

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июня 2022 г. № 1603

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а) *	Изготовители	Правообладатель	Код идентификации производства	Методика поверки	Интервал между поверками	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания	Дата утверждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Резервуары горизонтальные стальные	Обозначение отсутствует	С	86010-22	РГС-5 зав. № 366, РГС-10/2 зав. № 365, РГСД-40 зав. № 284	Общество с ограниченной ответственностью "ИН-ГАЗКО" (ООО "ИНГАЗКО"), г. Омск	Общество с ограниченной ответственностью "ИН-ГАЗКО" (ООО "ИНГАЗКО"), г. Омск	ОС	ГОСТ 8.346-2000	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью "ИН-ГАЗКО" (ООО "ИНГАЗКО"), г. Омск	ФБУ "Омский ЦСМ", г. Омск	16.02.2022
2.	Машины испытательные универсальные	ST-1004	С	86011-22	ST-2019-02	"Salt Co., LTD.", Республика Корея	"Salt Co., LTD.", Республика Корея	ОС	МП АПМ 56-21	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "НПП "МОНОТЕСТ" (ООО "НПП "МОНОТЕСТ"), г. Москва	ООО "Авто-прогресс-М", г. Москва	01.04.2022
3.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электро-	Обозначение отсутствует	Е	86012-22	360	Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕР-ГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ	Публичное акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ПАО "ФСК	ОС	МП 206.1-035-2022	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕР-ГОАУДИТ-КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	22.04.2022

	энергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ "Пушкино"					ЭАК"), г. Москва	ЕЭС"), г. Москва				ЭАК"), г. Москва		
4.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Нокиан Тайерс"	Обозначение отсутствует	Е	86013-22	1009	Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир	Акционерное общество "Петрозлектросбыт" (АО "ПЭС"), г. Санкт-Петербург	ОС	МП СМО-2204-2022	4 года	Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир	АО "РЭС Групп", г. Владимир	25.04.2022
5.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Бере-стовская ВЭС АО "ВетроОГК-2"	Обозначение отсутствует	Е	86014-22	001	Общество с ограниченной ответственностью "Инжиниринговый центр "Энергопром Автоматизация" (ООО "ИЦ "ЭПА"), г. Санкт-Петербург	Акционерное общество "Ветроэнергетическая отдельная генерирующая компания-2" (АО "ВетроОГК-2"), г. Москва	ОС	МП ЭПР-492-2022	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Инжиниринговый центр "Энергопром Автоматизация" (ООО "ИЦ "ЭПА"), г. Санкт-Петербург	ООО "ЭнергоПромРесурс", Московская обл., г. Красногорск	08.04.2022
6.	Комплекс автоматизированный измерительный вычислительный ТМСА 1.0 - 40.0 К/Б 097	Обозначение отсутствует	Е	86015-22	097	Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "ТРИМ СШП Измеритель-	Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "ТРИМ СШП Измеритель-	ОС	133-21-06 МП	2 года	Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "ТРИМ СШП Измеритель-	ФГУП "ВНИИФТРИ", Московская область, г. Солнечногорск, р.п. Менделеево	31.03.2022

						ные системы" (ООО "НПП "ТРИМ СШП Измеритель- ные системы"), г. Санкт- Петербург	ные системы" (ООО "НПП "ТРИМ СШП Измеритель- ные системы"), г. Санкт- Петербург				ные системы" (ООО "НПП "ТРИМ СШП Измеритель- ные системы"), г. Санкт- Петербург		
7.	Трансформа- торы тока	ТФЗМ	Е	86016-22	ТФЗМ 35А-У1 зав. № 32683; ТФЗМ 35Б-I У1 зав. №№ 31228, 31308; ТФЗМ 110Б-I У1 зав. №№ 50780, 50841, 51973, 36864, 58309, 58268, 58184, 51961, 52187, 52532, 30881, 30895, 30500, 33851, 34120, 34069, 51575, 51585, 51577, 18682, 18558, 18670, 32002, 31836, 26135, 30564, 26968, 30740, 30703, 27240, 27282, 27342, 30633, 26128, 30620, 22300, 22151, 35453, 35491, 35457, 35461, 35474; ТФЗМ 110Б- II У1 зав. №№ 8390, 8395, 8405, 9690, 9718, 9740, 10426, 10412, 10430; ТФЗМ 110Б- III У1 зав. №№ 6395, 6393, 9869, 8377, 8461, 8429, 8593, 8462, 4631; ТФЗМ 110Б-III	ПО "Запо- рожтрансфор- матор", Украина	ПО "Запо- рожтрансфор- матор", Украина	ОС	ГОСТ 8.217-2003	4 года	Общество с ограниченной ответственно- стью "Инже- нерный центр "ЭНЕР- ГОАУДИТ- КОНТРОЛЬ" (ООО "ИЦ ЭАК"), г. Москва	ФБУ "Ростест- Москва", г. Москва	26.05.2022

					ХЛ1 зав. №№ 667, 657, 659; ТФЗМ 110Б-IV У1 зав. №№ 6755, 5093, 5432, 5474, 2488, 6263, 1095, 4028, 4020, 5068, 9513, 9476, 9493, 9559, 9512, 9557, 6053, 8121, 8074, 8050, 8065, 8117, 10280, 10245, 10241; ТФЗМ 110Б-IV ХЛ1 зав. №№ 8229, 8235, 8226								
8.	Установка поверочная на базе лопастного счетчика СИКН №448	Обозначение отсутствует	Е	86017-22	01	Акционерное общество "Транснефть - Западная Сибирь" (АО "Транснефть - Западная Сибирь"), г. Омск	Акционерное общество "Транснефть - Западная Сибирь" (АО "Транснефть - Западная Сибирь"), г. Омск	ОС	МП 1319-14-2021	1 год	Акционерное общество "Транснефть - Метрология" (АО "Транснефть - Метрология"), г. Москва	ВНИИР - филиал ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева", г. Казань	09.07.2021
9.	Газоанализаторы стационарные	АХИОМ	С	86018-22	АХ2100016, АХ2100017, АХ2100018, АХ2100019, АХ2100020, АХ2100021, АХ2100022, АХ2100023, АХ2100024, АХ2100025, АХ2100026, АХ2100027, АХ2100028, АХ2100029, АХ2100030, АХ2100031, АХ2100032	Общество с ограниченной ответственностью "Миракс" (ООО "Миракс"), Пермский край, г. Чайковский	Общество с ограниченной ответственностью "Миракс" (ООО "Миракс"), Пермский край, г. Чайковский	ОС	МП-421/01-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Миракс" (ООО "Миракс"), Пермский край, г. Чайковский	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва	04.05.2022

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные

Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные стальные (далее – резервуары) предназначены для измерений объема (вместимости) при приемке, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до произвольных уровней, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары представляют собой горизонтально установленные стальные одно или двустенные сосуды цилиндрической формы с плоскими или коническими днищами для надземной или подземной установки. Наружное и внутреннее покрытия резервуаров определяются требованиями заказчика.

Резервуары выпускаются в следующих модификациях: РГС и РГСД, которые отличаются конструктивными особенностями (одностенные и двустенные соответственно). Каждая модификация имеет ряд исполнений, приведенных в таблице 1, которые отличаются номинальным объемом и количеством секций.

Общий вид резервуаров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров

Заводские номера в виде цифровых обозначений, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра средств измерений, наносятся в паспорт типографским способом и на маркировочную табличку, устанавливаемую на горловину, гравировкой или клеймлением.

Общий вид маркировочной таблички приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено.

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

[illegible]

Продолжение таблицы 1

[illegible]

Продолжение таблицы 1

[illegible]

Продолжение таблицы 1

[illegible]

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГС-75/5 РГСД-75/5	РГС-80 РГСД-80	РГС-80/2 РГСД-80/2	РГС-80/3 РГСД-80/3	РГС-80/4 РГСД-80/4	РГС-100 РГСД-100	РГС-100/2 РГСД-100/2	РГС-100/3 РГСД-100/3
Номинальная вместимость, м³	75	80	80	80	80	100	100	100
Количество секций	5	1	2	3	4	1	2	3
Номинальная вместимость одной секции, м³, не менее	12,5	80	12,5	12,5	12,5	100	12,5	12,5
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, %	± 0,25							

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГС-100/4 РГСД-100/4	РГС-100/5 РГСД-100/5	РГС-100/6 РГСД-100/6	РГС-150 РГСД-150	РГС-150/2 РГСД-150/2	РГС-150/3 РГСД-150/3	РГС-200 РГСД-200	РГС-200/2 РГСД-200/2
Номинальная вместимость, м³	100	100	100	150	150	150	200	200
Количество секций	4	5	6	1	2	3	1	2
Номинальная вместимость одной секции, м³, не менее	12,5	12,5	12,5	150	50	50	200	100
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, %	± 0,25							

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочее давление, МПа, не более	0,05
Плотность хранимой жидкости, кг/м³, не более	1000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха для резервуаров, изготовленных из ВСт3кп или ВСт3пс - температура окружающего воздуха для резервуаров, изготовленных из 09Г2С	от -30 до +40 от -40 до +50
Средний срок службы, лет	10

Таблица 3 – Габаритные размеры и масса

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГС-5	РГС-10	РГС-10/2	РГС-15	РГС-15/2	РГС-20	РГС-20/2	РГС-25
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	1900	2200	2200	2460	2460	2460	2460	2760
- длина	2100	3100	3100	3600	3600	4750	4750	4750
Масса, т, не более	0,91	1,40	1,60	1,80	2,05	2,20	2,60	2,50

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГС-25/2	РГС-25/3	РГС-30	РГС-30/2	РГС-30/3	РГС-40	РГС-40/2	РГС-40/3
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760
- длина	4750	4750	5650	5650	5700	7100	7100	7100
Масса, т, не более	2,90	3,30	2,85	3,25	3,60	3,60	3,90	4,20

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГС-40/4	РГС-50	РГС-50/2	РГС-50/3	РГС-50/4	РГС-60	РГС-60/2	РГС-60/3
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760
- длина	7100	9600	9600	9600	9600	11100	11100	11100
Масса, т, не более	4,50	4,20	4,50	4,80	5,10	4,70	5,00	5,30

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГС-60/4	РГС-63	РГС-63/2	РГС-63/3	РГС-75	РГС-75/2	РГС-75/3	РГС-75/4
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	2760	2760	2760	2760	3200	3200	3200	3200
- длина	11100	11400	11400	11400	10100	10100	10200	10200
Масса, т, не более	5,60	4,90	5,20	5,50	5,00	5,45	5,90	6,30

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГС-75/5	РГС-80	РГС-80/2	РГС-80/3	РГС-80/4	РГС-100	РГС-100/2	РГС-100/3
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
- длина	10200	10700	10700	10700	10800	12850	12850	12850
Масса, т, не более	6,70	5,25	5,65	6,05	6,45	7,10	7,50	7,90

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГС-100/4	РГС-100/5	РГС-100/6	РГС-150	РГС-150/2	РГС-150/3	РГС-200	РГС-200/2
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
- длина	12950	12950	12950	19300	19300	19400	25700	25750
Масса, т, не более	8,30	8,70	9,10	10,60	11,00	11,40	13,50	14,00

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГСД-5	РГСД-10	РГСД-10/2	РГСД-15	РГСД-15/2	РГСД-20	РГСД-20/2	РГСД-25
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	1900	2200	2200	2460	2460	2460	2460	2760
- длина	2100	3100	3100	3600	3600	4750	4750	4750
Масса, т, не более	1,60	2,40	2,75	3,20	3,60	3,80	4,20	4,60

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГСД-25/2	РГСД-25/3	РГСД-30	РГСД-30/2	РГСД-30/3	РГСД-40	РГСД-40/2	РГСД-40/3
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760
- длина	4750	4750	5650	5650	5700	7100	7100	7100
Масса, т, не более	5,20	5,80	5,10	5,50	5,90	6,10	6,60	7,10

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГСД-40/4	РГСД-50	РГСД-50/2	РГСД-50/3	РГСД-50/4	РГСД-60	РГСД-60/2	РГСД-60/3
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760
- длина	7100	9600	9600	9600	9600	11100	11100	11100
Масса, т, не более	7,60	7,90	8,40	8,90	9,50	8,80	9,30	9,90

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГСД-60/4	РГСД-63	РГСД-63/2	РГСД-63/3	РГСД-75	РГСД-75/2	РГСД-75/3	РГСД-75/4
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	2760	2760	2760	2760	3200	3200	3200	3200
- длина	11100	11400	11400	11400	10100	10100	10200	10200
Масса, т, не более	10,40	9,10	9,60	10,20	9,60	10,60	11,70	12,80

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГСД-75/5	РГСД-80	РГСД-80/2	РГСД-80/3	РГСД-80/4	РГСД-100	РГСД-100/2	РГСД-100/3
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
- длина	10200	10700	10700	10700	10800	12850	12850	12850
Масса, т, не более	13,90	10,20	11,30	12,40	13,50	11,50	12,70	13,90

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение для модификации							
	РГСД-100/4	РГСД-100/5	РГСД-100/6	РГСД-150	РГСД-150/2	РГСД-150/3	РГСД-200	РГСД-200/2
Габаритные размеры, мм, не более:								
- диаметр	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
- длина	12950	12950	12950	19300	19300	19400	25700	25750
Масса, т, не более	15,10	16,30	17,50	16,00	17,20	18,40	22,50	23,70

Знак утверждения типа

наносится в паспорт типографским способом и на маркировочную табличку, устанавливаемую на горловину, гравировкой или клеймлением.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар горизонтальный стальной	РГС-Х (РГСД-Х)	1 шт.
Комплект монтажный	—	1 комплект
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Общие данные» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 3615-004-85336246-2021 «Резервуары горизонтальные стальные. Технические условия»

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Правообладатель

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

ИНН 5501207245

Адрес: 644050, г. Омск, пр-кт. Мира, д. 17, пом. 1П

Изготовитель

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

ИНН 5501207245

Юридический адрес: 644050, г. Омск, пр-кт. Мира, д. 17, пом. 1П

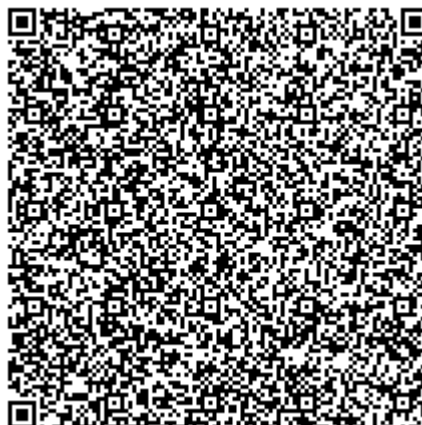
Место осуществления деятельности: 644905, Омская обл., Омский р-н., пос. Магистральный, ул. Строителей, д. 7.

Испытательный центр

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

Адрес: 644116, г. Омск, ул. 24 Северная, д. 117-А

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.311670



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июня 2022 г. №1603

Регистрационный № 86011-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные универсальные ST-1004

Назначение средства измерений

Машины испытательные универсальные ST-1004 (далее - машины) предназначены для измерений силы и перемещения подвижной траверсы при испытаниях образцов материалов на растяжение, сжатие, изгиб.

Описание средства измерений

Принцип действия машин заключается в деформации образцов с помощью нагружающего устройства и одновременном измерении силы, приложенной к образцу. Измерение силы производится путем преобразования силы, прикладываемой к испытываемым изделиям и образцам, тензометрическим датчиком силы в пропорциональный электрический сигнал. Сила создается с помощью гидравлического привода, перемещение подвижной траверсы измеряется преобразователем линейных перемещений гидроцилиндра.

Конструктивно машины состоят из нижней опорной станины, силовой рамы с приводом на которой крепятся устройства нагружения, системы измерений силы и перемещения подвижной траверсы и системы управления и обработки данных.

Гидравлическая станция для машин может быть выполнена в виде отдельного выносного блока.

На силовой раме также расположен блок ручного управления с клавишами управления траверсой и кнопки аварийной остановки машины.

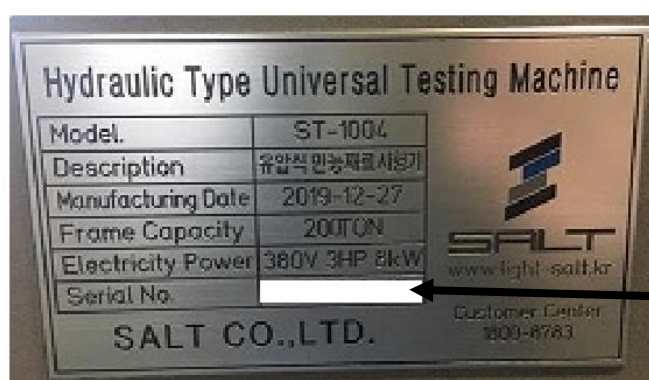
Заводской номер машин в буквенно-числовом формате указывается на маркировочной табличке, расположенной на нижней опорной станине.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид машин представлен на рисунке 1. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид машин испытательных универсальных ST-1004



Место указания
заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

В процессе эксплуатации машин не предусматриваются внешние механические или электронные регулировки. Пломбирование машин не предусмотрено.

Программное обеспечение

Для работы с машинами используется метрологически значимое программное обеспечение «SALT_UTM» (далее – ПО), устанавливаемое на персональный компьютер. ПО разработано специально для машин и служит для управления их функциональными возможностями, а также для обработки и отображения результатов измерений.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«SALT_UTM»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже SALT_UTM 13.2.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Наибольшая предельная нагрузка (сила) датчика силы $F_{\max}^*$, кН	300	500	1000	2000
Наименьшая предельная нагрузка (сила) датчика силы, кН	$F_{\max} \cdot 0,02$			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	$\pm 0,5$			
Диапазон измерений перемещений подвижной траверсы, мм	от 0 до 600	от 0 до 700	от 0 до 900	от 0 до 1300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений подвижной траверсы в поддиапазоне от 0 до 2 мм включ., мкм	± 20			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений подвижной траверсы в поддиапазоне св. 2 мм до верхнего предела измерений, %	± 1			
* - наибольшая предельная нагрузка (сила) датчика силы $F_{\max}$ определяется наибольшей предельной нагрузкой (силой) датчика силы, входящего в комплектность машин, указана в паспорте и на маркировочной табличке и зависит от заказа потребителя.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Габаритные размеры*, мм, не более:				
- высота	2150	2550	2850	3350
- ширина	950	1000	1200	1220
- длина	700	770	850	980
Масса*, кг, не более	2300	2500	3500	8300
Параметры электрического питания:				
- напряжение переменного тока, В	380±38			
- частота переменного тока, Гц	50±1			
Потребляемая мощность, Вт, не более	3000			5000
Условия эксплуатации:				
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +35			
- относительная влажность, %, не более	80			
* - габаритные размеры и масса машин зависят от наибольшей предельной нагрузки (силы) датчика силы и диапазона измерений перемещения подвижной траверсы и указаны в паспорте и на маркировочной табличке и зависит от заказа потребителя.				

