до +60); (от -55 до +65)
- относительная влажность, %, не более	98
- атмосферное давление для газоанализаторов с модификацией сенсоров EC, кПа	от 80 до 120
- атмосферное давление для газоанализаторов с модификацией сенсоров IR, LEL, PID, MEMS, кПа	от 60 до 120
Маркировка взрывозащиты: - модификация SENSOR 01 - модификация SENSOR 02 - модификация SENSOR 03 - модификация PERSONAL MINI - модификация PERSONAL PRO	1Ex db IIC T6 Gb X 1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb X или 1Ex db IIC T6 Gb X 1Ex db IIC T6 Gb X или 1Ex db IIC T3 Gb X 0Ex ia IIC T4 Ga X 0Ex ia IIC T4 Ga X или 0Ex da ia IIC T4 Ga X
Степень защиты от внешних воздействий, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP66/IP68
Напряжение питания постоянного тока (для мод. SENSOR 01, SENSOR 02, SENSOR 03), В	от 12 до 36
Источник питания мод. PERSONAL MINI: - первичный элемент (тип) - номинальное напряжение, В	тип E (Li-SOCl ₂) 3,6
Источник питания мод. PERSONAL PRO: - первичный элемент (тип) - номинальное напряжение, В	Li-Po 3,7
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - модификация SENSOR 01 - модификация SENSOR 02 - модификация SENSOR 02 исп. 01 - модификация SENSOR 02 исп. 02 (электронный модуль) - модификация SENSOR 03 - модификация PERSONAL MINI - модификация PERSONAL PRO	120×105×156 145×110×208 145×123×245 140×145×110 130×95×80 112×62×47 135×65×50

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
- модификация SENSOR 01	
в стальном корпусе	3,5
в алюминиевом корпусе	1,5
- модификация SENSOR 02	
в стальном корпусе	4,0
в алюминиевом корпусе	2,0
- модификация SENSOR 03	
в стальном корпусе	2,0
в алюминиевом корпусе	1,0
- модификация PERSONAL MINI	0,12
- модификация PERSONAL PRO	0,22
* Перечень и количество выходных сигналов определяется заказом	

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	21
Средняя наработка на отказ, ч, не менее:	
- для газоанализаторов с инфракрасным сенсором IR	100000
- для газоанализаторов с термокаталитическим LEL, электрохимическим ЕС, фотоионизационным PID сенсором, полупроводниковым сенсором MEMS	40000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и на маркировочную табличку методом лазерной гравировки или ударно-точечным методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор BACS ¹⁾	АПДУ.9020.413.216; АПДУ.9021.413.216; АПДУ.9022.413.216; АПДУ.9023.413.412; АПДУ.9024.413.412.	1 шт.
Паспорт	АПДУ.9020.413.216ПС; АПДУ.9021.413.216ПС; АПДУ.9022.413.216ПС АПДУ.9023.413.412ПС; АПДУ.9024.413.412ПС ²⁾	1 шт.
Руководство по эксплуатации	АПДУ.9020.413.216РЭ; АПДУ.9021.413.216РЭ; АПДУ.9022.413.216РЭ; АПДУ.9023.413.412РЭ; АПДУ.9024.413.412РЭ ²⁾	1 экз. ³⁾
Упаковка	—	1 шт.

Продолжение таблицы 11

Наименование	Обозначение	Количество
1) Модификация в соответствии с заказом. 2) В соответствии с заказом. 3) Один экземпляр на 10 газоанализаторов в партии, но не менее одного экземпляра на поставку.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 13 «Работа газоанализатора» документа АПДУ.9020.413.216РЭ «Газоанализаторы BACS. SENSOR 01. Руководство по эксплуатации», разделе 2 «Использование по назначению» документа АПДУ.9021.413.216РЭ «Газоанализаторы BACS. SENSOR 02. Руководство по эксплуатации», разделе 2 «Использование по назначению» документа АПДУ.9022.413.216РЭ «Газоанализаторы BACS. SENSOR 03. Руководство по эксплуатации», разделе 2 «Использование по назначению» документа АПДУ.9023.413.412РЭ «Газоанализаторы BACS. PERSONAL MINI. Руководство по эксплуатации», разделе 2 «Использование по назначению» документа АПДУ.9024.413.412РЭ «Газоанализаторы BACS. PERSONAL PRO. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 4.43);

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ТУ 26.51.53-053-21189467-2024 «Газоанализаторы BACS. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-техническая фирма «БАКС» (ООО НТФ «БАКС»)

