

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 29 » января 2025 г. № 186

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.	Система измерений количества и параметров нефтегазодляной смеси на объекте УПСВ-2 ПНС № 4 с УПСВ Малобалыкского месторождения ЦППН-9	Обозначение отсутствует	Е	94481-25	01	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственное предприятие ОЗНА-Инжиниринг» (ООО «НПП ОЗНА-Инжиниринг»), г. Уфа	Общество с ограниченной ответственностью «РН-Юганскнефтегаз» (ООО «РН Юганскнефтегаз»), Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нефтеюганск	ОС	ВЯ.10.1706 972.00 МП «ГСИ. Система измерений количества и параметров нефтегазодляной смеси на объекте УПСВ-2 ПНС № 4 с УПСВ Малобалыкского месторождения ЦППН-9. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «РН-Юганскнефтегаз» (ООО «РН Юганскнефтегаз»), Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нефтеюганск	ФБУ «Тюменский ЦСМ», г. Тюмень	08.07.2024
2.	Система ав-	Обозна-	Е	94482-25	002	Общество с	Общество с	ОС	МИ 3000-	4 года	Общество с	ООО «ИРМЕТ»,	25.08.2024

	томатизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Байкальская энергетическая компания» Ново-Иркутская ТЭЦ	чение отсутствует				ограниченной ответственностью «ИР-МЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)), г. Иркутск	ограниченной ответственностью «ИР-МЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)), г. Иркутск		2022 «Рекомендация. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки»		ограниченной ответственностью «ИР-МЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)), г. Иркутск	г. Иркутск	
3.	Приборы автоматические электронные для измерения артериального давления и частоты пульса	Обозначение отсутствует	C	94483-25	L1 ECO, сер. № 00011; L2 Compact, сер. № 00014; L3 Premium, сер. № 00017	Andon Health Co., Ltd., Китай	Andon Health Co., Ltd., Китай	ОС	Р 1323565.2.001-2018 «ГСИ. Измерители артериального давления неинвазивные. Методика поверки»	2 года	Общество с ограниченной ответственностью «Ригла» (ООО «Ригла»)), г. Москва	АО «НИИМТ»), г. Москва	25.09.2024
4.	Дозиметры универсальные	UNIDOS Romeo	C	94484-25	181332	PTW-Freiburg Physikalisch-Technische Werkstätten Dr. Pychlau GmbH (PTW-Freiburg), Германия	PTW-Freiburg Physikalisch-Technische Werkstätten Dr. Pychlau GmbH (PTW-Freiburg), Германия	ОС	МП 10053-2024 «ГСИ. Дозиметры универсальные UNIDOS Romeo. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «ПТВ Дозиметрия РУС» (ООО «ПТВ Дозиметрия РУС»)), г. Москва	ФГУП «ВНИИФТРИ», Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево	23.10.2024
5.	Преобразователи давл-	PS	C	94485-25	2024-05-14-008; 2024-05-14-009;	SHANGHAI LEEG IN-	SHANGHAI LEEG IN-	ОС	МП-436-2024 «ГСИ.	3 года	Общество с ограниченной	ООО «ПРОММАШ	05.11.2024