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина испытательная универсальная ST-1004 в комплекте	-	1 шт.
Персональный компьютер	-	По заказу
Носитель с программным обеспечением	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Методы измерений» «Машины испытательные универсальные ST-1004. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утверждённая приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498

Техническая документация «Salt Co., LTD.», Республика Корея

Правообладатель

«Salt Co., LTD.», Республика Корея

Адрес: 681, Baekbeom-ro, Seo-gu, Incheon, Republic of Korea

Телефон: +1 (866) 470-7081

E-mail: salt-s@light-salt.kr

Изготовитель

«Salt Co., LTD.», Республика Корея

Адрес: 681, Baekbeom-ro, Seo-gu, Incheon, Republic of Korea

Телефон: +1 (866) 470-7081

E-mail: salt-s@light-salt.kr

Испытательный центр

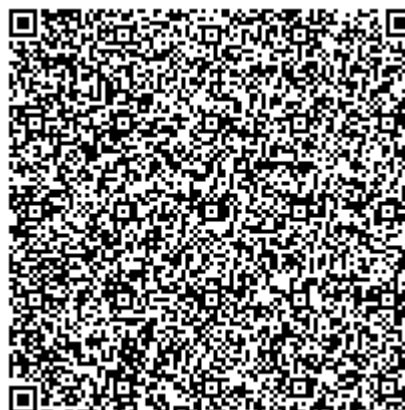
Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1, пом.10

Тел.: +7 (495) 120 0350

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311195



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июня 2022 г. №1603

Регистрационный № 86012-22

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ «Пушкино»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ «Пушкино» (далее по тексту – 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 измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), счетчики активной и реактивной электроэнергии (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). АИИС КУЭ ЕНЭС, включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС», автоматизированные рабочие места (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTS (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 мин) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектом ОРЭМ.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС «Пушкино» ПАО «ФСК ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит УССВ, которое синхронизировано с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Коррекция шкалы времени УСПД выполняется автоматически при достижении расхождения со шкалой времени ИВК равного или более 1 с. Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени ИВК осуществляется с интервалом не более 60 мин.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется 1 раз в 30 минут, коррекция шкалы времени счетчиков выполняется при достижении расхождения со шкалой времени УСПД равного или более 2 с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп)» (СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные	DataSet.exe, DataSet_USPD.exe
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий», в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Состав ИК АИИС КУЭ					Вид электроэнергии
	Диспетчерское наименование точки учёта	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ	
1	2	3	4	5	6	7
1	ОРУ-110 кВ, яч. № 3, ВЛ-110 кВ «Пушкино» - Ровное	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт= 500/5 рег.№ 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн= 110000/√3/100/√3 рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/05 рег.№ 22422-07	ТК16L.31 рег.№ 36643-07/ СТВ-01 рег. № 49933-12	активная реактивная
2	ОРУ-110 кВ, яч. № 4, ВЛ-110 кВ «Пушкино» - Наливная	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт= 750/5 рег.№ 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн= 110000/√3/100/√3 рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07		активная реактивная
3	ОРУ-110 кВ, яч. № 13, ВЛ-110 кВ «Пушкино» - Анисовка - Тяговая	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт= 500/5 рег.№ 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн= 110000/√3/100/√3 рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ОРУ-110 кВ, ОВ-110 кВ	СА 123 кл.т. 0,2S Ктт= 1500/5 рег.№ 23747-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн= 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07	ТК16L.31 рег.№ 36643-07/ СТБ-01 рег. № 49933-12	активная реактивная
5	ОРУ-110 кВ, яч. № 14, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3 - «Пушкино» II цепь с отпайкой на ПС Анисовка – тяговая (ВЛ-110 кВ Энгельсская ТЭЦ 3- »Пушкино» II цепь с отпайками)	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт= 750/5 рег.№ 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн= 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07		активная реактивная
6	ОРУ-110 кВ, яч. № 15, ВЛ-110 кВ ТЭЦ-3 - «Пушкино» I цепь (ВЛ-110 кВ Энгельсская ТЭЦ 3- »Пушкино» I цепь с отпайкой на ПС Локомотивная)	СА 123 кл.т. 0,2S Ктт= 1500/5 рег.№ 23747-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн= 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07		активная реактивная
7	ОРУ-110 кВ, яч. № 2, ВЛ-110 кВ «Пушкино» - Южная 1ц	ТГФМ-110 II* кл.т. 0,2 Ктт= 1500/5 рег.№ 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн= 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	ОРУ-110 кВ, яч. № 1, ВЛ-110 кВ «Пушкино» - Южная 2ц	ТГФМ-110 П* кл.т. 0,2 К _{тт} = 1500/5 рег.№ 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07	TK16L.31 рег.№ 36643-07/ СТВ-01 рег. № 49933-12	активная реактивная
9	ОРУ-110 кВ, яч. № 7, ВЛ-110 кВ «Пушкино» - Технологическая 1ц	СА 123 кл.т. 0,2S К _{тт} = 1500/5 рег.№ 23747-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07		активная реактивная
10	ОРУ-110 кВ, яч. № 5, ВЛ-110 кВ «Пушкино» - Технологическая 2ц	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 500/5 рег.№ 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ОРУ-110 кВ, яч. № 10, ВЛ-110 кВ «Пушкино» - Терновка 1ц	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 500/5 рег.№ 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07	ТК16L.31 рег.№ 36643-07/ СТБ-01 рег. № 49933-12	активная реактивная
12	ОРУ-110 кВ, яч. № 11, ВЛ-110 кВ «Пушкино» - Терновка 2ц	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 500/5 рег.№ 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07		активная реактивная
13	ОРУ-110 кВ, яч. № 12, ВЛ-110 кВ «Пушкино» - Орошение	ТГФМ-110 кл.т. 0,2S К _{тт} = 500/5 рег.№ 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{тн} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег.№ 60353-15	ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07		активная реактивная
14	Ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТШ-0,66 кл.т. 0,5S К _{тт} = 1000/5 рег.№ 67928-17		ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 22422-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15	Ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТШ-0,66 кл.т. 0,5S Ктт= 1000/5 рег.№ 67928-17		ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 22422-07	ТК16L.31 рег.№ 36643-07/ СТБ-01 рег. № 49933-12	активная реактивная
16	ЩСН-0,4 кВ, РЗ, ВЛ-0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S Ктт= 300/5 рег.№ 15173-01		ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 22422-07		активная реактивная
17	ЩСН-0,4 кВ, АВ-2, КЛ-0,4 кВ Мастерская	Т-0,66 кл.т. 0,5 Ктт= 300/5 рег.№ 17551-06		ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 22422-07		активная реактивная
18	ЩСН-0,4 кВ, АВ-1, КЛ-0,4 кВ, Адм. Здание, гараж, склад, охрана	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S Ктт= 400/5 рег.№ 47957-11		ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 22422-07		активная реактивная

Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов.
- 3 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы интервала основной относительной погрешности ИК (активная энергия) ($\pm\delta$), %			Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации (активная энергия) ($\pm\delta$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1-6, 9-13 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,1	1,8	1,2	1,3	1,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
7, 8 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,0	1,1	1,4	2,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,6	0,7	1,2	0,8	1,0	1,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
14 - 16, 18 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	2,6	4,7	2,3	2,9	4,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,6	2,8	1,6	2,0	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,7	2,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,7	2,3
17 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,8	5,4	2,1	3,1	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,5	2,7	1,6	2,0	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,7	2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы интервала основной относительной погрешности ИК (реактивная энергия) (±δ), %		Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации (реактивная энергия) (±δ), %	
		cos φ = 0,8 (sin φ = 0,6)	cos φ = 0,5 (sin φ = 0,87)	cos φ = 0,8 (sin φ = 0,6)	cos φ = 0,5 (sin φ = 0,87)
1-6, 9-13 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,02I _{H1} ≤ I ₁ < 0,05I _{H1}	2,1	1,6	3,7	3,4
	0,05I _{H1} ≤ I ₁ < 0,2I _{H1}	1,8	1,4	3,6	3,3
	0,2I _{H1} ≤ I ₁ < I _{H1}	1,3	1,2	3,4	3,2
	I _{H1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{H1}	1,3	1,2	3,4	3,2
7, 8 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,05I _{H1} ≤ I ₁ < 0,2I _{H1}	2,3	2,0	3,9	3,6
	0,2I _{H1} ≤ I ₁ < I _{H1}	1,4	1,3	3,4	3,2
	I _{H1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{H1}	1,3	1,2	3,4	3,2
14 - 16, 18 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	0,02I _{H1} ≤ I ₁ < 0,05I _{H1}	4,0	2,4	5,0	3,8
	0,05I _{H1} ≤ I ₁ < 0,2I _{H1}	2,6	1,7	4,0	3,4
	0,2I _{H1} ≤ I ₁ < I _{H1}	1,8	1,3	3,6	3,3
	I _{H1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{H1}	1,8	1,3	3,6	3,3
17 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	0,05I _{H1} ≤ I ₁ < 0,2I _{H1}	4,4	2,6	5,4	4,0
	0,2I _{H1} ≤ I ₁ < I _{H1}	2,4	1,6	3,9	3,4
	I _{H1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{H1}	1,8	1,3	3,6	3,3
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с		± 5			
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности Р=0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +10 до +30°С.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005	от 99 до 101 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ, ТН - для счетчиков: - для УСПД - для СТВ-01: блока управления приемника и антенны	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от -45 до +40 от -10 до +40 от -20 до +60 от +10 до +30 от -30 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электрической энергии ZMD: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД ТК16L.31: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более СТВ-01: - среднее время наработки на отказ, ч, - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	35000 72 55000 24 10000 24 0,99 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации счетчики электрической энергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

–резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

–резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;

наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТГФМ-110	24
Трансформатор тока	ТГФМ-110 II*	6
Трансформатор тока	СА 123	9
Трансформатор тока	ТШ-0,66	6
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Трансформатор тока	Т-0,66	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	ZMD	18
УСПД	TK16L.31	1
Комплексы измерительно- вычислительные	СТВ-01	1
Паспорт-формуляр	АУВП.411711.ФСК.002.360.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) ЕНЭС ПС 220 кВ «Пушкино», аттестованном ФГБУ «ВНИИМС», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311787.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д.4

Телефон: +7 (495) 710-96-99

Факс: +7 (495) 710-96-60

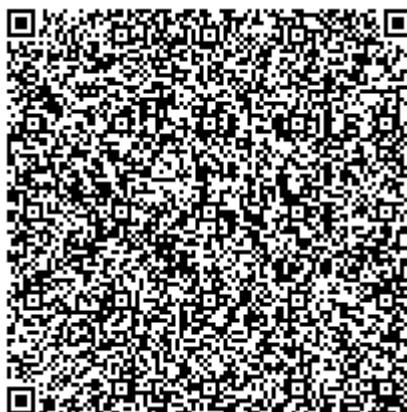
E-mail: info@fsk-ees.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр
«ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)
ИНН 7733157421
Адрес: 123007, г. Москва, улица 1-я Магистральная, дом 17, строение 5, этаж 3
Телефон: +7 (495) 620-08-38
Факс: +7 (495) 620-08-48
E-mail: eaudit@ackye.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Телефон: +7 (495) 437-55-77
Факс: +7 (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июня 2022 г. №1603

Регистрационный № 86013-22

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Нокиан Тайерс»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Нокиан Тайерс» (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), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), 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 электроустановки (далее – ИВКЭ) ПС 110 кВ ЗАО Форд-Всеволожск (ПС-526), включающий в себя устройство сбора и передачи данных – интеллектуальный контроллер SM160-02М (далее – УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) ПАО «Россети Ленэнерго», включающий в себя сервер баз данных (далее – БД) ПАО «Россети Ленэнерго», автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) типа УСВ-2, программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида-Сети» и каналобразующую аппаратуру.

4-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АО «ПЭС», включающий в себя сервер БД АО «ПЭС», АРМ, УССВ типа УСВ-3, ПО «АльфаЦЕНТР» и каналобразующую аппаратуру.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из четырех 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 поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер БД ПАО «Россети Ленэнерго» 3-го уровня АИИС КУЭ.

В ИВК ПАО «Россети Ленэнерго» 3-го уровня АИИС КУЭ ежедневно выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, передача информации о результатах измерений, состоянии средств измерений в формате XML-макетов в ИВК АО «ПЭС» 4-го уровня АИИС КУЭ с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP.

На верхнем ИВК АО «ПЭС» 4-го уровня АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД АО «ПЭС» 4-го уровня АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц (предприятий потребителей, сетевых организаций, смежных субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности (далее – ОРЭМ) и др.), получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Сервер БД АО «ПЭС» 4-го уровня АИИС КУЭ 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», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ, ИВК 3-го уровня АИИС КУЭ и ИВК 4-го уровня АИИС КУЭ.

СОЕВ включает в себя встроенные часы счетчиков, УСДП, серверов БД, а также УССВ на основе приемников сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS, ГЛОНАСС) типа:

- УСВ-2 (рег. № 41681-09) в составе ИВК ПАО «Россети Ленэнерго» 3-го уровня АИИС КУЭ;
- УСВ-3 (рег. № 64242-16) в составе ИВК АО «ПЭС» 4-го уровня АИИС КУЭ.

УСВ-3 в составе ИВК АО «ПЭС» 4-го уровня АИИС КУЭ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД АО «ПЭС», коррекция часов сервера БД АО «ПЭС» выполняется при наличии расхождения с часами УССВ более чем на ± 1 с.

УСВ-2 в составе ИВК ПАО «Россети Ленэнерго» 3-го уровня АИИС КУЭ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД ПАО «Россети Ленэнерго», коррекция часов сервера БД ПАО «Россети Ленэнерго» выполняется не реже 1 раза в сутки независимо от расхождения с часами УСВ-2.

Сравнение показаний часов УСПД с часами сервера БД ПАО «Россети Ленэнерго» осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, коррекция часов УСПД выполняется при расхождении часов УСПД и сервера более чем на ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, коррекция часов счетчиков выполняется при расхождении часов счетчиков и УСПД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий УСПД и 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 корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№1009) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется:

1. ПО «Пирамида-Сети» версии не ниже 10.5, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1.1. ПО «Пирамида-Сети» 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 «Пирамида-Сети».

Таблица 1.1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида-Сети»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	BinaryPackControls.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476
Идентификационное наименование ПО	CheckDataIntegrity.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7
Идентификационное наименование ПО	ComIECFunctions.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27
Идентификационное наименование ПО	ComModbusFunctions.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917
Идентификационное наименование ПО	ComStdFunctions.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373
Идентификационное наименование ПО	DateTimeProcessing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D
Идентификационное наименование ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB
Идентификационное наименование ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39
Идентификационное наименование ПО	SummaryCheckCRC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5
Идентификационное наименование ПО	ValuesDataProcessing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

2. ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1.2. 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 1.2 – 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 - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

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	УСПД / УССВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ ЗАО Форд-Всеволожск (ПС-526), КРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, Яч. 315	ТПУ 40.23 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27779-04	SM160-02M Рег. № 71337-18	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±10,3
2	ПС 110 кВ ЗАО Форд-Всеволожск (ПС-526), КРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, Яч. 314	ТПУ 40.23 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27779-04	/ УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±10,3
3	ПС 110 кВ ЗАО Форд-Всеволожск (ПС-526), КРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, Яч. 414	ТПУ 40.23 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27779-04	/ УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±10,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110 кВ ЗАО Форд-Всеволожск (ПС-526), КРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, Яч. 415	TPU 40.23 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 17085-98	TJP4 Кл. т. 0,5 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27779-04	SM160-02M Рег. № 71337-18 / УСВ-2 Рег. № 41681-09 / УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,0 ±10,3
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, 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 для $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I = 0,02 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.
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, счетчиков, УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
7. 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.
8. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	4
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 $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C типа УСВ-2, рег. № 41681-09 типа УСВ-3, рег. № 64242-16	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от -40 до +70 от +10 до +30 от -10 до +50 от -25 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: типа УСВ-2, рег. № 41681-09 типа УСВ-3, рег. № 64242-16 - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2 120000 1 35000 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее	45 10

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации УСПД: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сутки, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 45 10 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.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей измерительных трансформаторов;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании (возможность установки многоуровневых паролей):
 - счётчика электроэнергии;
 - УСПД;
 - сервера;
- кодирование результатов измерений при передаче.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике с отражением времени (даты, часов, минут, секунд) коррекции;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (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 эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТПУ 40.23	12
Трансформатор напряжения	ТНР4	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05	4
Контроллеры многофункциональные	SM160-02M	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«Пирамида-Сети»	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1009 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) АИИС КУЭ ООО «Нокиан Тайерс», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

Правообладатель

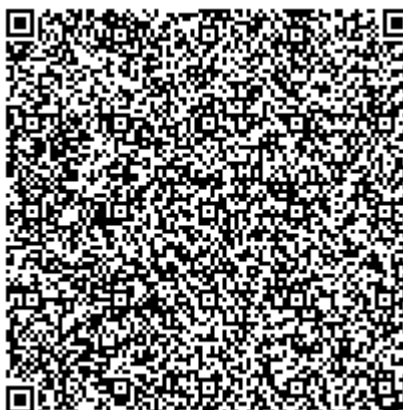
Акционерное общество «Петроэлектросбыт» (АО «ПЭС»)
ИНН 7812013775
Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 11, лит. Б, пом. 22Н

Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)
ИНН 3328489050
Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)
ИНН 3328489050
Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9
Телефон: +7 (4922) 22-21-62
Факс: +7 (4922) 42-31-62
E-mail: post@orem.su
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312736.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июня 2022 г. №1603

Регистрационный № 86014-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Берестовская ВЭС АО «ВетроОГК-2»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Берестовская ВЭС АО «ВетроОГК-2» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются 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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

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

Сервер осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) и с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями в рамках согласованного регламента.

Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью, в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УСВ не менее ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении более ± 2 с.