ИНН 6311007747

Юридический адрес: 443022, г. Самара, пр-кт Кирова, д. 10

Телефон: +7(846) 267-38-12, 267-38-13, 267-38-14

E-mail: mail@bacs.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-техническая фирма «БАКС» (ООО НТФ «БАКС»)

ИНН 6311007747

Юридический адрес: 443022, г. Самара, пр-кт Кирова, д. 10

Адреса мест осуществления деятельности:

443022, г. Самара, пр-кт Кирова, д. 10;

443022, г. Самара, пр-кт Кирова, д. 22

Телефон: +7(846) 267-38-12, 267-38-13, 267-38-14

E-mail: mail@bacs.ru

Испытательный центр

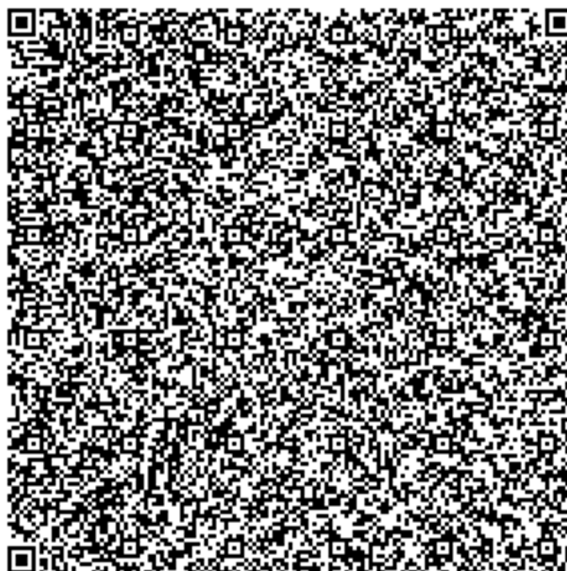
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. I,
ком. 28

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 «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96018-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные LZQJ-XC

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные LZQJ-XC (далее – счетчики) предназначены для измерений и учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в соответствии с требованиями ГОСТ 31819.22-2012, измерений активной, реактивной и полной электрической мощности, напряжения и силы переменного тока, частоты переменного тока, коэффициента мощности, суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения, хода часов.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на преобразовании электрических сигналов от датчиков тока и напряжения из аналоговой формы в цифровую с последующим расчетом и обработкой данных с помощью микроконтроллера. Микроконтроллер выполняет расчет мгновенных и усредненных значений параметров сети, производит подсчет количества активной и реактивной электроэнергии с учетом тарификатора. Измеренные и накопленные данные могут быть просмотрены на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ), а также переданы на верхний уровень управления по интерфейсам связи.

Конструктивно счетчики выполнены в пластмассовом корпусе и состоят из клеммной колодкой и установленными внутри печатными платами с радиоэлементами. Клеммы счетчиков, предназначенные для подключения к электрической сети, выполнены из электротехнического сплава. Счетчики имеют светодиодные индикаторы функционирования, являющиеся одновременно индикаторами импульсов учета электроэнергии.

К счетчикам данного типа относятся счетчики электрической энергии трехфазные LZQJ-XC модификации LZQJ-XC P2FB-BB-GPB-L4-080018-F50/Q с заводскими номерами №№ 13405067, 13405068, 13405069, 13405070, 13405071, 13405072, 13405073, 13405074, 13405075, 13405076, 13405077, 13405078, 13405079, 13405080, 13405081, 13405082, 13405083, 13405084, 13405085, 13405086, 13405087, 13405088, 13405089, 13405090, 13405091, 13405092, 13405093, 13405094, 13405095, 13405096, 13405097, 13405098, 13405099, 13405100, 13405101, 13405102, 13405103, 13405104, 13405105, 13405106, 13405107, 13405108, 13405109, 13405110, 13405111, 13405112, 13405113, 13405114, 13405115, 13405116, 13405117, 13405118, 13405119, 13405120, 13405121, 13405122, 13405123, 13405124.

Заводской номер нанесен на корпус счетчика трафаретной печатью в виде цифрового кода.

Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба организации-изготовителя. Нанесение знака поверки на счетчики не предусмотрено.