Журналы событий счетчиков и сервера 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 средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 001, указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Берестовская ВЭС АО «ВетроОГК-2».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электри- ческой энергии	Метрологические характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы до- пускаемой ос- новной отно- сительной по- грешности (±δ), %	Границы допус- каемой относи- тельной по- грешности в ра- бочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Берестовская ВЭС, ОРУ 110 кВ, отпайка ВЛ 110 кВ Ставро- поль – Констан- тиновская (Л- 134) с отпайкой на Берестовскую ВЭС	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 600/1 Рег. № 82676-21 Фазы: А; В; С	ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	Dell inc. PowerEdge R340	Актив- ная	0,6	1,5
							Реактив- ная	1,1	2,5
2	Берестовская ВЭС, КРУ-35 кВ, 1 С.Ш. 35 кВ, яч. 2, КЛ 35 кВ ВЭУ- 1 РУ 35 кВ	ТОЛ-СВЭЛ-35 Кл.т. 0,5S 500/1 Рег. № 70106-17 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ-35 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03МК.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
3	Берестовская ВЭС, КРУ-35 кВ, 1 С.Ш. 35 кВ, яч. 3, КЛ 35 кВ ВЭУ- 9 РУ 35 кВ	ТОЛ-СВЭЛ-35 Кл.т. 0,5S 500/1 Рег. № 70106-17 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ-35 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03МК.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Берестовская ВЭС, КРУ-35 кВ, 1 С.Ш. 35 кВ, яч. 4, Ввод Т-1	ТОЛ-СВЭЛ-35 Кл.т. 0,5S 1200/1 Рег. № 70106-17 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ-35 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03МК.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	Dell inc. PowerEdge R340	Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
5	Берестовская ВЭС, КРУ-35 кВ, 1 С.Ш. 35 кВ, яч. 5, КЛ 35 кВ ВЭУ- 17 РУ 35 кВ	ТОЛ-СВЭЛ-35 Кл.т. 0,5S 500/1 Рег. № 70106-17 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ-35 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03МК.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
6	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-1	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
7	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-2	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
8	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-3	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
9	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-4	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-5	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	Dell inc. PowerEdge R340	Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
11	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-6	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
12	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-7	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
13	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-8	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
14	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-9	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
15	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-10	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-11	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	Dell inc. PowerEdge R340	Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
17	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-12	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
18	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-13	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
19	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-14	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
20	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-15	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
21	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-16	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-17	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	Dell inc. PowerEdge R340	Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
23	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-18	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
24	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-19	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
25	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-20	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
26	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-21	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
27	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-22	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-23	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	Dell inc. PowerEdge R340	Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
29	Берестовская ВЭС, РУ-35 кВ, ввод 35 кВ Т-24	ТШЛ-СЭЩ-0,66 Кл.т. 0,5S 3000/5 Рег. № 51624-12 Фазы: А; В; С	ТТВ010 Кл.т. 0,5 690/√3/100/√3 Рег. № 81279-21 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03МК Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	29
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения 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 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от +10 до +35 от +10 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 35000 2 100000 2
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 40 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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;

коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-35	12
Трансформаторы тока	ТШЛ-СЭЦ-0,66	72
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАЛИ-НТЗ-35	1
Трансформаторы напряжения	ТТВ010	72
Счетчики электрической энергии многофункциональные - измерители ПКЭ	СЭТ-4ТМ.03МК	29
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
Сервер	Dell inc. PowerEdge R340	1
Формуляр	ЭНПР.411711.77.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Берестовская ВЭС АО «ВетроОГК-2», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Берестовская ВЭС АО «ВетроОГК-2»

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

Акционерное общество «Ветроэнергетическая отдельная генерирующая компания-2» (АО «ВетроОГК-2»)

ИНН 9701098248

Адрес: 115093, г. Москва, ул. Щипок, д. 18, стр. 2

Телефон: (495) 286-52-00

E-mail: info@windsgc-2.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый центр «ЭнергопромАвтоматизация» (ООО «ИЦ «ЭПА»)

ИНН 4706029577

Адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 9, лит. «В», корп. 3, офис 129

Телефон: (812) 702-19-28

E-mail: office@epsa-spb.ru

Испытательный центр

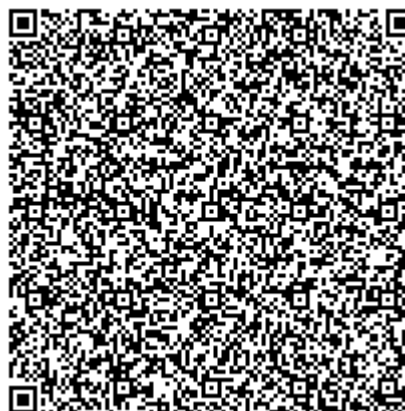
Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312047.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июня 2022 г. №1603

Регистрационный № 86015-22

Лист № 1
Всего листов 51

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс **автоматизированный** **измерительно-вычислительный**
ТМСА 1.0 - 40.0 К/Б 097

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0 - 40.0 К/Б 097 (далее – комплекс) предназначен для измерений радиотехнических характеристик антенных устройств и систем.

Описание средства измерений

В зависимости от решаемой измерительной задачи и особенностей объекта измерений на комплексе можно реализовать измерения в плоском электромагнитном поле, формируемом радиоколлиматором, а также амплифазометрический метод измерений в ближней зоне антенн.

В первом случае принцип действия комплекса основан на измерении зависимостей коэффициента передачи от частоты и углов ориентации испытываемой антенны. Радиоколлиматор в ограниченной зоне обеспечивает условия распространения электромагнитного поля, соответствующие расположению испытываемой антенны в «дальней зоне». Зеркало радиоколлиматора (рефлектор) представляет собой вырезку параболоида, которая, совместно с установленным в её фокусе облучателем радиоколлиматора, создаёт в рабочей зоне электромагнитное поле с равномерными амплитудным и фазовым распределениями. По периметру рефлектора установлены отражатели зубчатой формы для уменьшения дифракции на его краях. Рабочая зона представляет собой цилиндр, образующая которого перпендикулярна фокальной плоскости зеркала радиоколлиматора и совпадает с плоскостью фазового фронта создаваемого электромагнитного поля. Испытываемая антенна устанавливается в рабочей зоне на опорно-поворотное устройство (далее – ОПУ) и подключается к измерительному порту векторного анализатора цепей, другой порт которого подключён к входу облучателя радиоколлиматора. Радиоколлиматор, являющийся электродинамически взаимной системой, обеспечивает измерения радиотехнических характеристик остронаправленных антенн в режимах излучения и приёма.

Функционально и конструктивно при реализации измерений в плоском электромагнитном поле, формируемым радиоколлиматором комплекс состоит из следующих элементов:

- безэховой экранированной камеры, покрытой радиопоглощающим материалом и предназначенной для поглощения электромагнитных волн с целью воспроизведения условий свободного пространства;
- комплекта радиоколлиматора, предназначенного для создания равномерных амплитудного и фазового распределений электромагнитного поля в рабочей зоне комплекса;
- прецизионного 5-ти координатного ОПУ для позиционирования объекта измерений в рабочей зоне комплекса;

- системного контроллера TMSC, предназначенного для программного управления основными элементами комплекса в процессе проведения измерений параметров антенн в режиме измерений в поле радиоколлиматора;
 - контроллера перемещения ТМС 4004, предназначенного для управления четырьмя шаговыми двигателями из состава опорно-поворотного устройства;
 - векторного анализатора цепей N5224A (далее - ВАЦ), обеспечивающего измерения коэффициента передачи в заданных режимах работы комплекса;
 - блоков коммутации СВЧ сигналов TMSU-3-40-1 и TMSU-3-40-2;
 - двух приборных стоек 34U и 12U, предназначенных для размещения радиотехнического и вспомогательного оборудования из состава комплекса;
 - персонального компьютера для сбора и обработки результатов измерений с программным обеспечением (далее - ПО);
 - источника бесперебойного питания, предназначенного для обеспечения корректного завершения работы комплекса при нештатном отключении электропитания.
- Общий вид элементов комплекса, предназначенных для выполнения измерений в поле радиоколлиматора приведен на рисунках 1 – 9.

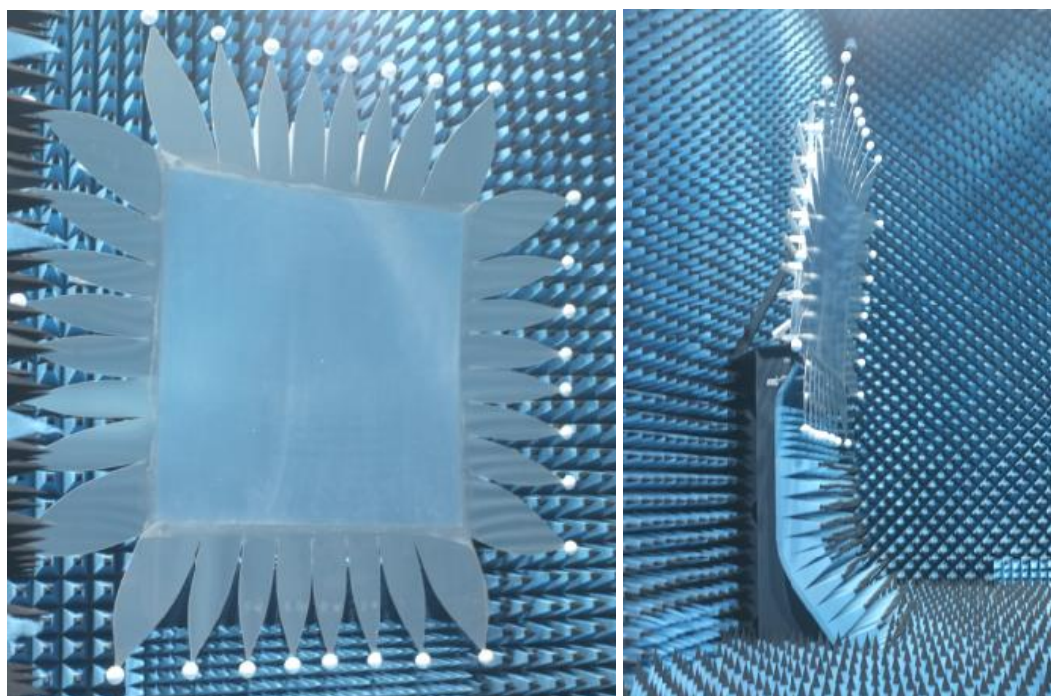


Рисунок 1 – Внешний вид зеркала (рефлектора) радиоколлиматора

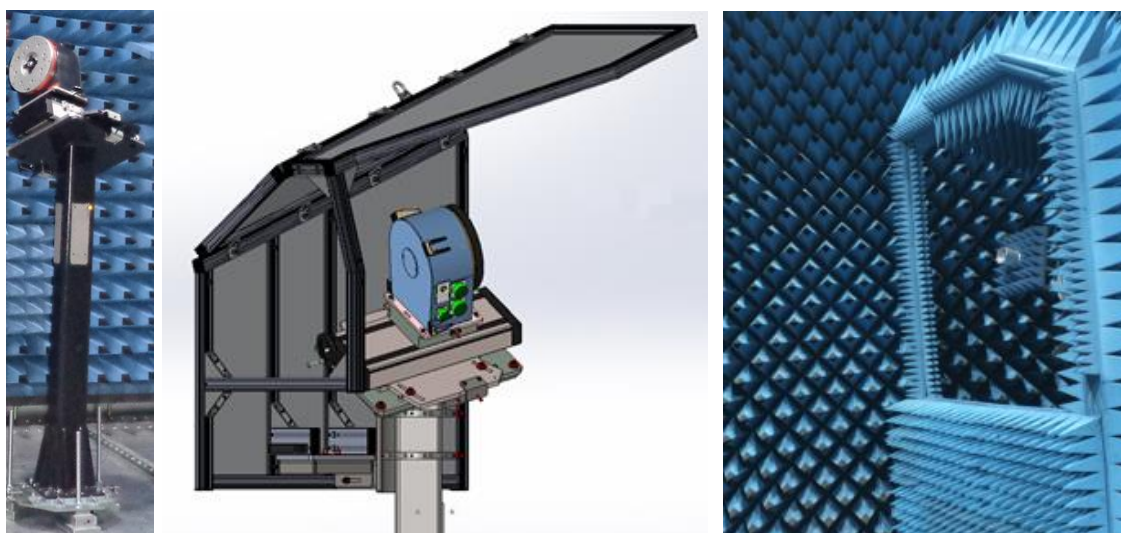


Рисунок 2 – Внешний вид опорно-поворотного устройства для позиционирования облучателей и его конструкции

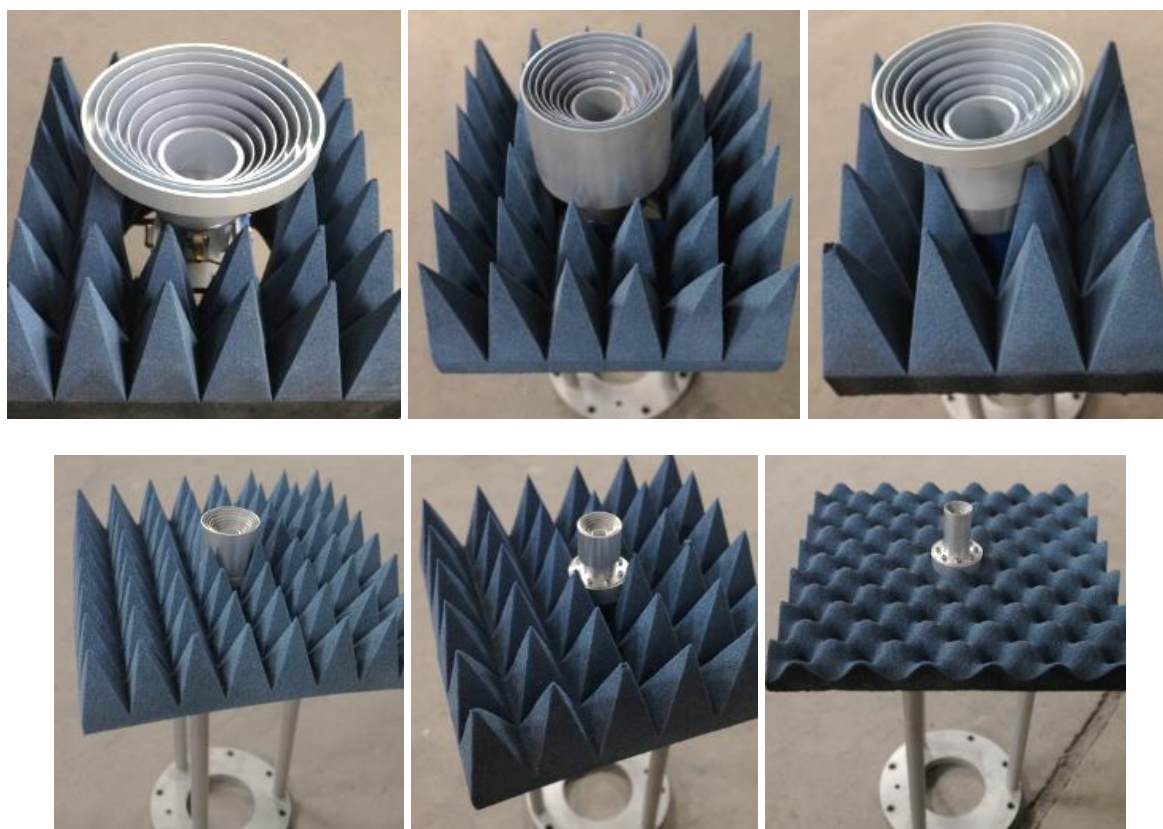


Рисунок 3 – Внешний вид облучателей

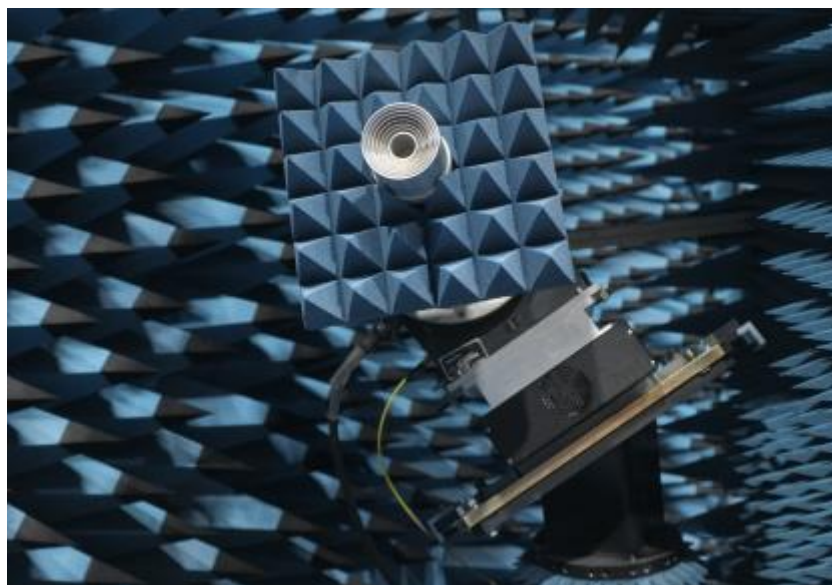
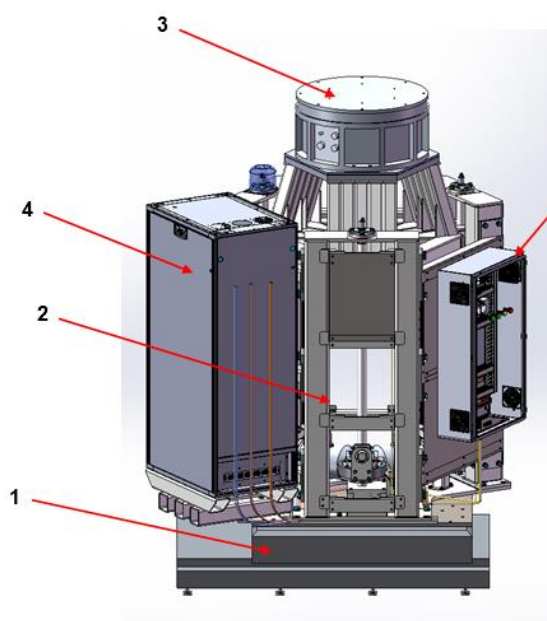


Рисунок 4 – Внешний вид облучателя, установленного на опорно-поворотном устройстве



1 - слайдер AL-49140-1; 2 – подъемник; 3 – азимутальный позиционер AL-1760-1; 4 – приборная стойка; 5 – металлический шкаф для размещения электрооборудования
Рисунок 5 – Общий вид прецизионного 5-ти координатного опорно-поворотного устройства



Рисунок 6 – Общий вид системного контроллера TMSC



Рисунок 7 – Общий вид контроллера перемещения TMC 4004



Рисунок 8 – Общий вид контроллера движения AL-4164-4MC-BL

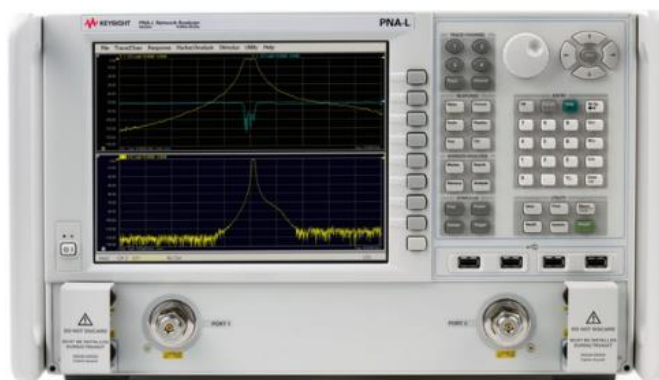


Рисунок 9 – Внешний вида векторного анализатора цепей N5224A

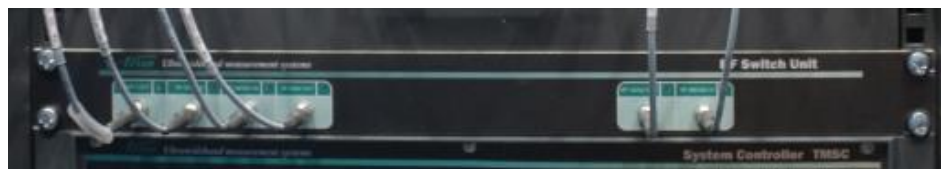


Рисунок 10 – Внешний вид блока коммутации СВЧ сигналов TMSU-3-40-1 и TMSU-3-40-2

Векторный анализатор цепей
N5224A

Блок коммутации СВЧ сигналов
TMSU-3-40-2

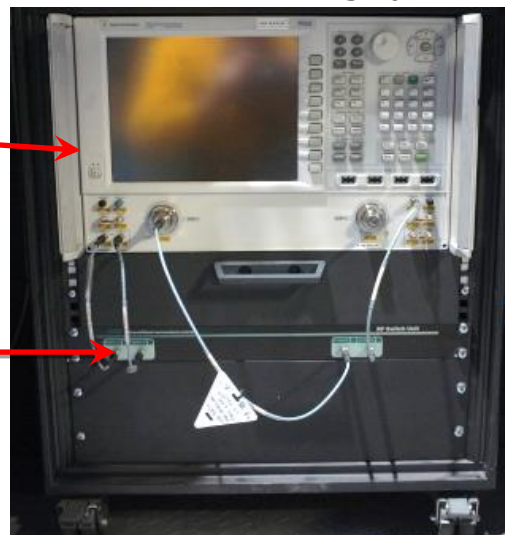


Рисунок 11 – Размещение оборудования в приборной стойке 12U

Векторный анализатор цепей
N5224A

Блок коммутации СВЧ сигналов
TMSU-3-40-1

Системный контроллер TMSC

Контроллер перемещения TMC
4004

Контроллер движения 4-х осевой
AL-4164-4MC-BL

Коммутатор 16-портовый
(Ethernet свитч)

Источник бесперебойного питания
APC Smart-UPS SMT3000 RMI2U



Рисунок 12 – Размещение оборудования в приборной стойке 34U

Принцип действия комплекса при измерениях в ближней зоне антенн основан на амплифазометрическом методе измерений характеристик антенн. Оценка нормируемых радиотехнических характеристик испытываемых антенн осуществляется по результатам математической обработки измеренного на плоскости сканирования амплитудно-фазового распределения тангенциальных компонент электромагнитного поля, излучаемого (принимаемого) антенной.

Функционально и конструктивно, при реализации амплифазометрического метода измерений в ближней зоне антенн комплекс состоит из:

- четырехкоординатного Т-сканера AL-4952-5м-5м-0.25м, предназначенного для пространственного перемещения антенны-зонда в системе координат (X; Y; Z; P) вблизи апертуры испытываемой антенны;

- четырехкоординатного опорно-поворотного устройства для установки измеряемых антенн в плоскость измерений;

- контроллера перемещения TMC3131 для автоматического управления работой опорно-поворотного устройства;

- системного контроллера TMSC для синхронизации работы векторного анализатора цепей и сканера в процессе измерений;

- векторного анализатора цепей N5224A, предназначенного для измерений отношения амплитуд и разности фаз опорного и зондирующего сигналов (комплексного коэффициента передачи системы «испытываемая антенна – антенна-зонд»). Зондирующий сигнал – это сигнал, подаваемый с выхода ВАЦ на вход испытываемой антенны и излучаемый ею, принимаемый далее антенной-зондом и поступающий на вход ВАЦ. Результат измерений комплексного коэффициента передачи системы «испытываемая антенна – антенна-зонд» передается на персональный компьютер (далее – ПЭВМ), где после его обработки получают значения нормируемых характеристик испытываемой антенны;

- комплекта антенн-зондов, предназначенных для использования при измерениях амплитудно-фазового распределения поля в ближней зоне;

- комплекта радиочастотных кабелей, предназначенных для коммутации функциональных узлов комплекса;

- ПЭВМ, применяемой для управления комплексом в процессе измерений, для обработки результатов измерений, их каталогизации и визуализации;

- программного обеспечения (далее - ПО), предназначенного для управления комплексом, сбора и обработки данных, их регистрации, визуализации и каталогизации результатов измерений;

- двух приборных стоек 34U и 12U, предназначенных для размещения радиотехнического и вспомогательного оборудования из состава комплекса;

- источника бесперебойного питания, предназначенного для обеспечения корректного завершения работы комплекса при нештатном отключении электропитания.

Для уменьшения влияния отраженных сигналов на результаты измерений элементы сканера комплекса и помещения облицованы радиопоглощающим материалом.

Общий вид элементов комплекса, предназначенных для выполнения измерений методом ближней зоны, приведен на рисунках 13 – 23.

Места размещения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера приведены на рисунке 16.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, приведена на рисунке 23.

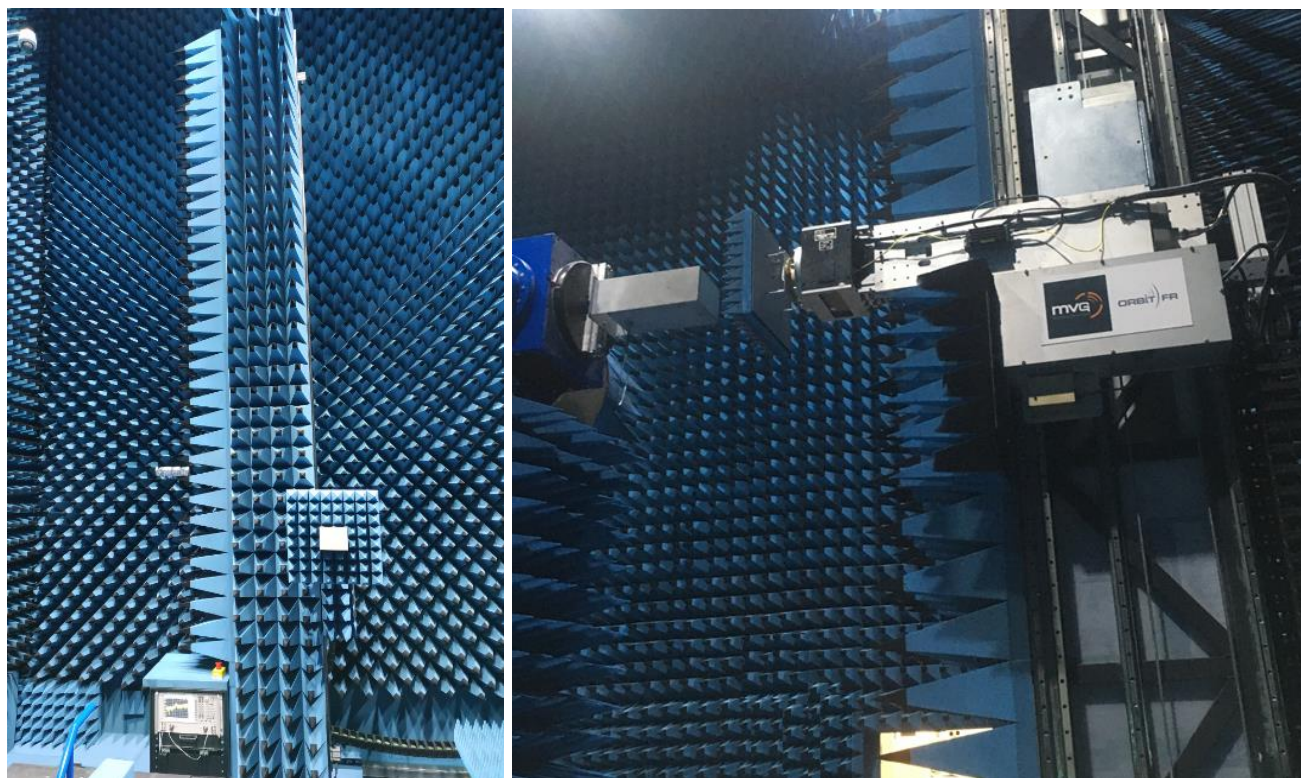


Рисунок 13 – Общий вид четырехкоординатного Т-сканера AL-4952-5м-5м-0.25м

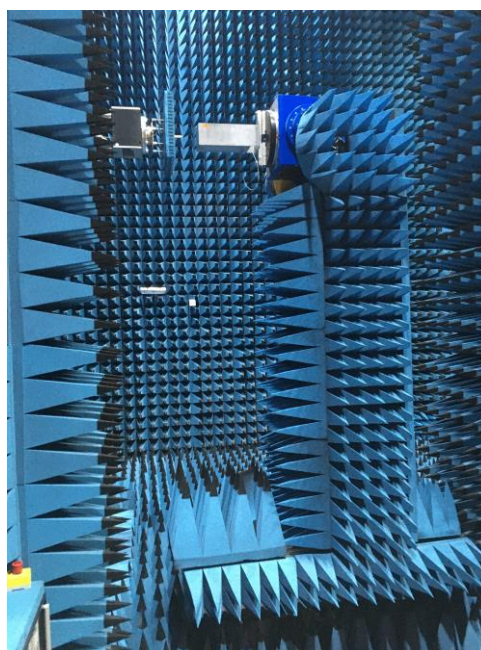
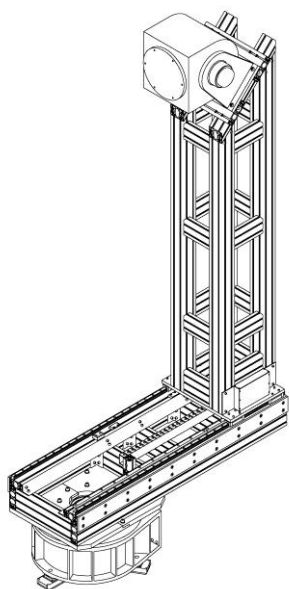


Рисунок 14 – Общий вид четырехкоординатного опорно-поворотного устройства



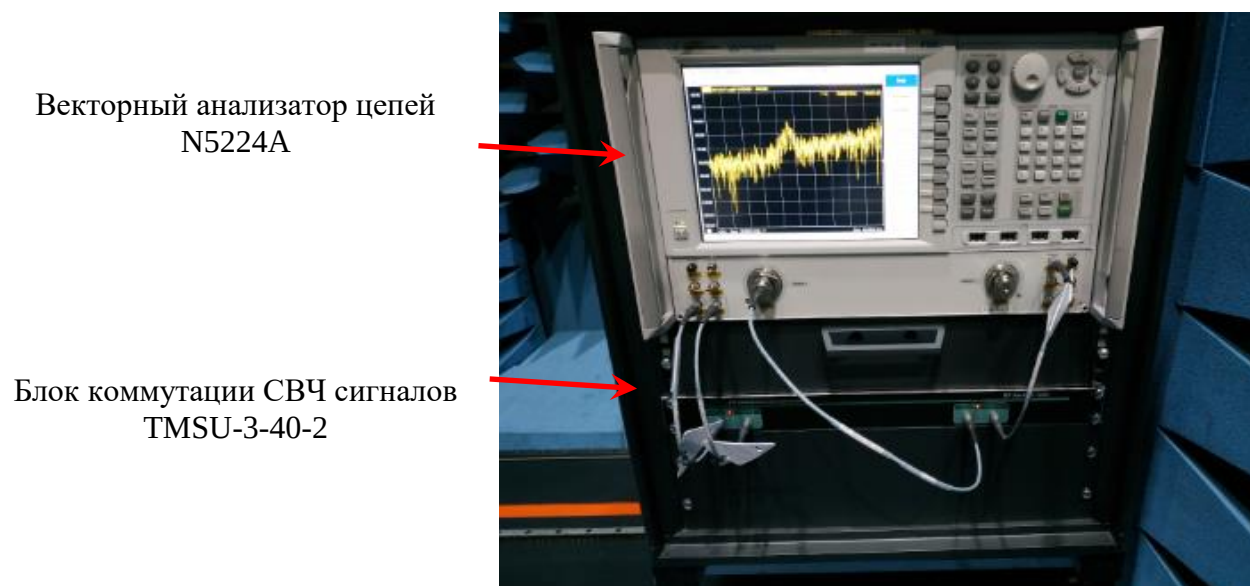
Рисунок 15 – Общий вид четырехкоординатного Т-сканера AL-4952-5м-5м-0.25м с установленным антенной-зондом, а также приборной стойки 12U



Рисунок 16 – Общий вид системного контроллера TMSC с указанием места размещения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера



Рисунок 17 – Общий вид контроллера перемещений ТМС 3131



Векторный анализатор цепей
N5224A

Блок коммутации СВЧ сигналов
TMSU-3-40-2

Рисунок 18 – Размещение оборудования в приборной стойке 12U

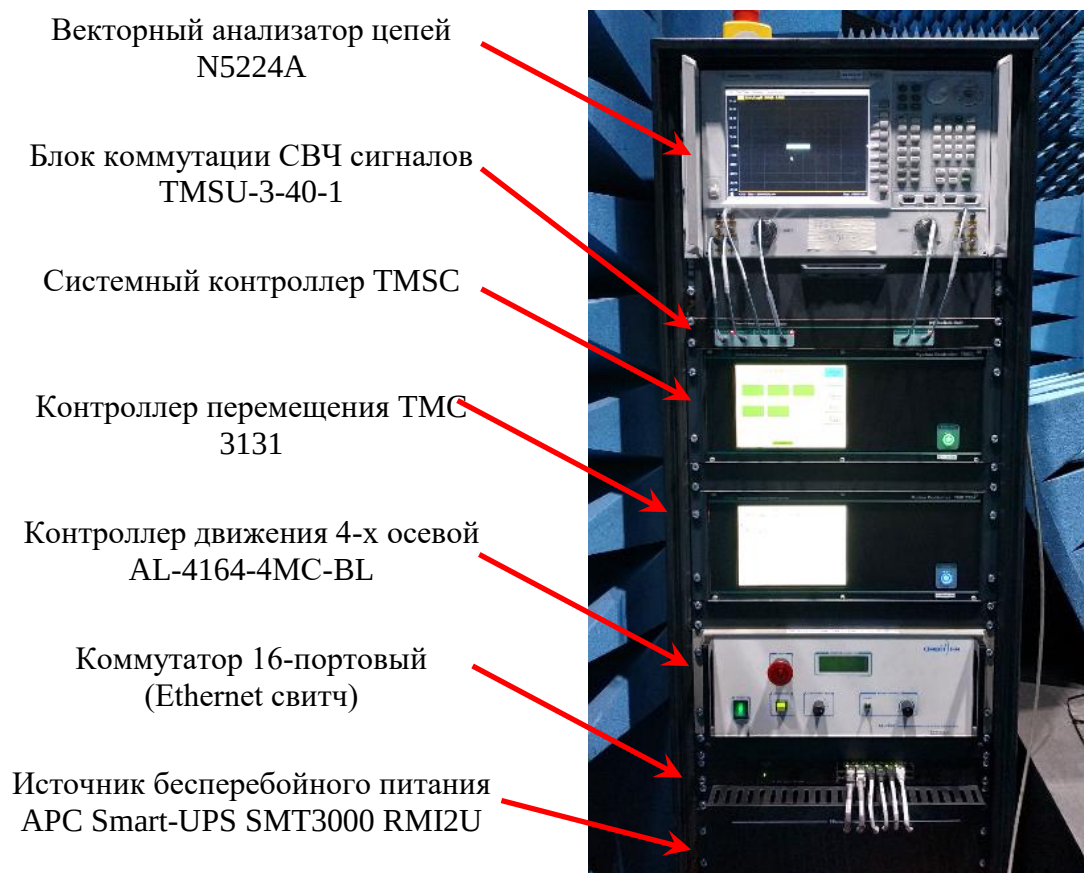


Рисунок 19 – Размещение оборудования в приборной стойке 34U

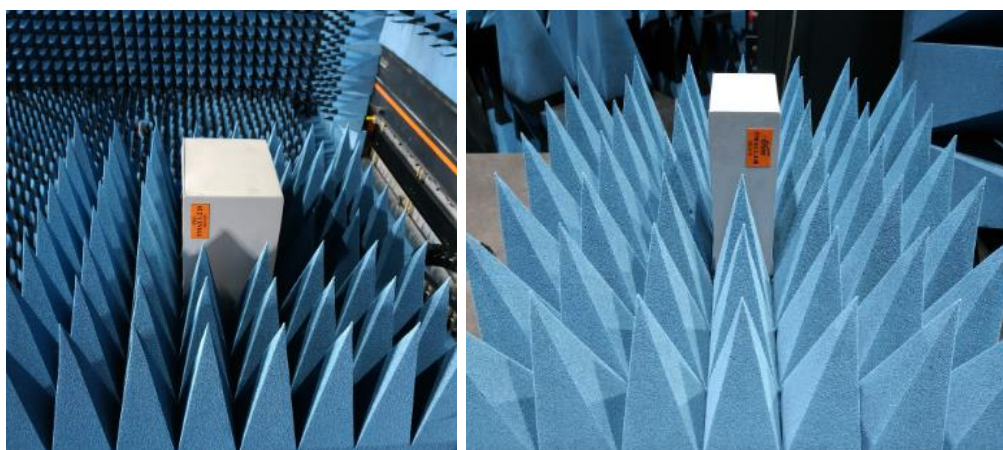


Рисунок 20 – Общий вид антенн-зондов диапазонов слева направо: от 1 до 2 ГГц; от 2 до 4 ГГц



Рисунок 21 – Общий вид антенн-зондов диапазонов слева направо: от 4 до 8 ГГц; от 8 до 18 ГГц; от 18 до 40 ГГц



Рисунок 22 – Общий вид рабочего места оператора

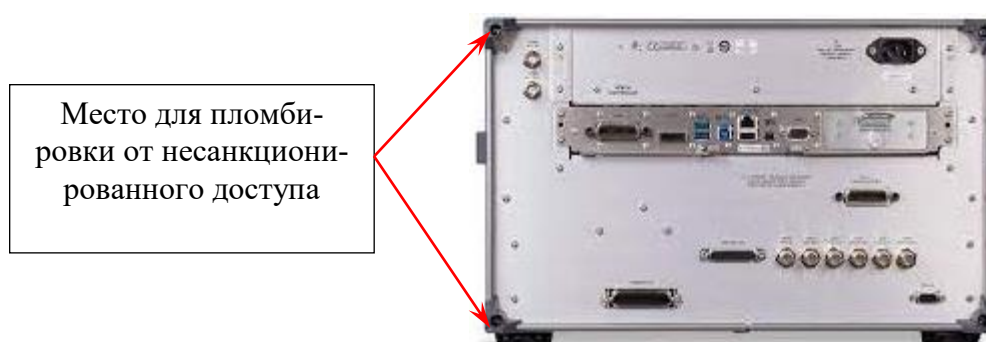


Рисунок 23 – Задняя панель ВАЦ с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

ПО комплекса осуществляет:

- управление элементами комплекса и процессом измерений;
- обработку результатов измерений и получение значений радиотехнических характеристик антенных устройств и систем;
- представление результатов измерений радиотехнических характеристик антенных устройств и систем в виде соответствующих графиков и диаграмм;
- хранение и каталогизация результатов измерений радиотехнических характеристик антенных устройств и систем.

ПО комплекса работает под управлением операционной системы Windows 10.

Метрологически значимая часть ПО комплекса представляет собой специализированное ПО «MeasurementCenter» и «ProViLab».

Специализированное ПО «MeasurementCenter» предназначено для автоматизации работы комплекса, ручного управления положением каретки сканера, настройки параметров работы ВАЦ, задания плана измерений и для запуска измерения.