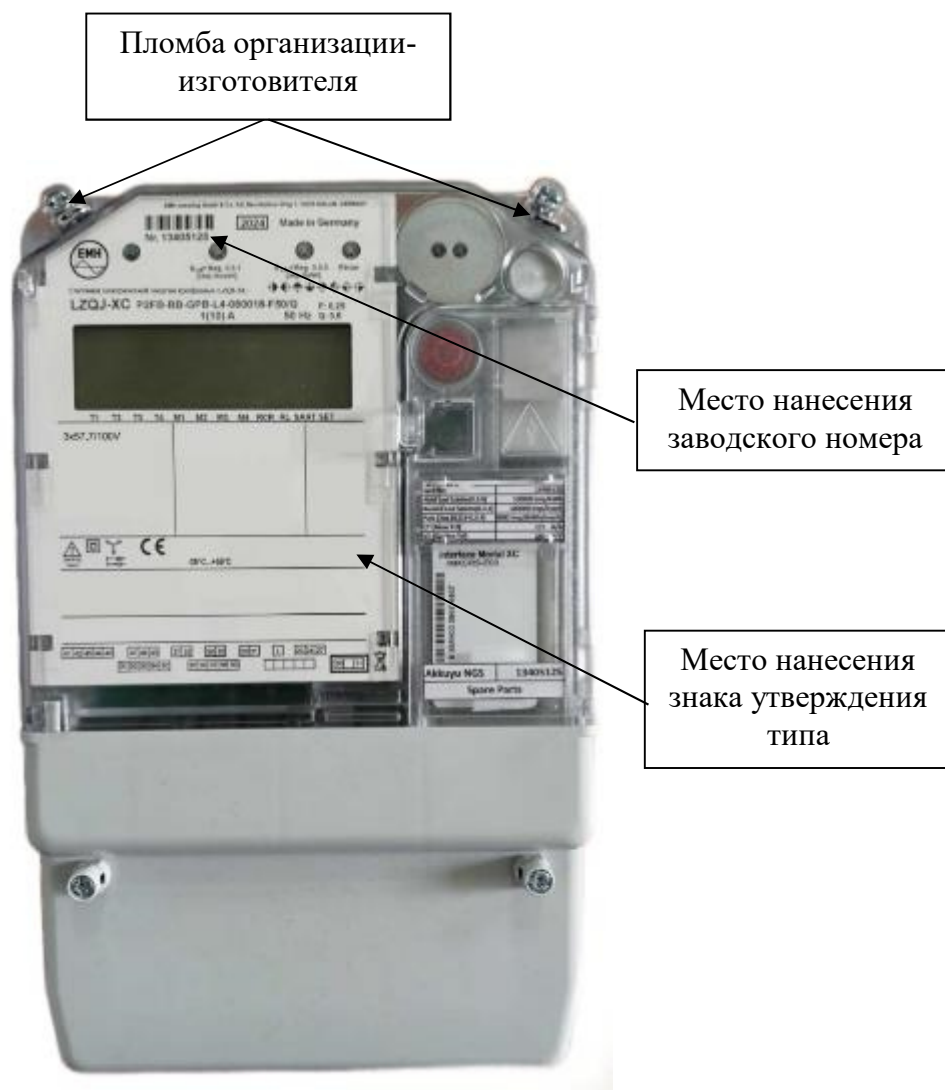


Рисунок 1 – Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) счетчиков производит обработку информации, поступающей от аппаратной части счетчика, формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти, отображает измеренные значения на дисплее, а также обеспечивает связь счетчика с внешними устройствами через интерфейсы связи.

Встроенное ПО состоит из двух взаимодействующих частей: одна часть отвечает за измерительные функции счетчиков (метрологически значимая часть), другая – управляет работой интерфейсов счетчиков (метрологически незначимая часть). Метрологически значимая часть встроенного ПО расположена в отдельной области памяти и защищена от изменений контрольной суммой. При этом возможно обновление метрологически незначимой части ПО по различным интерфейсам и протоколам без изменения метрологически значимой.