Специализированное ПО «ProViLab» предназначено для обработки результатов измерений, их визуализации, каталогизации и хранения.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	MeasurementCenter.exe	ProViLab.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.4.0.10	1.1.3
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	AF82660046963FEFEE1C8 4C7D2A45C70 (алгоритм MD5)	4F3002831243A96C2AAD BE9D308CCA29 (алгоритм MD5)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2.1 - Метрологические характеристики при измерениях в поле радиоколлиматора

Наименование характеристики			Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц			от 1,0 до 40,0
Максимальный размер рабочей зоны, м			1,2
Неравномерность амплитудного (А) и фазового (Ф) распределений, относительный уровень кроссполаризационной составляющей электромагнитного поля (К) в пределах рабочей зоны, не более ¹⁾			
Диапазон частот, ГГц	А, дБ	Ф, °	К, дБ
от 1,0 до 1,7	3,9	23,1	-24
от 1,7 до 2,6	3,5	18,3	-22
от 2,60 до 3,95	1,5	7,5	-29
от 3,95 до 5,85	1,4	7,6	-29
от 5,85 до 8,20	1,2	7,1	-29
от 8,2 до 12,4	0,7	5,2	-28

Продолжение таблицы 2.1

от 12,0 до 18,0	0,9	5,2	-28
от 18,0 до 26,5	1,0	5,7	-27
от 26,5 до 40,0	1,1	5,9	-29
Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента усиления (КУ) антенн при погрешности КУ облучателя, дБ, для рабочей зоны 1,2 м: ²⁾			
Погрешность КУ эталона	Значение, дБ	Значение, дБ	Значение, дБ
при КСВН не более 1,2			
	от 1,0 до 1,7 ГГц	от 1,7 до 2,6 ГГц	от 2,6 до 40,0 ГГц
0,3 дБ	1,4	1,3	0,7
0,5 дБ	1,5	1,4	0,8
0,8 дБ	1,6	1,5	1,1
1,0 дБ	1,8	1,7	1,3
при КСВН не более 1,5			
	от 1,0 до 1,7 ГГц	от 1,7 до 2,6 ГГц	от 2,6 до 40,0 ГГц
0,3 дБ	1,5	1,4	0,8
0,5 дБ	1,6	1,5	0,9
0,8 дБ	1,7	1,6	1,2
1,0 дБ	1,9	1,7	1,4
при КСВН не более 2,0			
	от 1,0 до 1,7 ГГц	от 1,7 до 2,6 ГГц	от 2,6 до 40,0 ГГц
0,3 дБ	1,7	1,6	1,3
0,5 дБ	1,8	1,7	1,4
0,8 дБ	1,9	1,9	1,5
1,0 дБ	2,0	2,0	1,7
Примечания:			
1) – при измерениях амплитудного и фазового распределений антенной с коэффициентом усиления не более 15 дБ в диапазоне частот до 18 ГГц и не более 20 дБ в диапазоне частот свыше 18 ГГц;			
2) – при отличии КУ антенн не более 30 дБ, отношении сигнал/шум не менее 40 дБ.			

Таблица 2.2 – Доверительные границы погрешности измерений уровней амплитудных (АДН) и фазовых (ФДН) диаграмм направленности для доверительной вероятности $p = 0,95$ в диапазоне частот от 1,0 до 1,7 ГГц

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 600 до 900 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 25^\circ$		
-5	1,1	7,7
-10	1,7	12,2
-15	2,7	20,0
-20	4,1	31,1

Продолжение таблицы 2.2

В секторе углов от $\pm 60^\circ$ вне сектора $\pm 25^\circ$		
-5	0,8	5,5
-10	1,1	7,7
-15	1,7	12,2
-20	2,7	20,0
-25	4,1	31,1
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 60^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,1	7,7
-25	1,8	12,2
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 900 до 1200 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 20^\circ$		
-5	1,3	9,2
-10	2,0	14,5
-15	3,2	24,0
В секторе углов ± 45 градусов вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	1,0	7,0
-10	1,4	9,9
-15	2,3	16,9
-20	3,5	26,4
В секторе углов ± 90 градусов вне сектора $\pm 45^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
Примечание:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ.		

Таблица 2.3 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН для доверительной вероятности $p = 0,95$ в диапазоне частот от 1,7 до 2,6 ГГц

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 300 до 600 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 40^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 40^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 600 до 900 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 30^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 40^\circ$ вне сектора $\pm 30^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 40^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4

Продолжение таблицы 2.3

-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 900 до 1200 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 20^\circ$		
-5	0,8	5,5
-10	1,1	7,7
-15	1,7	12,2
-20	2,7	20,0
-25	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 40^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 40^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
Примечание:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ.		

Таблица 2.4 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН для доверительной вероятности $p = 0,95$ в диапазоне частот от 2,6 до 3,95 ГГц

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими до 300 мм ^{1), 2)}		
В секторе углов $\pm 60^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.4

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 60^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,7	20,0
-40	4,2	31,9
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 300 до 600 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 25^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,8	13,0
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 40^\circ$ вне сектора $\pm 25^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 60^\circ$ вне сектора $\pm 40^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.4

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 60^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 600 до 900 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 20^\circ$		
-5	0,8	5,5
-10	1,1	7,7
-15	1,7	12,2
-20	2,7	20,0
-25	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 40^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 60^\circ$ вне сектора $\pm 40^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.4

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 60^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 900 до 1200 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,8	5,5
-10	1,1	7,7
-15	1,7	12,2
-20	2,7	20,0
-25	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 60^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 60^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
Примечания:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ;		
2) – для размеров апертуры не менее 3λ и 150 мм.		

Таблица 2.5 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН для доверительной вероятности $p = 0,95$ в диапазоне частот от 3,95 до 5,85 ГГц

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими до 300 мм ^{1), 2)}		
В секторе углов $\pm 30^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 50^\circ$ вне сектора $\pm 30^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 50^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 300 до 600 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 20^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.5

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 30^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 50^\circ$ вне сектора $\pm 30^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 50^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 600 до 900 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,9	6,2
-15	1,4	9,9
-20	2,1	15,3
-25	3,2	24,0
В секторе углов $\pm 25^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4

Продолжение таблицы 2.5

-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 45^\circ$ вне сектора $\pm 25^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 45^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 900 до 1200 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,9	6,2
-15	1,4	9,9
-20	2,1	15,3
-25	3,2	24,0
В секторе углов $\pm 20^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.5

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 50^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 50^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
Примечания:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ;		
2) – для размеров апертуры не менее 3λ и 150 мм.		

Таблица 2.6 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН для доверительной вероятности $p = 0,95$ в диапазоне частот от 5,85 до 8,20 ГГц

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими до 300 мм ^{1), 2)}		
В секторе углов $\pm 20^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,7	4,8
-15	1,0	7,0
-20	1,5	10,7
-25	2,3	16,9
-30	3,5	26,4

Продолжение таблицы 2.6

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 45^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 45^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 300 до 600 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,7	4,8
-15	1,0	7,0
-20	1,5	10,7
-25	2,4	17,7
-30	3,5	26,4
В секторе углов $\pm 50^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.6

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 50^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 600 до 900 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 50^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 50^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6

Продолжение таблицы 2.6

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 900 до 1200 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 50^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 50^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
Примечания:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ;		
2) – для размеров апертуры не менее 3λ и 150 мм.		

Таблица 2.7 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН для доверительной вероятности $p = 0,95$ в диапазоне частот от 8,2 до 12,4 ГГц

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими до 300 мм ^{1), 2)}		
В секторе углов $\pm 20^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,7	4,8
-15	1,0	7,0
-20	1,5	10,7

Продолжение таблицы 2.7

-25	2,3	16,9
-30	3,5	26,4
В секторе углов $\pm 45^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 45^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 300 до 600 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,7	4,8
-15	1,0	7,0
-20	1,5	10,7
-25	2,3	16,9
-30	3,5	26,4
В секторе углов $\pm 25^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.7

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 45^\circ$ вне сектора $\pm 25^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 45^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 600 до 900 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 10^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 20^\circ$ вне сектора $\pm 10^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.7

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 30^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 30^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 900 до 1200 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 10^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 15^\circ$ вне сектора $\pm 10^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.7

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 30^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 30^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
Примечания:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ;		
2) – для размеров апертуры не менее 3λ и 150 мм.		

Таблица 2.8 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН для доверительной вероятности $p = 0,95$ в диапазоне частот от 12,0 до 18,0 ГГц

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими до 300 мм ^{1), 2)}		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.8

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 25^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 25^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,3	2,0
-15	0,4	2,7
-20	0,4	2,7
-25	0,6	4,1
-30	0,7	4,8
-35	1,0	7,0
-40	1,4	9,9
-45	2,0	14,5
-50	3,0	22,4
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 300 до 600 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 10^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,7	4,8
-15	1,0	7,0
-20	1,5	10,7
-25	2,3	16,9
-30	3,5	26,4
В секторе углов $\pm 15^\circ$ вне сектора $\pm 10^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.8

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 20^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,3	2,0
-15	0,4	2,7
-20	0,4	2,7
-25	0,6	4,1
-30	0,7	4,8
-35	1,0	7,0
-40	1,4	9,9
-45	2,0	14,5
-50	3,0	22,4
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 600 до 900 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 10^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,7	4,8
-15	1,0	7,0
-20	1,5	10,7
-25	2,3	16,9
-30	3,5	26,4
В секторе углов $\pm 15^\circ$ вне сектора $\pm 10^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.8

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 20^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		

-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,3	2,0
-15	0,4	2,7
-20	0,4	2,7
-25	0,6	4,1
-30	0,7	4,8
-35	1,0	7,0
-40	1,4	9,9
-45	2,0	14,5
-50	3,0	22,4
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 900 до 1200 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 10^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,7	4,8
-15	1,0	7,0
-20	1,5	10,7
-25	2,3	16,9
-30	3,5	26,4
В секторе углов $\pm 15^\circ$ вне сектора $\pm 10^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.8

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 20^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7

-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,3	2,0
-15	0,4	2,7
-20	0,4	2,7
-25	0,6	4,1
-30	0,7	4,8
-35	1,0	7,0
-40	1,4	9,9
-45	2,0	14,5
-50	3,0	22,4
Примечания:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ;		
2) – для размеров апертуры не менее 3λ и 150 мм.		

Таблица 2.9 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН для доверительной вероятности $p = 0,95$ в диапазоне частот от 18,0 до 26,5 ГГц

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, $^\circ$
для антенн с размерами апертуры, составляющими до 300 мм ^{1), 2)}		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,8	5,5
-10	1,1	7,7
-15	1,7	12,2
-20	2,7	20,0
-25	4,2	31,9

Продолжение таблицы 2.9

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 50^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 50^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 300 до 600 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 50^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6

Продолжение таблицы 2.9

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 50^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 600 до 900 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 15^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,7	4,8
-15	1,0	7,0
-20	1,5	10,7
-25	2,3	16,9
-30	3,5	26,4
В секторе углов $\pm 50^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,9	6,2
-25	1,2	8,4
-30	1,9	13,7
-35	2,8	20,8
-40	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 50^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,7	4,8
-25	0,9	6,2
-30	1,3	9,2
-35	1,9	13,7
-40	2,9	21,6
-45	4,4	33,4

Продолжение таблицы 2.9

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 900 до 1200 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 5^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 15^\circ$ вне сектора $\pm 5^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 50^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 50^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
Примечания:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ;		
2) – для размеров апертуры не менее 3λ и 150 мм.		

Таблица 2.10 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН для доверительной вероятности $p = 0,95$ в диапазоне частот от 26,5 до 40,0 ГГц

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими до 300 мм ^{1), 2)}		
В секторе углов $\pm 10^\circ$		
-5	0,8	5,5
-10	1,1	7,7
-15	1,7	12,2
-20	2,7	20,0
-25	4,2	31,9
В секторе углов ± 15 градусов вне сектора $\pm 10^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
В секторе углов ± 45 градусов вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов ± 90 градусов вне сектора $\pm 45^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4

Продолжение таблицы 2.10

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 300 до 600 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 10^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,9	6,2
-15	1,4	9,9
-20	2,1	15,3
-25	3,2	24,0
В секторе углов $\pm 20^\circ$ вне сектора $\pm 10^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,5	3,4
-15	0,6	4,1
-20	0,8	5,5
-25	1,2	8,4
-30	1,8	13,0
-35	2,8	20,8
-40	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 40^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 40^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4

Продолжение таблицы 2.10

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 600 до 900 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 8^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 12^\circ$ вне сектора $\pm 8^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 20^\circ$ вне сектора $\pm 12^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4

Продолжение таблицы 2.10

Уровень ДН, дБ	АДН, дБ	ФДН, °
для антенн с размерами апертуры, составляющими от 900 до 1200 мм ¹⁾		
В секторе углов $\pm 10^\circ$		
-5	0,6	4,1
-10	0,8	5,5
-15	1,2	8,4
-20	1,7	12,2
-25	2,7	20,0
-30	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 15^\circ$ вне сектора $\pm 10^\circ$		
-5	0,5	3,4
-10	0,6	4,1
-15	0,8	5,5
-20	1,2	8,4
-25	1,8	13,0
-30	2,7	20,0
-35	4,2	31,9
В секторе углов $\pm 20^\circ$ вне сектора $\pm 15^\circ$		
-5	0,4	2,7
-10	0,4	2,7
-15	0,5	3,4
-20	0,6	4,1
-25	0,9	6,2
-30	1,2	8,4
-35	1,9	13,7
-40	2,8	20,8
-45	4,3	32,6
В секторе углов $\pm 90^\circ$ вне сектора $\pm 20^\circ$		
-5	0,3	2,0
-10	0,4	2,7
-15	0,4	2,7
-20	0,5	3,4
-25	0,7	4,8
-30	0,9	6,2
-35	1,3	9,2
-40	1,9	13,7
-45	2,9	21,6
-50	4,4	33,4
Примечания:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ;		
2) – для размеров апертуры не менее 3λ и 150 мм.		

Таблица 2.11 – Пределы допускаемой погрешности измерений уровней поляризационных диаграмм (ПД) для антенн с размерами апертуры, составляющими до 600 мм

Диапазон частот, ГГц	Уровни ПД, дБ	Пределы допускаемой погрешности ПД ¹⁾ , дБ
1,0-2,6	-5	0,9
	-10	1,6
	-15	2,6
	-20	4,2
2,6-8,2	-5	0,4
	-10	0,7
	-15	1,1
	-20	1,9
	-25	3,2
8,2-18,0	-5	0,3
	-10	0,6
	-15	1,0
	-20	1,8
	-25	2,9
18,0-26,5	-5	0,4
	-10	0,7
	-15	1,3
	-20	2,2
	-25	3,5
26,5-40,0	-5	0,4
	-10	0,7
	-15	1,1
	-20	1,9
	-25	3,2
Примечание: 1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ.		

Таблица 2.12 – Пределы допускаемой погрешности измерений уровней ПД для антенн с размерами апертуры, составляющими свыше 600 до 900 мм

Диапазон частот, ГГц	Уровни ПД, дБ	Пределы допускаемой погрешности ПД ¹⁾ , дБ
1,0-2,6	-5	0,9
	-10	1,6
	-15	2,6
	-20	4,2

Продолжение таблицы 2.12

Диапазон частот, ГГц	Уровни ПД, дБ	Пределы допускаемой погрешности ПД ¹⁾ , дБ
2,6-3,95	-5	0,5
	-10	0,9
	-15	1,6
	-20	2,6
	-25	4,2
3,95-8,2	-5	0,5
	-10	0,8
	-15	1,4
	-20	2,4
	-25	3,9
8,2-18,0	-5	0,6
	-10	1,0
	-15	1,8
	-20	2,9
	-25	4,6
18,0-26,5	-5	0,5
	-10	0,9
	-15	1,6
	-20	2,6
	-25	4,2
26,5-40,0	-5	0,5
	-10	0,8
	-15	1,4
	-20	2,4
	-25	3,9
Примечание:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ.		

Таблица 2.13 – Пределы допускаемой погрешности измерений уровней ПД для антенн с размерами апертуры, составляющими свыше 900 до 1200 мм

Диапазон частот, ГГц	Уровни ПД, дБ	Пределы допускаемой погрешности ПД ¹⁾ , дБ
1,0-1,7	-5	0,9
	-10	1,6
	-15	2,6
	-20	4,2

Продолжение таблицы 2.13

Диапазон частот, ГГц	Уровни ПД, дБ	Пределы допускаемой погрешности ПД ¹⁾ , дБ
1,7-2,6	-5	1,1
	-10	1,9
	-15	3,2
	-20	5,1
2,6-8,2	-5	0,5
	-10	0,9
	-15	1,6
	-20	2,6
	-25	4,2
8,2-18,0	-5	0,6
	-10	1,0
	-15	1,8
	-20	2,9
	-25	4,6
18,0-26,5	-5	0,7
	-10	1,1
	-15	1,9
	-20	3,2
	-25	5,1
26,5-40,0	-5	0,5
	-10	0,9
	-15	1,6
	-20	2,6
	-25	4,2
Примечание:		
1) – для отношения сигнал/шум в максимуме измеряемой ДН не менее 70 дБ.		

Таблица 3 – Метрологические характеристики при измерениях методом ближней зоны

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 1 до 40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитудного распределения электромагнитного поля до относительного уровня (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ и кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ) при относительных уровнях амплитудного распределения, дБ	
-10 дБ	±0,3
-20 дБ	±0,4
-30 дБ	±1,0
-40 дБ	±1,8
-45 дБ	±3,0

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового распределения электромагнитного поля при относительном уровне амплитудного распределения (динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ) при относительных уровнях амплитудного распределения, градус -10 дБ -20 дБ -30 дБ -40 дБ -45 дБ	±4 ±8 ±15 ±20 ±30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней амплитудных диаграмм направленности до уровней (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ и кроссполяризационной развязке антенны-зонда не менее 20 дБ) при относительных уровнях амплитудных диаграмм, дБ -10 дБ -20 дБ -30 дБ -40 дБ -45 дБ	±0,3 ±0,6 ±1,5 ±2,7 ±4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазовых диаграмм направленности (при динамическом диапазоне измеренного амплитудного распределения не менее 55 дБ) при относительных уровнях амплитудных диаграмм, градус -10 дБ -20 дБ -30 дБ -40 дБ -45 дБ	±4 ±10 ±20 ±30 ±40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента усиления антенны методом замещения при коэффициенте стоячей волны по напряжению испытываемой антенны не более 2 и погрешности измерений коэффициента усиления эталонной антенны, дБ: 0,3 дБ 0,5 дБ 0,8 дБ 1,5 дБ 2,0 дБ	±0,5 ±0,8 ±1,1 ±2,0 ±2,7

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Размер рабочей области сканирования, м, не менее длина высота	5,0 5,0
Размер зеркала (рефлектора) радиоколлиматора, м, не более длина высота	3,5 3,5
Сектор углов восстанавливаемых диаграмм направленности при планарном сканировании, не менее, °	±65
Габаритные размеры сканера, мм, не более длина ширина высота	5200 1900 5200
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой от 49 до 51 Гц, В	от 198 до 242
Рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха при температуре +20 °С, %, не более атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель контроллера управления сканера в виде наклейки и типографским способом на титульный лист документа ТМСА 097.040.0КБ РЭ «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0-40.0 К/Б 097. Руководство по эксплуатации».

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный, зав. № 097 в составе:	ТМСА 1.0-40.0 К/Б 097	1
Безэховая экранированная камера размером 10300x10500x8000 (h) мм в комплекте с системой видеонаблюдения, системой освещения, пожарными извещателями, фильтрами помехоподавляющими электрическими, воздушными и жидкостными, информационными табло, зав. № 1118031	-	1
Комплект радиопоглощающего материала: – для покрытия стен, потолка и пола – для заделки углов – для пешеходных дорожек	VHP-18-NRL FS-50-NRL VHP-18-FL	1

Продолжение таблицы 5

Экранированная операторская комната размером 4900 x 3050 x 3000 (h) мм в комплекте с системой освещения, пожарными извещателями, фильтрами помехоподавляющими электрическими и воздушными, зав. № 1118032 Комплект радиоколлиматора на диапазон частот 1.0 – 40.0 ГГц с величиной рабочей зоны 1,2 x 1,2 x 1,2 м (круговой цилиндр), в составе:	-	1
Зеркало коллиматора Пьедестал для установки зеркала коллиматора Двухкоординатный (слайдер, поляризация) прецизионный позиционер для установки сменных облучателей в комплекте с поляризатором, зав. № 0585	- - AL-360-1P	
Комплект облучателей, обеспечивающий работу системы в L, S, C, X, Ku, K, Ka диапазонах, в составе: - облучатель зав. № 10300 диапазона частот 1.0-1.70 ГГц - облучатель зав. № 19250 диапазона частот 1.70-2.60 ГГц - облучатель зав. № 7070 диапазона частот 2.60-3.95 ГГц - облучатель зав. № 233487 диапазона частот 3.95-5.85 ГГц - облучатель зав. № 233495 диапазона частот 5.85-8.20 ГГц - облучатель зав. № 233497 диапазона частот 8.20-12.4 ГГц - облучатель зав. № 233503 диапазона частот 12.4-18.0 ГГц - облучатель зав. № 233508 диапазона частот 18.0-26.5 ГГц - облучатель зав. № 233514 диапазона частот 26.5-40.0 ГГц	AL2310-1.00-SL AL2310-1.70-SL AL2310-2.60-SL AL2310-3.95-SL AL2310-5.85-SL AL2310-8.20-SL AL2310-12.4-SL AL2310-18.0-SL AL2310-26.5-SL	1
Пяти-координатное ОПУ (слайдер по X, подъемник, Az, El, крен) для измеряемых антенн в коллиматорном режиме в составе:		
Линейный слайдер, зав. № 0015	AL-49140	
Подъемник		
Азимутальный позиционер, зав. № 0322	AL-1760-1	
Приборная стойка 19" 34U для размещения оборудования комплекса (установлена на боковой стенке подъемника ОПУ), включающая:		
Векторный анализатор цепей, зав. № MY51441351	N5224A (10 МГц-43,5 ГГц) в комплекте с опциями	1
	201, 118,1CM	
	TMSC	
Системный контроллер для синхронизации всех узлов комплекса, работающих в коллиматорном режиме, зав. № 0319011		
Контроллер перемещения, зав. № 0319054	TMC 4004	
Контроллер движения 4-х осевой, зав. № 0203	AL-4164-4MC-BL	
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS	
	SMT3000 RMI2U	
Блок коммутации СВЧ сигналов	TMSU-3-40-1	

Продолжение таблицы 5

Коммутатор 16-портовый (Ethernet свитч)		
Металлический шкаф для размещения электрооборудования для питания электромеханических узлов ОПУ (размещен на боковой стенке подъемника ОПУ)		1
Приборная стойка 19" 12U для размещения оборудования комплекса (установлена рядом с позиционером облучателей), включающая:		
Векторный анализатор цепей зав. № МУ51441330	N5224A (10 МГц-43,5 ГГц) в комплекте с опциями 201, 118,1CM TMSU-3-40-2	1
Блок коммутации СВЧ сигналов		
Восьмиосевой пульт для дистанционного управления узлами комплекса в коллиматорном режиме, зав. № 0568	-	1
Персональный компьютер	-	1
Источник бесперебойного питания	-	1
Кабели питания, синхронизации и управления	-	1
Специальное программное обеспечение (CD - диск) для работы в режиме измерения с радиоколлиматором	-	1
Четырехкоординатное ОПУ (AZ, слайдер, EL/P) для позиционирования измеряемых антенн в составе:		
Азимутальный позиционер, зав. № 0416	AL-1260-1	
Позиционер, зав. № 0316040	EL/P AL-4381-1	1
Контроллер перемещений для управления ОПУ измеряемых антенн по AZ, слайдеру, элевации и поляризации	TMC 3131	
Четырехкоординатный (X, Y, Z и P) Т-сканер зав. № 0070 в комплекте с:	AL-4952-5м-5м-0.25м	
Сборкой оси Z с длиной хода 0,25м, зав. № 0120	AL-610-1	
Поляризатором, зав. № 0309	AL-160-1P	1
Контроллером перемещений, зав. № 0256 для управления сканером по координатам X, Y, Z, P)	AL-4164	
Приборная стойка 19" 34U для размещения оборудования комплекса ближней зоны (установлена рядом с ОПУ для измеряемых антенн), включающая:		
Векторный анализатор цепей, зав. № МУ51441351	N5224A (10 МГц-43,5 ГГц) в комплекте с опциями 201, 118,1CM TMSC	1
Системный контроллер, зав. № 031910 для синхронизации всех узлов комплекса, работающих в ближнем поле		
Контроллер перемещения, зав. № 031640	TMC 3131	
Контроллер движения 4-х осевой	AL-4164-4MC-BL	
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS SMT3000 RMI2U	
Блок коммутации СВЧ сигналов	TMSU-3-40-1	
Коммутатор 16-портовый (Ethernet свитч)		

Продолжение таблицы 5

Приборная стойка 19" 12U для размещения оборудования комплекса ближней зоны (установлена на сканере), включающая: Векторный анализатор цепей, зав. № МУ51441330	N5224A (10 МГц-43,5 ГГц) в комплекте с опциями 201, 118,1СМ TMSU-3-40-2	1
Блок коммутации СВЧ сигналов	-	1
Восьмиосевой пульт для дистанционного управления узлами комплекса в ближнем поле	-	1
Комплект калиброванных антенн-зондов в составе: Антенна-зонд, зав. № 0813183 диапазона частот 1-2 ГГц Антенна-зонд, зав. № 0413178 диапазона частот 2-4 ГГц Антенна-зонд, зав. № 0413186 диапазона частот 4-8 ГГц Антенна-зонд, зав. № 1113193 диапазона частот 8-18 ГГц Антенна-зонд, зав. № 1213202 диапазона частот 18-40 ГГц	ТМАЗ 1-2 И ТМАЗ 2-4 И ТМАЗ 4-8 И ТМАЗ 8-18 И ТМАЗ 18-40 И	1
Персональный компьютер (ПК)	-	1
Источник бесперебойного питания	-	1
Комплект кабелей питания, синхронизации и управления	-	1
Специальное программное обеспечения (CD - диск) для работы в режиме измерений в ближней зоне	-	1
Паспорт	ТМСА 097.040.0КБ ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТМСА 097.040.0КБ РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ТМСА 097.040.0КБ РЭ «Комплекс автоматизированный измерительно-вычислительный ТМСА 1.0 – 40.0 К/Б 097. Руководство по эксплуатации», книга 1.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.851-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц

Техническая документация изготовителя

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ТРИМ СШП Измерительные системы» (ООО «НПП «ТРИМ СШП Измерительные системы»)
ИНН 7804323773

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский проспект, д.40, корп.14, литера А, офис 10Н.

Тел. (812) 327-44-56, факс: (812) 540-03-15.

Web-сайт: trimcom.ru

E-mail: info@trimcom.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ТРИМ СШП Измерительные системы» (ООО «НПП «ТРИМ СШП Измерительные системы»)
ИНН 7804323773

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский проспект, д.40, корп.14, литера А, офис 10Н.

Тел. (812) 327-44-56, факс: (812) 540-03-15.

Web-сайт: trimcom.ru

E-mail: info@trimcom.ru

Испытательный центр

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

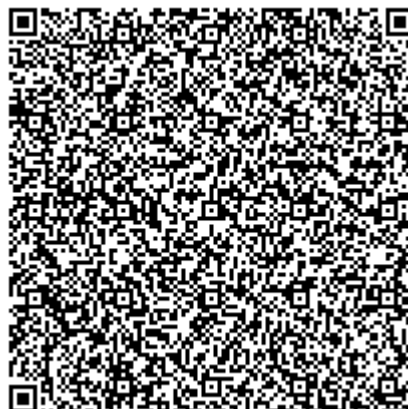
Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № 30002-13



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июня 2022 г. №1603

Регистрационный № 86016-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока ТФЗМ

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Трансформаторы тока представляют собой опорную конструкцию. Выводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформаторов тока. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора тока и закрываются защитной металлической крышкой с целью ограничения доступа к измерительной цепи.

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

Трансформаторы тока выпущены в следующих модификациях ТФЗМ 35А-У1, ТФЗМ 35Б-I У1, ТФЗМ 110Б-I У1, ТФЗМ 110Б-II У1, ТФЗМ 110Б-III У1, ТФЗМ 110Б-III ХЛ1, ТФЗМ 110Б-IV У1 и ТФЗМ 110Б-IV ХЛ1, которые отличаются друг от друга значениями номинального напряжения, номинального первичного тока, номинального вторичного тока, классом точности вторичных обмоток, номинальной вторичной нагрузки и условиями эксплуатации.

К трансформаторам тока данного типа относятся трансформаторы тока:

- модификация ТФЗМ 35А-У1 зав. № 32683;
- модификация ТФЗМ 35Б-I У1 зав. № 31228, 31308;
- модификация ТФЗМ 110Б-I У1 зав. № 50780, 50841, 51973, 36864, 58309, 58268, 58184, 51961, 52187, 52532, 30881, 30895, 30500, 33851, 34120, 34069, 51575, 51585, 51577, 18682, 18558, 18670, 32002, 31836, 26135, 30564, 26968, 30740, 30703, 27240, 27282, 27342, 30633, 26128, 30620, 22300, 22151, 35453, 35491, 35457, 35461, 35474;
- модификация ТФЗМ 110Б-II У1 зав. № 8390, 8395, 8405, 9690, 9718, 9740, 10426, 10412, 10430;
- модификация ТФЗМ 110Б-III У1 зав. № 6395, 6393, 9869, 8377, 8461, 8429, 8593, 8462, 4631;
- модификация ТФЗМ 110Б-III ХЛ1 зав. № 667, 657, 659;
- модификация ТФЗМ 110Б-IV У1 зав. № 6755, 5093, 5432, 5474, 2488, 6263, 1095, 4028, 4020, 5068, 9513, 9476, 9493, 9559, 9512, 9557, 6053, 8121, 8074, 8050, 8065, 8117, 10280, 10245, 10241;
- модификация ТФЗМ 110Б-IV ХЛ1 зав. № 8229, 8235, 8226.

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

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



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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТФЗМ 35А-У1

Наименование характеристики	Значение для заводского номера	
	32683	
Номинальное напряжение, кВ	35	
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	150	
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	50	

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТФЗМ 35Б-І U1

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	31228	31308
Номинальное напряжение, кВ	35	35
Номинальный первичный ток $I_{1\text{ном}}$, А	150	300
Номинальный вторичный ток $I_{2\text{ном}}$, А	5	5
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$, Гц	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	30	30

Таблица 1.3 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТФЗМ 110Б-I У1

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров		
	50780, 50841, 51973, 51575, 51585, 51577	51961, 52187, 22300, 22151	36864, 58309, 58268, 58184, 52532, 30881, 30895, 30500, 33851, 34120, 34069, 18682, 18558, 18670, 32002, 31836, 26135, 30564, 26968, 30740, 30703, 27240, 27282, 27342, 30633, 26128, 30620, 35453, 35491, 35457, 35461, 35474
Номинальное напряжение, кВ	110	110	110
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	200	400	600
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	5	5	5
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	30	30	30

Таблица 1.4 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТФЗМ 110Б-II У1

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров		
	9690, 9718, 9740	10426, 10412, 10430	8390, 8395, 8405
Номинальное напряжение, кВ	110	110	110
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	1000	1000	2000
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	5	1	1
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	20	20	20

Таблица 1.5 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТФЗМ 110Б-III У1

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров	
	8377, 8461, 8429, 8593, 8462, 4631	6395, 6393, 9869
Номинальное напряжение, кВ	110	110
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	1000	2000
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	5	5
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	20	20

Таблица 1.6 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТФЗМ 110Б-III ХЛ1

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	667, 657, 659
Номинальное напряжение, кВ	110
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	1000
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	5
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	20

Таблица 1.7 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТФЗМ 110Б-IV У1

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров		
	10280, 10245, 10241	9513, 9476, 9493, 9559, 9512, 9557, 6053, 8121, 8074	6755, 5093, 5432, 5474, 2488, 6263, 1095, 4028, 4020, 5068, 8050, 8065, 8117
Номинальное напряжение, кВ	110	110	110
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	1000	300	600
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	1	5	5
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50	50	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,2	0,5	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	30	30	30

Таблица 1.8 – Метрологические характеристики трансформаторов тока ТФЗМ 110Б-IV ХЛ1

Наименование характеристики	Значение для заводских номеров
	8229, 8235, 8226
Номинальное напряжение, кВ	110
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$, А	300
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$, А	5
Номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50
Класс точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746 для измерений и учета	0,5
Номинальная вторичная нагрузка (с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$), В·А	30

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С для модификации ТФЗМ 35А-У1, ТФЗМ 35Б-I У1, ТФЗМ 110Б-I У1, ТФЗМ 110Б-II У1, ТФЗМ 110Б-III У1, ТФЗМ 110Б-IV У1 для модификаций ТФЗМ 110Б-III ХЛ1, ТФЗМ 110Б-IV ХЛ1	от -45 до +40 от -60 до +40

Знак утверждения типа наносится

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТФЗМ	1 шт.
Паспорт	ТФЗМ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Общие сведения» паспорта трансформатора тока.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.859-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока

Правообладатель

ПО «Запорожтрансформатор», Украина
Адрес: 69069, Украина, г. Запорожье, Днепропетровское шоссе, 3

Изготовитель

ПО «Запорожтрансформатор», Украина (изготовлены в 1981-1995 гг.)
Адрес: 69069, Украина, г. Запорожье, Днепропетровское шоссе, 3

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

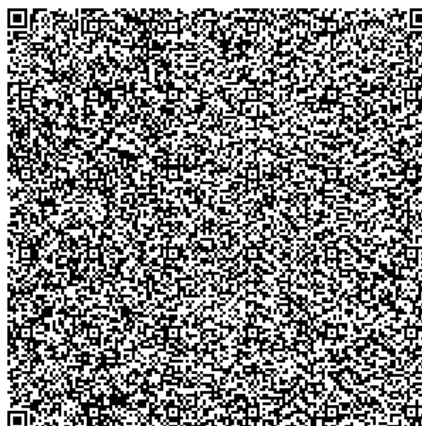
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июня 2022 г. №1603

Регистрационный № 86017-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка поверочная на базе лопастного счетчика СИКН №448

Назначение средства измерений

Установка поверочная на базе лопастного счетчика СИКН №448 (далее - Установка) предназначена для измерений, хранения и передачи единицы объема и объемного расхода протекающей жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия Установки основан на прямом методе динамических измерений объема и объемного расхода протекающей жидкости.

При прямом методе динамических измерений объем и объемный расход определяют с применением измерительных компонентов: счетчика жидкости эталонного лопастного, термопреобразователя универсального, преобразователя давления измерительного, комплекса измерительно-вычислительного, который преобразует сигналы и вычисляет объем и объемный расход нефти по реализованному в нем алгоритму.

Установка поверочная на базе лопастного счетчика входит в состав системы измерений количества и показателей качества нефти № 448 Омской ЛПДС Омского РНУ АО «Транснефть – Западная Сибирь».

Монтаж и наладка Установки осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией и эксплуатационными документами на ее компоненты.

В состав Установки входят измерительные компоненты, приведенные в таблице 1. Измерительные компоненты могут быть заменены в процессе эксплуатации на измерительные компоненты, утвержденного типа, приведенные в таблице 1.

Таблица 1– Состав Установки

Наименование измерительного компонента	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Счетчик жидкости эталонный лопастной	18307-99
Термопреобразователь универсальный ТПУ 0304	50519-17
Преобразователь давления измерительный АИР-20/М2	63044-16
Комплекс измерительно-вычислительный ТН-01	67527-17

Конструкцией Установки место нанесения заводского номера, обеспечивающее его сохранность в процессе эксплуатации, не предусмотрено, заводской номер наносится в руководство по эксплуатации. Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может повлиять на результат измерений, конструкцией Установки, предусмотрены места установки пломб (фланцы, крышка клеммой коробки), несущих на себе знак поверки (оттиск клейма поверителя), который наносится методом давления на свинцовые (пластмассовые) пломбы.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа с местами установки пломб представлена на рисунке 1.

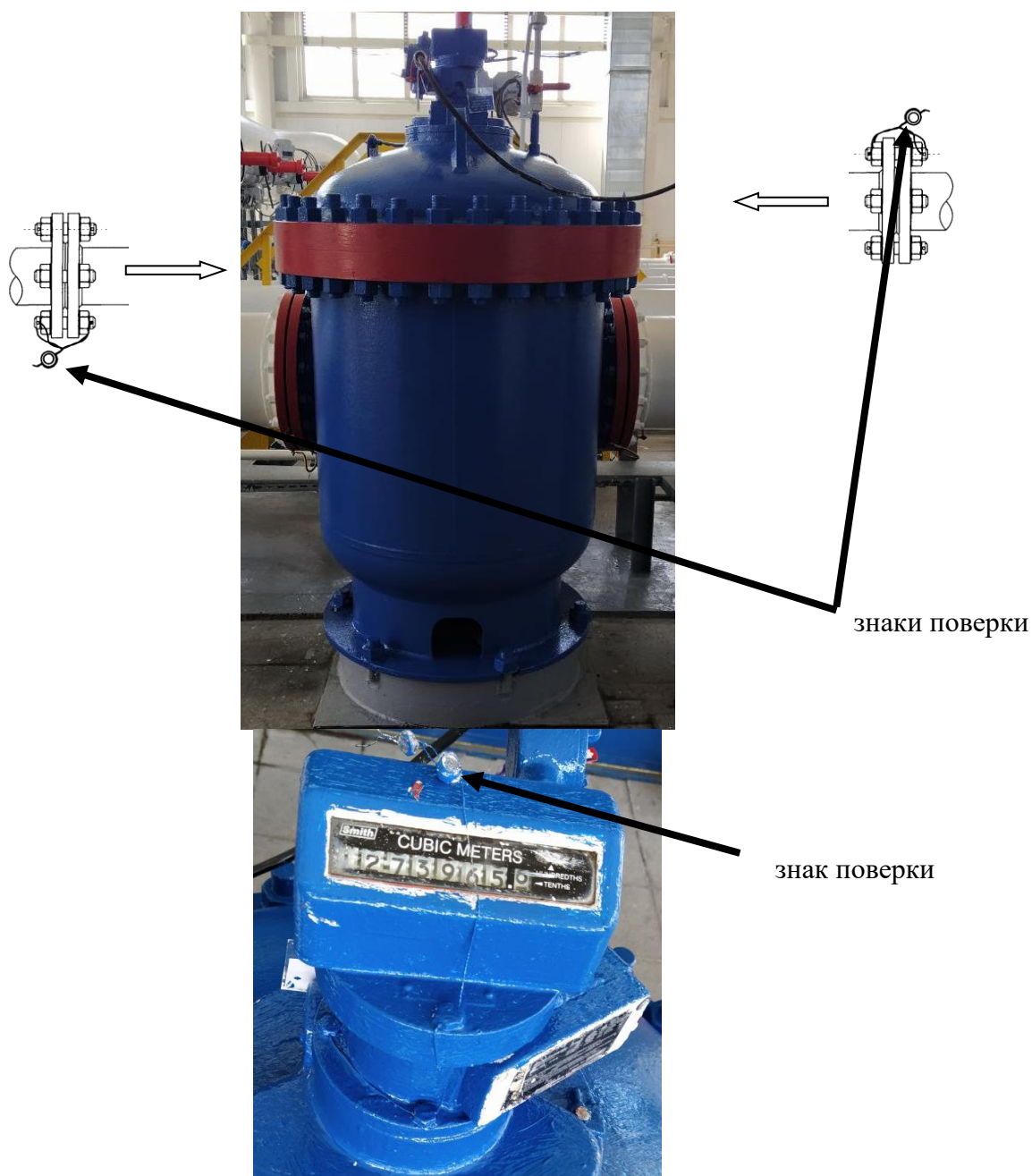


Рисунок 1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Установка имеет программное обеспечение (ПО), реализованное в ИВК и в АРМ оператора. ПО АРМ оператора не содержит метрологически значимой части. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИВК приведены в таблице 2.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.2.1
Цифровой идентификатор ПО	d1d130e5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.2.1
Цифровой идентификатор ПО	6ae1b72f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.18
Цифровой идентификатор ПО	1994df0b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.20
Цифровой идентификатор ПО	6aa13875
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.11
Цифровой идентификатор ПО	4bc442dc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.28
Цифровой идентификатор ПО	58049d20
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.3
Цифровой идентификатор ПО	29c26fcf
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3266.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.6
Цифровой идентификатор ПО	4c134dd0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.5
Цифровой идентификатор ПО	5e6ec20d
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