Пользователь счетчиков не имеет доступа к изменению метрологически значимой части встроенного ПО, а также заводских градуировочных коэффициентов, записанных в память счетчиков при производстве.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного ПО счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	26534400
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип включения цепей напряжения/тока	Трансформаторное
Класс точности при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений и активной и полной электрической мощности по ГОСТ 31819.22-2012 ¹⁾	0,2S
Класс точности при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и реактивной электрической мощности ²⁾	0,5
Номинальное фазное (линейное) напряжение $U_{ф.ном}(U_{л.ном})$, В	3×57,7(100)
Номинальный ток $I_{ном}$, А	1
Максимальный ток $I_{макс}$, А	10
Номинальное значение частоты сети $f_{ном}$, Гц	50
Постоянная счетчика для счетчика, запрограммированного по вторичной стороне, имп./((кВт·ч) [имп./((квар·ч))]	5000
Постоянная счетчика для счетчика, запрограммированного по первичной стороне, /((кВт·ч)/имп. [(квар·ч)/ имп.]	100
Постоянная счетчика LED индикатора, имп./((кВт·ч) [имп./((квар·ч))]	100000
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 42,5 до 56,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,05
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока, В	от $0,7 \cdot U_{ф.ном}/U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}/U_{л.ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока, %	±0,5
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), А	от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), %	±0,5
Стартовый ток (чувствительность), А, не более: – для счетчиков класса точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 – для счетчиков класса точности 0,5	$0,001 \cdot I_{ном}$ $0,001 \cdot I_{ном}$
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	±0,5
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения	от 0 до 49,9

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения: - абсолютной погрешности для суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения < 1 ; - относительной погрешности для суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения ≥ 1 , %	$\pm 0,015$ $\pm 1,5$
Ход внутренних часов, с/сут, не более	$\pm 0,5$
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
¹⁾ Диапазон измерений активной и полной электрической мощности, характеристики точности при измерении активной (полной) электрической мощности (пределы допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент) для счетчиков класса точности 0,2S соответствуют аналогичным параметрам при измерении активной электрической энергии для счетчиков класса точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012. ²⁾ Диапазон измерений реактивной электрической энергии, характеристики точности при измерении реактивной электрической энергии для счетчиков класса точности 0,5 приведены в таблицах 3-8, диапазон измерений реактивной электрической мощности характеристики точности при измерении реактивной электрической мощности (пределы допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент) для счетчиков класса точности 0,5 приведены в таблицах 3 и 8.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики счетчиков при измерении реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
При симметричной нагрузке		
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,50	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 1,0$
При однофазной нагрузке		
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,00	$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,50	$\pm 1,0$

Разность между значениями погрешностей при измерении реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при $I_{\text{ном}}$ и коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0, не должна превышать: $\pm 1,0$ %.

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной электрической энергии, вызываемой изменением напряжения электропитания $\pm 10\%$ для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,2$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,4$
Примечание – Для диапазонов напряжения от минус 20 % до минус 10 % и от плюс 10 % до плюс 15 % пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии могут в три раза превышать пределы, приведенные в таблице. При напряжении ниже $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ погрешность счетчика может меняться в пределах от плюс 10 % до минус 100 %.		

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной электрической энергии при отклонении частоты сети $\pm 2\%$ для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,2$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,2$

Таблица 6 – Предел изменения погрешности, вызываемые самонагревом счетчика, при измерении реактивной электрической энергии для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Предел изменения погрешности, %,
$I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,2$
$I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,2$

Таблица 7 – Предел изменения погрешности, вызываемые кратковременной перегрузкой входным током счетчика, при измерении реактивной электрической энергии для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А	Коэффициент $\sin\varphi$	Предел изменения погрешности, %,
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,05$

Таблица 8 – Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент, %/К
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	0,03
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	0,05

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического источника дополнительного питания: – напряжение переменного тока В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	от 48 до 300 50/60 от 48 до 300
Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В·А, не более	10
Активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, Вт, не более	2
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А, не более	0,9
Глубина хранения данных профиля нагрузки (1 канал с периодом измерения 15 минут), дней	1698
Периоды регистрирования профиля нагрузки (программируется), минут	1; 2; 3; 5; 10; 15; 30; 60
Максимальное число каналов профиля нагрузки	32
Максимальная скорость обмена информацией при связи с прибором учета по цифровым интерфейсам: – RS-485, оптопорт, бит/с – Ethernet (опция), Мбит/с	19200 10
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	285×180×80
Масса, кг, не более	1,8
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	от -25 до +55 до 80

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	165000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус счетчика любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный	LZQJ-XC	58 шт.
Паспорт	-	58 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного

тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;

Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 6.12, п. 6.13).

Правообладатель

ЕМН metering GmbH & Co. KG, Германия

Адрес юридического лица: Neu-Galliner Weg 1, 19258 Galling, GERMANY

Изготовитель

ЕМН metering GmbH & Co. KG, Германия

Адрес: Neu-Galliner Weg 1, 19258 Galling, GERMANY

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.