Продолжение Таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.4
Цифровой идентификатор ПО	86fff286
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.30
Цифровой идентификатор ПО	f3578252
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.1.12
Цифровой идентификатор ПО	e2edee82
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.17
Цифровой идентификатор ПО	5b181d66
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.3.1
Цифровой идентификатор ПО	62b3744e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.5
Цифровой идентификатор ПО	c5136609
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21
Цифровой идентификатор ПО	c25888d2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.50
Цифровой идентификатор ПО	4ecfdc10
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.4
Цифровой идентификатор ПО	82dd84f8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

Продолжение Таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.14
Цифровой идентификатор ПО	c14a276b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3155.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.30
Цифровой идентификатор ПО	8da9f5c4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21
Цифровой идентификатор ПО	41986ac5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	KMH_PV.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.2.1
Цифровой идентификатор ПО	adde66ed
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	KMH_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.2
Цифровой идентификатор ПО	2a3adf03
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.21
Цифровой идентификатор ПО	c73ae7b9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.34
Цифровой идентификатор ПО	df6e758c
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Идентификационное наименование ПО	GOSTR8908.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.33
Цифровой идентификатор ПО	37cc413a
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32
Примечание – Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде заглавных или прописных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр или букв.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объем и объемного расхода, м ³ /ч	от 365 до 1744
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода, %	± 0,10

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры измеряемой среды: - измеряемая среда – диапазон температуры, °С – избыточное давление, МПа – диапазон кинематической вязкости, мм ² /с (сСт) – диапазон плотности, кг/м ³	нефть по ГОСТ Р 51858- 2002 «Нефть. Общие технические условия» от минус 10 до плюс 25 от 0,4 до 1,6 от 0,6 до 50 от 830 до 880
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22, однофазное 50±1
Условия эксплуатации: – температура воздуха внутри помещения, °С – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от плюс 10 до плюс 35 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Средний срок службы установки, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения

знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации Установки печатным способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность установки приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность установки поверочной на базе лопастного счетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Установка поверочная на базе лопастного счетчика СИКН №448, заводской № 01	-	1 шт
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Методика измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к установке поверочной на базе лопастного счетчика

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Правообладатель

Акционерное общество «Транснефть – Западная Сибирь» (АО «Транснефть – Западная Сибирь»).

Адрес: 644033, г. Омск, ул. Красный путь, 111

ИНН: 5502020634

Телефон: 8(3812) 65-35-02

Факс: 8(3812) 65-98-46

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть – Западная Сибирь» (АО «Транснефть – Западная Сибирь»).

Адрес: 644033, г. Омск, ул. Красный путь, 111

ИНН: 5502020634

Телефон: 8(3812) 65-35-02

Факс: 8(3812) 65-98-46

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, 19

Адрес местонахождения: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 «а»

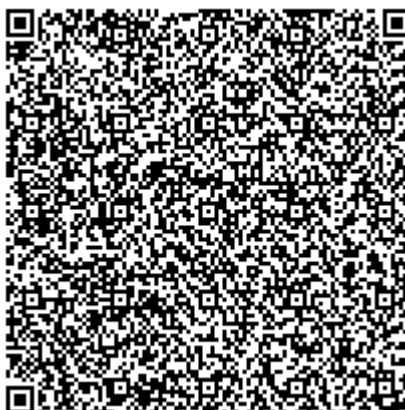
Телефон: 8(843) 272-70-62

Факс: 8(843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310592



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июня 2022 г. № 1603

Регистрационный № 86018-22

Лист № 1
Всего листов 39

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы стационарные AXIOM

Назначение средства измерений

Газоанализаторы стационарные AXIOM (далее – газоанализаторы) предназначены для измерения и передачи информации о содержании горючих газов и паров горючих жидкостей (в том числе газов, образованных в результате испарения горючих жидкостей таких как керосин, бензин, дизельное топливо), 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.

Газоанализаторы представляют собой автоматические стационарные одноканальные приборы непрерывного действия.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в металлическом корпусе с крышкой, на боковой поверхности которого расположены технологические отверстия для подключения внешних цепей. Материал корпуса алюминий в красном или в синем цвете или неокрашенная нержавеющая сталь. Газоанализаторы состоят из следующих функциональных частей: измерительный модуль, электронный модуль, корпус и крышка. Измерительный модуль имеет в составе один из сенсоров (IR, LEL, EC, PID MEMS), которые имеют встроенную энергонезависимую память, хранящую градуировочные характеристики, наименование измеряемого компонента, диапазон измерения.

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) объёмной доли горючих газов, дозврывоопасной 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 дозврывоопасных 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;
- выдачу цифровых сигналов по протоколу HART;
- выдачу цифровых сигналов по интерфейсу RS-485 (с протоколом MODBUS RTU);
- выдачу трех дискретных сигналов (ПОРОГ 1, ПОРОГ 2, ПОРОГ 3/ АВАРИЯ)
- модуль беспроводной передачи (частота 2,4 ГГц или 868 МГц по протоколам MXair, LoRaWAN, LoRa, E-WIRE) (опционально);
- модуль автономного питания (опционально);
- передачу данных по Bluetooth (опционально).

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 в месте, указанном на рисунке 1.

Общий вид газоанализаторов с указанием места пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера представлены на рисунке 1.



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

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.

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

Наименование характеристики	Значение
Идентификационное наименование ПО	Axiom.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v. 1.00
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики с инфракрасным сенсором (IR)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	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)	±0,22 % (±5 % НКПР)
	IR-CH ₄ -50T	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,13 % (±3 % НКПР)
	IR-CH ₄ -50	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,22 % (±5 % НКПР)
	IR-CH ₄ -100%	от 0 до 100 %	±(0,1+0,049·X) %
	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)
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)
Пропан C ₃ H ₈	IR-C ₃ H ₈ -100	0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₃ H ₈ -50T	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,051 % (±3 % НКПР)
	IR-C ₃ H ₈ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₃ H ₈ -100%	от 0 до 100 %	±(0,1+0,049·X) %
	IR-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	IR-C ₄ H ₁₀ -100	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₄ H ₁₀ -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
1-бутен C ₄ H ₈	IR-C ₄ H ₈ -100	от 0 до 1,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,08 % (±5 % НКПР)
	IR-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	IR-i-C ₄ H ₁₀ -100	от 0 до 1,30 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,065 % (±5 % НКПР)
	IR-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	IR-C ₅ H ₁₂ -100	от 0 до 1,1 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,055 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₅ H ₁₂ -50	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,055 % (±5 % НКПР)
Циклопентан C ₅ H ₁₀	IR-C ₅ H ₁₀ -100	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₅ H ₁₀ -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)
н-гексан C ₆ H ₁₄	IR-C ₆ H ₁₄ -100	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,05 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₆ H ₁₄ -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,05 % (±5 % НКПР)
Циклогексан C ₆ H ₁₂	IR-C ₆ H ₁₂ -100	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,05 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₆ H ₁₂ -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,05 % (±5 % НКПР)
Этан C ₂ H ₆	IR-C ₂ H ₆ -100	от 0 до 2,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,12 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₂ H ₆ -50	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,12 % (±5 % НКПР)
Метанол CH ₃ OH	IR-CH ₃ OH-50	от 0 до 3,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,3 % (±5 % НКПР)
Бензол C ₆ H ₆	IR-C ₆ H ₆ -100	от 0 до 1,2 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,06 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₆ H ₆ -50	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,06 % (±5 % НКПР)
Пропилен (пропен) C ₃ H ₆	IR-C ₃ H ₆ -100	от 0 до 2,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,1 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₃ H ₆ -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,1 % (±5 % НКПР)
Этанол C ₂ H ₅ OH	IR-C ₂ H ₅ OH-48,3	от 0 до 1,5 % (от 0 до 48,3 % НКПР)	±0,16 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
н-гептан C ₇ H ₁₆	IR-C ₇ H ₁₆ -100	от 0 до 0,85 % (от 0 до 100 % НКПР)	± 0,078 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₇ H ₁₆ -50	от 0 до 0,425 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,042 % (±5 % НКПР)
Оксид этилена C ₂ H ₄ O	IR-C ₂ H ₄ O-100	от 0 до 2,6 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,13 % (±5 % НКПР)
	IR-C ₂ H ₄ O-50	от 0 до 1,3 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,13 % (±5 % НКПР)
Диоксид углерода CO ₂	IR-CO ₂ -2,5	от 0 до 0,5 % включ.	±0,05 %
		св. 0,5 до 2,5 %	±(0,1·X) %
	IR-CO ₂ -5	от 0 до 2,5 % включ.	±0,25 %
		св. 2,5 до 5,0 %	±(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)
Этилбензол C ₈ H ₁₀	IR- C ₈ H ₁₀ -37,5T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 37,5 % НКПР)	±0,024 % (±3 % НКПР)
н-октан C ₈ H ₁₈	IR-C ₈ H ₁₈ -50	от 0 до 0,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,04 % (±5 % НКПР)
Этилацетат C ₄ H ₈ O ₂	IR-C ₄ H ₈ O ₂ -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,1 % (±5 % НКПР)
Бутилацетат C ₆ H ₁₂ O ₂	IR-C ₆ H ₁₂ O ₂ -25T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 25 % НКПР)	±0,036 % (±3 % НКПР)
1,3-бутадиен (дивинил) C ₄ H ₆	IR-C ₄ H ₆ -50	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,07 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
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)
Диметилсульфид 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)
Диметиловый 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)
2-метокси-2-метилпропан (метилтретбутиловый эфир) tert- $C_5H_{12}O$	IR-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}	IR-p- C_8H_{10} -22,2T	от 0 до 0,2 % (от 0 до 22,2 % НКПР)	$\pm 0,027$ % (± 3 % НКПР)

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
1,2-диметилбензол (о-ксилол) о- C_8H_{10}	IR-o- C_8H_{10} -20T	от 0 до 0,2 % (от 0 до 20 % НКПР)	$\pm 0,03$ % (± 3 % НКПР)
2-пропанол (изопропанол) i- C_3H_7OH	IR-i- C_3H_7OH -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) i- C_5H_{12}	IR-i- C_5H_{12} -50	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,065$ % (± 5 % НКПР)
Метантиол (метилмеркапт ан) CH_3SH	IR- CH_3SH -50	от 0 до 2,05 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,21$ % (± 5 % НКПР)
Этантиол (этилмеркаптан) C_2H_5SH	IR- C_2H_5SH -50	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,14$ % (± 5 % НКПР)
Ацетонитрил C_2H_3N	IR- C_2H_3N -50	от 0 до 1,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,15$ % (± 5 % НКПР)
Диметилдисульфид $C_2H_6S_2$	IR- $C_2H_6S_2$ -50	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,055$ % (± 5 % НКПР)
Бензин ⁴⁾⁵⁾	IR-CH-ПН -50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Дизельное топливо ⁴⁾⁶⁾	IR-CH-ПН -50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Керосин ⁴⁾⁷⁾	IR-CH-ПН -50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Уайт-спирит ⁴⁾⁸⁾	IR-CH-ПН -50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Сумма углеводородов C_2 - C_{10} (поверочный компонент метан)	IR- $C_2C_{10}CH_4$ -100	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm 0,22$ % (± 5 % НКПР)
	IR- $C_2C_{10}CH_4$ -50	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,22$ % (± 5 % НКПР)
	IR- $C_2C_{10}CH_4$ -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 $\pm (0,152 \cdot X - 15,6)$

Окончание таблицы 2

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Сумма углеводородов C ₂ -C ₁₀ (поверочный компонент пропан)	IR-C ₂ C ₁₀ C ₃ H ₈ -100	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)
	IR- C ₂ C ₁₀ C ₃ H ₈ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)
	IR- C ₂ C ₁₀ C ₃ H 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 ± (0,152·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 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);

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

⁴⁾ – пары нефтепродуктов являются смесью углеводородов, поэтому калибруются по конкретной марке топлива, с указанием марки в паспорте на прибор;

⁵⁾ – Пары бензина по ГОСТ 1012-2013, ГОСТ Р 51866-2002;

⁶⁾ – Пары дизельного топлива по ГОСТ 305-2013, ГОСТ 32511-2013, ГОСТ 52368-2005;

⁷⁾ – Пары керосина по ТУ 38.401-58-8-90, ОСТ 38 01408-86;

⁸⁾ – Уайт-спирит по ГОСТ Р 52368-2005;

X – Содержание определяемого компонента в поверочной газовой смеси, % (мг/м³).

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики с инфракрасным сенсором (IR)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, млн ⁻¹	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
1,1,1,2-тетрафторэтан C ₂ H ₂ 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 ₂ HF 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
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-трихлортрифторэтан C ₂ Cl ₃ 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
Дихлордифторметан CCl ₂ F 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

Продолжение таблицы 3

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, млн ⁻¹	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропан C ₃ HF 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
		св. 100 до 2000	св. 358 до 7165	-	±20
Гексафторид серы (SF ₆)	IR-SF6-1000	от 0 до 500 включ.	от 0 до 3035 включ.	±20	-
		св. 500 до 1000	св. 3035 до 6070	-	±20
	IR-SF6-1500	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
	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

Окончание таблицы 3

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, млн ⁻¹	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Дифторметан (R-32) [CH ₂ F ₂]	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.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики с термокаталитическим сенсором (LEL)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений 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)

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
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 7000мг/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)
н-гексан C ₆ H ₁₄	LEL -C ₆ H ₁₄ -50T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,03 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₆ H ₁₄ -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,05 % (±5 % НКПР)
Циклогексан C ₆ H ₁₂	LEL -C ₆ H ₁₂ -50T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,03 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₆ H ₁₂ -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,05 % (±5 % НКПР)
Этан C ₂ H ₆	LEL -C ₂ H ₆ -50T	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,072 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₂ H ₆ -50	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,12 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Метанол CH ₃ OH	LEL -CH ₃ OH-50T	от 0 до 3,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,18 % (±3 % НКПР)
	LEL -CH ₃ OH-50	от 0 до 3,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,3 % (±5 % НКПР)
Бензол C ₆ H ₆	LEL -C ₆ H ₆ -50T	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,036 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₆ H ₆ -50	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,06 % (±5 % НКПР)
Пропилен (пропен) C ₃ H ₆	LEL -C ₃ H ₆ -50T	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,06 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₃ H ₆ -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,1 % (±5 % НКПР)
Этанол C ₂ H ₅ OH	LEL -C ₂ H ₅ OH-48,3T	от 0 до 1,50 % (от 0 до 48,3 % НКПР)	±0,093 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₂ H ₅ OH-48,3	от 0 до 1,50 % (от 0 до 48,3 % НКПР)	±0,16 % (±5 % НКПР)
н-гептан C ₇ H ₁₆	LEL -C ₇ H ₁₆ -50T	от 0 до 0,425 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,025 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₇ H ₁₆ -50	от 0 до 0,425 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,042 % (±5 % НКПР)
Оксид этилена C ₂ H ₄ O	LEL -C ₂ H ₄ O-50T	от 0 до 1,3 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,078 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₂ H ₄ O-50	от 0 до 1,3 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,13 % (±5 % НКПР)
2-пропанон (ацетон) C ₃ H ₆ O	LEL -C ₃ H ₆ O-50T	от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,075 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₃ H ₆ O-50	от 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,13 % (±5 % НКПР)
Водород H ₂	LEL -H ₂ -50T	от 0 до 2,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,12 % (±3 % НКПР)
	LEL -H ₂ -50	от 0 до 2,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,2 % (±5 % НКПР)
2-метилпропен (изобутилен) i-C ₄ H ₈	LEL -i-C ₄ H ₈ -50T	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,048 % (±3 % НКПР)
	LEL -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	LEL -C ₅ H ₈ -50T	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,051 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₅ H ₈ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
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 C_3H_3N	LEL - C_3H_3N -50T	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,084$ % (± 3 % НКПР)
	LEL - C_3H_3N -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 $C_4H_8O_2$	LEL - $C_4H_8O_2$ -50T	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06$ % (± 3 % НКПР)
	LEL - $C_4H_8O_2$ -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Метилацетат $C_3H_6O_2$	LEL - $C_3H_6O_2$ -50T	от 0 до 1,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,093$ % (± 3 % НКПР)
	LEL - $C_3H_6O_2$ -50	от 0 до 1,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,16$ % (± 5 % НКПР)
Бутилацетат $C_6H_{12}O_2$	LEL - $C_6H_{12}O_2$ -25T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 25 % НКПР)	$\pm 0,036$ % (± 3 % НКПР)
1,3-бутадиен (дивинил) C_4H_6	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 $C_2H_4Cl_2$	LEL - $C_2H_4Cl_2$ -50T	от 0 до 3,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,19$ % (± 3 % НКПР)
	LEL - $C_2H_4Cl_2$ -50	от 0 до 3,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,31$ % (± 5 % НКПР)
Диметилсульфид C_2H_6S	LEL - C_2H_6S -50T	от 0 до 1,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,066$ % (± 3 % НКПР)
	LEL - C_2H_6S -50	от 0 до 1,1 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,11$ % (± 5 % НКПР)

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
1-гексен C ₆ H ₁₂	LEL -C ₆ H ₁₂ -50T	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,036 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₆ H ₁₂ -50	от 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,06 % (±5 % НКПР)
2-бутанол (втор-бутанол) sec-C ₄ H ₉ OH	LEL-sec-C ₄ H ₉ OH-31,2T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 31,2 % НКПР)	±0,051 % (±3 % НКПР)
Винилхлорид C ₂ H ₃ Cl	LEL -C ₂ H ₃ Cl-50T	от 0 до 1,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,11 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₂ H ₃ Cl-50	от 0 до 1,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,18 % (±5 % НКПР)
Циклопропан C ₃ H ₆	LEL -C ₃ H ₆ -50T	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,072 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₃ H ₆ -50	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,12 % (±5 % НКПР)
Диметиловый эфир C ₂ H ₆ O	LEL -C ₂ H ₆ O-50T	от 0 до 1,35 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,081 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₂ H ₆ O-50	от 0 до 1,35 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,14 % (±5 % НКПР)
Диэтиловый эфир C ₄ H ₁₀ O	LEL -C ₄ H ₁₀ O-50T	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,051 % (±3 % НКПР)
	LEL -C ₄ H ₁₀ O-50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)
Оксид пропилена C ₃ H ₆ O	LEL-C ₃ H ₆ O-50T	от 0 до 0,95 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,057 % (±3 % НКПР)
	LEL-C ₃ H ₆ O-50	от 0 до 0,95 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,095 % (±5 % НКПР)
Хлорбензол C ₆ H ₅ Cl	LEL-C ₆ H ₅ Cl-38,4T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 38,4 % НКПР)	±0,039 % (±3 % НКПР)
2-бутанон (метилэтилкетон) C ₄ H ₈ O	LEL-C ₄ H ₈ O-50T	от 0 до 0,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,045 % (±3 % НКПР)
	LEL-C ₄ H ₈ O-50	от 0 до 0,75 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,075 % (±5 % НКПР)
2-метил- 2-пропанол (трет-бутанол) tert-C ₄ H ₉ OH	LEL-tert-C ₄ H ₉ OH-50T	от 0 до 0,9 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,054 % (±3 % НКПР)
	LEL-tert-C ₄ H ₉ OH-50	от 0 до 0,9 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,09 % (±5 % НКПР)
2-метокси- 2-метилпропан (метилтретбутиловый эфир) tert-C ₅ H ₁₂ O	LEL-tert-C ₅ H ₁₂ O-50T	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,048 % (±3 % НКПР)
	LEL-tert-C ₅ H ₁₂ O-50	от 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,08 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
1,4-диметилбензол (п-ксилол) p-C ₈ H ₁₀	LEL-p-C ₈ H ₁₀ -22,2T	от 0 до 0,2 % (от 0 до 22,2 % НКПР)	±0,027 % (±3 % НКПР)
1,2-диметилбензол (о-ксилол) o-C ₈ H ₁₀	LEL-o-C ₈ H ₁₀ -20T	от 0 до 0,2 % (от 0 до 20 % НКПР)	±0,03 % (±3 % НКПР)
2-пропанол (изопропанол) i-C ₃ H ₇ OH	LEL-i-C ₃ H ₇ OH-50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,1 % (±5 % НКПР)
Аммиак NH ₃	LEL-NH ₃ -50T	от 0 до 7,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,45 % (±3 % НКПР)
	LEL-NH ₃ -50	от 0 до 7,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,75 % (±5 % НКПР)
Октен C ₈ H ₁₆	LEL-C ₈ H ₁₆ -33,3T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 33,3 % НКПР)	±0,027 % (±3 % НКПР)
2-метилбутан (изопентан) i-C ₅ H ₁₂	LEL-i-C ₅ H ₁₂ -50T	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,039 % (±3 % НКПР)
	LEL-i-C ₅ H ₁₂ -50	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,065 % (±5 % НКПР)
Метантиол (метилмеркаптан) CH ₃ SH	LEL-CH ₃ SH-50	от 0 до 2,05 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,21 % (±5 % НКПР)
Этантиол (этилмеркаптан) C ₂ H ₅ SH	LEL-C ₂ H ₅ SH-50	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,14 % (±5 % НКПР)
Ацетонитрил C ₂ H ₃ N	LEL-C ₂ H ₃ N-50	от 0 до 1,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,15 % (±5 % НКПР)
Диметилдисульфид C ₂ H ₆ S ₂	LEL-C ₂ H ₆ S ₂ -50	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,055 % (±5 % НКПР)
Бензин ⁴⁾⁵⁾	LEL-CH-ПН-50	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР
Дизельное топливо ⁴⁾⁶⁾	LEL-CH-ПН-50	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР
Керосин ⁴⁾⁷⁾	LEL-CH-ПН-50	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР
Уайт-спирит ⁴⁾⁸⁾	LEL-CH-ПН-50	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР
Сумма углеводородов по метану C ₂ -C ₁₀ (поверочный компонент метан)	LEL-C ₂ C ₁₀ CH ₄ -50T	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,13 % (±3 % НКПР)
	LEL-C ₂ C ₁₀ CH ₄ -50	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,22 % (±5 % НКПР)
	LEL-C ₂ C ₁₀ 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)

Окончание таблицы 4

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Сумма углеводородов C ₂ -C ₁₀ (поверочный компонент пропан)	LEL-C ₂ C ₁₀ C ₃ H ₈ -50T	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,051 % (±3 % НКПР)
	LEL-C ₂ C ₁₀ C ₃ H ₈ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)
	LEL- C ₂ C ₁₀ C ₃ H 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 ± (0,152·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 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);

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

⁴⁾ – пары нефтепродуктов являются смесью углеводородов, поэтому калибруются по конкретной марке топлива, с указанием марки в паспорте на прибор;

⁵⁾ – Пары бензина по ГОСТ 1012-2013, ГОСТ Р 51866-2002;

⁶⁾ – Пары дизельного топлива по ГОСТ 305-2013, ГОСТ 32511-2013, ГОСТ 52368-2005;

⁷⁾ – Пары керосина по ТУ 38.401-58-8-90, ОСТ 38 01408-86;

⁸⁾ – Уайт-спирит по ГОСТ Р 52368-2005;

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

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики с электрохимическим сенсором (ЕС)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Сероводород H ₂ S	ЕС-H ₂ S-7,1	от 0 до 7,1млн ⁻¹	от 0 до 10,0 включ.	±10	-
	ЕС-H ₂ S-20	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-50	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 7,1 включ.	±15	-
		св. 5 до 50млн ⁻¹	св. 7,1 до 71	-	±15
	ЕС-H ₂ S-100	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-200	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 28,4 включ.	±15	-
		св. 20 до 200млн ⁻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 20млн ⁻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
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
	ЕС-HF-10	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,8 включ.	±20	-
		св. 1 до 10млн ⁻¹	св. 0,8 до 8,3	-	±20

Продолжение таблицы 5

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Озон O ₃	ЕС-O3-0,25	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-SiH4-50	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-NO2-20	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-NH3-100	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-NH3-500	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-NH3-1000	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

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
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
	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-SO2-5	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-SO2-20	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-SO2-50	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-SO2-100	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-SO2-2000	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 266 включ.	±20	-
		св. 100 до 2000 млн ⁻¹	св. 266 до 5320	-	±20

Продолжение таблицы 5

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Хлор Cl ₂	ЕС-Cl2-5	от 0 до 0,3млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,88 включ.	±20	-
		св. 0,3 до 5 млн ⁻¹	св. 0,88 до 14,75	-	±20
	ЕС-Cl2-20	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 14,7 включ.	±20	-
		св. 5 до 20млн ⁻¹	св. 14,7 до 59	-	±20
Кислород O ₂	ЕС-O2-30	от 0 до 10 % включ.	-	±5	-
		св. 10 до 30 %	-	-	±5
	ЕС-O2-100	от 0 до 100 %	-	±1	-
Водород H ₂	ЕС-H2-1000	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-H2-10000	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-CH2O-10	от 0 до 0,4млн ⁻¹ включ.	от 0 до 0,5 включ.	±20	-
		св. 0,4 до 10 млн ⁻¹	св. 0,5 до 12,5	-	±20
Несимметричный диметилгидразин 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 20млн ⁻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 50млн ⁻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 200млн ⁻¹	св. 26,6 до 266,0	-	±20

Продолжение таблицы 5

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Метанол CH ₃ OH	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 0,4млн ⁻¹ включ.	от 0 до 1 включ.	±20	-
		св. 0,4 до 4 млн ⁻¹	св. 1 до 10	-	±20
Метантиол (метилмеркаптан) CH ₃ SH	ЕС-CH ₃ SH-4	от 0 до 0,4млн ⁻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
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 C ₂ H ₄ O ₂	ЕС-C ₂ H ₄ O ₂ -10	от 0 до 2 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 5 включ.	±20	-
		св. 2 до 10млн ⁻¹	св. 5 до 25	-	±20
	ЕС-C ₂ H ₄ O ₂ -30	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	от 0 до 12,5 включ.	±20	-
		св. 5 до 30млн ⁻¹	св.12,5 до 75,0	-	±20

Окончание таблицы 5

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Гидразин N ₂ H ₄	ЕС-N ₂ H 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

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 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.

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики с фотоионизационным сенсором (PID)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	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

Продолжение таблицы 6

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
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
Фурфуриловый спирт C ₅ H ₆ O ₂	PID-C ₅ H ₆ O 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 ₂ H ₅ OH	PID-C ₂ H ₅ OH-2000	от 0 до 500 включ.	от 0 до 960 включ.	± 15	-
		св. 500 до 2000	св. 960 до 3840	-	± 15

Продолжение таблицы 6

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Моноэтаноламин (2-аминоэтанол) C ₂ H ₇ NO	PID-C ₂ H ₇ NO-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 ₂ H ₇ NO-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 ₂ O	PID-CH ₂ O-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 ₃ H ₇ OH	PID-i-C ₃ H ₇ OH-10	от 0 до 4 включ.	от 0 до 10 включ.	± 20	-
		св. 4 до 10	св. 10 до 25	-	± 20
	PID-i-C ₃ H ₇ OH-100	от 0 до 20 включ.	от 0 до 50 включ.	± 20	-
		св. 20 до 100	св. 50 до 250	-	± 20
Уксусная кислота C ₂ H ₄ O ₂	PID-C ₂ H ₄ O ₂ -10	от 0 до 2 включ.	от 0 до 5 включ.	± 20	-
		св. 2 до 10	св. 5 до 25	-	± 20
	PID-C ₂ H ₄ O ₂ -100	от 0 до 100	от 0 до 250	±20	-
2-метилпропен (изобутилен) (ЛОС по изобутилену) i-C ₄ H ₈	PID-i-C ₄ H 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 ₄ H 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 ₄ H 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 ₄ H 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 ₄ H ₉ OH	PID-C ₄ H ₉ OH-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 ₄ H ₉ OH-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

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Диэтиламин C ₄ H ₁₁ N	PID-C ₄ H 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 ₄ H 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 ₃ OH	PID-CH ₃ OH-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 ₃ OH-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 ₇ H ₈	PID-C ₇ H 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 ₇ H 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 ₆ H ₅ OH	PID-C ₆ H ₅ OH-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 ₆ H ₅ OH-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 ₈ H ₁₀	PID-m-C ₈ H 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 ₈ H ₁₀	PID-o-C ₈ H 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 ₈ H ₁₀	PID-p-C ₈ H ₁₀ -100	от 0 до 10 включ.	от 0 до 44,2 включ.	±15	-
		св. 10 до 100	св. 44,2 до 442	-	±15

Продолжение таблицы 6

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Оксид этилена C ₂ H ₄ O	PID-C ₂ H ₄ O-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
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

Продолжение таблицы 6

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
2,3-дитиабутан (диметилдисульфид) 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
1,3-бутадиен (дивинил) C ₄ H ₆	PID-C ₄ H 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 ₆ H ₁₄	PID-C ₆ H 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 ₂ H ₆ S	PID- C ₂ H ₆ S - 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 ₂ H ₄	PID- C ₂ H 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 ₂ H ₄ - 1800	от 0 до 100 включ.	от 0 до 117 включ.	±20	-
		св. 100 до 1800	св. 117 до 2106	-	±20

Продолжение таблицы 6

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Акрилонитрил C ₃ H ₃ N	PID-C ₃ H ₃ N-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 ₂ O ₂	PID-CH ₂ O 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 ₇ H ₁₆	PID-C ₇ H ₁₆ -500	от 0 до 50 включ.	от 0 до 208 включ.	±15	-
		св. 50 до 500	св. 208 до 2084	-	±15
	PID-C ₇ H 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 ₃ H ₆ O	PID-C ₃ H ₆ O-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 ₂ H ₄ Cl ₂	PID-C ₂ H ₄ Cl 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
Этилцеллозоль в (2-этоксигэтанол) C ₄ H ₁₀ O ₂	PID-C ₄ H 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
Диметилловый эфир C ₂ H ₆ O	PID-C ₂ H ₆ O-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 ₄ H ₁₀	PID-i-C ₄ H ₁₀ -1000	от 0 до 100 включ.	от 0 до 241 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	св. 241 до 2417	-	±15
2-метил-1-пропанол (изобутанол) i-C ₄ H ₉ OH	PID-i-C ₄ H ₉ 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 C ₆ H ₁₀ O	PID-C ₆ H ₁₀ 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) C ₄ H ₈ O	PID-C ₄ H ₈ O-500	от 0 до 60 включ.	от 0 до 180 включ.	±15	-
		св. 60 до 500	св. 180 до 1500	-	±15
Тетраэтилортосиликат (ТЕОС) C ₈ H ₂₀ O ₄ Si	PID-C ₈ H ₂₀ O ₄ 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

Окончание таблицы 6

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений ²⁾ определяемого компонента	Пределы допускаемой
--------------------------------------	---------------------	---	---------------------

				основной погрешности, %	
		объемной доли, % (млн ⁻¹)	массовой концентрации ³⁾ , мг/м ³	приведенной к ВПИ	относительной
1	2	3	4	5	6
Акролеин C ₃ H ₄ O	PID- C3H4O-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 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/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.

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики с полупроводниковым сенсором (MEMS)

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ²⁾³⁾	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)

Продолжение таблицы 7

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
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)
н-гексан C ₆ H ₁₄	MEMS-C ₆ H ₁₄ -100	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,05 % (±5 % НКПР)
	MEMS-C ₆ H ₁₄ -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,05 % (±5 % НКПР)
Циклогексан C ₆ H ₁₂	MEMS-C ₆ H ₁₂ -100	от 0 до 1,0 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,05 % (±5 % НКПР)
	MEMS-C ₆ H ₁₂ -50	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,05 % (±5 % НКПР)

Продолжение таблицы 7

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
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)	$\pm 0,078$ % (± 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 (изобутилен) $i-C_4H_8$	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-бутадиен (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

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
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} -37,5T	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- $C_6H_{12}O_2$ -25T	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 -31,2T	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)
Диметилловый 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 пропилен 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 - 38,4T	от 0 до 0,5 % (от 0 до 38,4 % НКПР)	$\pm 0,039$ % (± 3 % НКПР)

Продолжение таблицы 7

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
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)
1,4-диметилбензол (п-ксилол) p- C_8H_{10}	MEMS-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}	MEMS-o- C_8H_{10} -20T	от 0 до 0,2 % (от 0 до 20 % НКПР)	$\pm 0,03$ % (± 3 % НКПР)
2-пропанол (изопропанол) i- C_3H_7OH	MEMS-i- C_3H_7OH -50	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,1$ % (± 5 % НКПР)
Октен C_8H_{16}	MEMS- C_8H_{16} -33,3T	от 0 до 0,3 % (от 0 до 33,3 % НКПР)	$\pm 0,027$ % (± 3 % НКПР)
2-метилбутан (изопентан) i- C_5H_{12}	MEMS-i- C_5H_{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) C_2H_5SH	MEMS- C_2H_5SH -50	от 0 до 1,4 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,14$ % (± 5 % НКПР)
Ацетонитрил C_2H_3N	MEMS- C_2H_3N -50	от 0 до 1,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,15$ % (± 5 % НКПР)
2,3-дитиабутан (диметилдисульфид) $C_2H_6S_2$	MEMS- $C_2H_6S_2$ -50	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,055$ % (± 5 % НКПР)
Бензин ⁴⁾⁵⁾	MEMS -CH-ПН-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Дизельное топливо ⁴⁾⁶⁾	MEMS -CH-ПН-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Керосин ⁴⁾⁷⁾	MEMS -CH-ПН-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
Уайт-спирит ⁴⁾⁸⁾	MEMS -CH-ПН-50	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР

Окончание таблицы 7

Определяемый компонент ¹⁾	Модификация сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ²⁾³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Сумма углеводородов по метану C ₂ -C ₁₀ (поверочный компонент метан)	MEMS -C ₂ C ₁₀ CH ₄ -100	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,22 % (±5 % НКПР)
	MEMS -C ₂ C ₁₀ CH ₄ -50	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,22 % (±5 % НКПР)
	MEMS - C ₂ C ₁₀ 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)
Сумма углеводородов C ₂ -C ₁₀ (поверочный компонент пропан)	MEMS -C ₂ C ₁₀ C ₃ H ₈ -100	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)
	MEMS -C ₂ C ₁₀ C ₃ H ₈ -50	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	±0,085 % (±5 % НКПР)
	MEMS - C ₂ C ₁₀ C ₃ H 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 ± (0,152·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 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);

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

⁴⁾ – пары нефтепродуктов являются смесью углеводородов, поэтому калибруются по конкретной марке топлива, с указанием марки в паспорте на прибор;

⁵⁾ – Пары бензина по ГОСТ 1012-2013, ГОСТ Р 51866-2002;

⁶⁾ – Пары дизельного топлива по ГОСТ 305-2013, ГОСТ 32511-2013, ГОСТ 52368-2005;

⁷⁾ – Пары керосина по ТУ 38.401-58-8-90, ОСТ 38 01408-86;

⁸⁾ – Уайт-спирит по ГОСТ Р 52368-2005;

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

Таблица 8 –Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной 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	5
- для термокаталитического сенсора	10
- для электрохимического сенсора	15
- для фотоионизационного сенсора	15
- для полупроводникового сенсора	20
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 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 36
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	145×110×208
Габаритные размеры с разъемом HART (длина×ширина×высота), мм, не более	145×195×208
Габаритные размеры с светозвуковым оповещателем (длина×ширина×высота), мм, не более	195×195×261
Масса, кг, не более	
- в стальном корпусе;	3,9
- в алюминиевом корпусе;	2,0
- разъем HART дополнительно.	0,1
- светозвуковой оповещатель	0,35
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +65 от -55 до +65 (опция) от -60 до +65 (опция)
- относительная влажность, % (без конденсации влаги), не более	98
- атмосферное давление, кПа	от 80 до 120
Маркировка взрывозащиты	1Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb X
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч:	
- с инфракрасным сенсором IR	100000
- полупроводниковым сенсором MEMS	70000
- с термокаталитическим LEL, электрохимическим ЕС, фотоионизационным PID сенсором	35000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку методом лазерной печати и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор стационарный АХИОМ	-	1
Руководство по эксплуатации	РУСГ.413216.001РЭ	1 ¹⁾
Паспорт	-	1 экз.
Программное обеспечение (ПО)		1
Калибровочная насадка	-	1 ²⁾
Козырек защиты от погодных осадков и солнца	-	1 ²⁾
Комплект для монтажа на трубу	-	1 ²⁾
Комплект для монтажа в воздуховоде	-	1 ²⁾
Магнитный ключ	-	1
Шестигранный ключ	-	1
Кабельный ввод	-	1 ²⁾
Заглушка кабельного ввода	-	1 ²⁾
Разъем для HART-коммуникатора		1 ²⁾
Светозвуковой оповещатель	-	1 ²⁾
Сенсорная плата (АХИОМ СП)		1 ²⁾
Поточная насадка для технологических сред	-	1 ²⁾
Разъем для подключения HART коммуникатора	-	1 ²⁾
1) – Один экземпляр на партию; 2) – Поставляется по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 15 документа «РУСГ.413216.001РЭ Газоанализаторы стационарные АХИОМ. 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 26.51.53-002-24060426-2021 Газоанализаторы стационарные АХИОМ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Миракс»

ООО «Миракс», ИНН 5920040229

Адрес: 617764, Россия, Пермский край, г. Чайковский, ул. Ленина, дом 61а, офис 501

Телефон (факс): +73422598855

Web-сайт: mirax-safety.com

E-mail: info@mirax-safety.com

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Миракс»

ООО «Миракс», ИНН 5920040229

Адрес: 617764, Россия, Пермский край, г. Чайковский, ул. Ленина, дом 61а, офис 501

Телефон (факс): +73422598855

Web-сайт: mirax-safety.com

E-mail: info@mirax-safety.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119415, г. Москва, проспект Вернадского, дом 41, строение 1, этаж 4,
помещение I, комната 28

Телефон: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц:
RA.RU.312126