	ления измерительные				2024-05-14-010; 2024-05-14-011; 2024-05-14-012; 2024-05-14-013	STRUMENTS CO., LTD., Китай	STRUMENTS CO., LTD., Китай		Преобразователи давления измерительные PS. Методика поверки»		ответственно-стью «ОЛЛ ИН ПРОМ» (ООО «ОЛЛ ИН ПРОМ»), г. Москва	ТЕСТ Метрология», Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов	
6.	Преобразователи давления измерительные	AMP 4753	C	94486-25	серийные номера (модификация и конструктивное исполнение): 404385006 (AMP 4753-20/001-488-407-11-583-1-20-99/407,4,9,1); 404366009 (AMP 4753-40/000-493-402-00-583-2-20-12/406,4,1,3); 334194004 (AMP 4753-10/000-507-412-00-583-1-20-400/407,4,2,2); 404366008 (AMP 4753-40/000-516-405-00-583-2-20-12/406,4,1,3); 821825002 (AMP 4753-20/001-514-403-10-583-1-20-99/407,4,9,1); 821825001 (AMP 4753-20/002-479-408-11-583-1-20-99/406,4,9,2); 334194009 (AMP 4753-10/001-483-418-00-583-1-20-99/406,4,2,3); 334194010 (AMP	Акционерное общество «ШТУТГАРТ АВТО-МЕЙШН» (АО «ШТУТГАРТ АВТО-МЕЙШН»), г. Казань	Акционерное общество «ШТУТГАРТ АВТО-МЕЙШН» (АО «ШТУТГАРТ АВТО-МЕЙШН»), г. Казань	ОС	МП-455-2024 «Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи давления измерительные AMP 4753. Методика поверки»	3 года	Акционерное общество «ШТУТГАРТ АВТО-МЕЙШН» (АО «ШТУТГАРТ АВТО-МЕЙШН»), г. Казань	ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология», Московская обл., г. Чехов	17.09.2024

					4753-10/002-468-415-00-583-1-20-99/406,4,2,3); 404382007 (AMP 4753-30/002-534-403-11-583-1-20-99/406,4,9,1); 404382011 (AMP 4753-30/001-530-403-11-583-1-20-99/407,4,9,2)								
7.	Трансформаторы напряжения	ВН	С	94487-25	241336, 241338	Hangzhou BN Electric Apparatus Co., Ltd, Китай	Hangzhou BN Electric Apparatus Co., Ltd, Китай	ОС	ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»	8 лет	Акционерное общество «Систэм Электрик» (АО «СЭ»), г. Москва	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва	16.10.2024
8.	Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВСП-10000	Е	94488-25	14	Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций имени Н.Е. Крюкова» (АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»), Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк	Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций имени Н.Е. Крюкова» (АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»), Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк	ОС	ГОСТ 8.570-2000 «ГСИ. Резервуары стальные вертикальные цилиндрические. Методика поверки»	5 лет	Альметьевское районное нефтепроводное управление филиал Акционерного общества «Транснефть - Прикамье» (АРНУ филиал АО «Транснефть - Прикамье»), г. Казань	ООО «Метро-КонТ», г. Казань	20.11.2024
9.	Приборы измерительные цифровые	UNiT	С	94489-25	00016	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ Электронного Приборостроения» (ООО	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ Электронного Приборостроения» (ООО	ОС	МП-НИЦЭ-117-24 «ГСИ. Приборы измерительные цифровые	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «СКБ Электронного Приборостроения» (ООО	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва	14.10.2024

						«СКБ Электронного Приборостроения»), Московская обл., г. Черноголовка	«СКБ Электронного Приборостроения»), Московская обл., г. Черноголовка		UNiT. Методика поверки»		«СКБ Электронного Приборостроения»), Московская обл., г. Черноголовка		
10.	Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой	EXPEC PlaAr MS	C	94490-25	EXPEC PlaAr MS, сер. №№ 230P235000D, 230P2380005, 230P2380008, 230P2470001, 230P249000B; EXPEC PlaAr MS TQ, сер. №№ 239P2440004, 239P24B0001	Фирма «Hangzhou EXPEC Technology Co., Ltd.», Китай	Фирма «Hangzhou EXPEC Technology Co., Ltd.», Китай	ОС	МП 205-26-2024 «ГСИ. Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой EXPEC PlaAr MS. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «Лабконцепт» (ООО «Лабконцепт»), г. Санкт-Петербург	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	07.11.2024
11.	Комплексы программно-технические	Авто-тест-М	C	94491-25	042	Научное учреждение «Институт прикладных информационных технологий» («ИПИТ»), г. Москва	Научное учреждение «Институт прикладных информационных технологий» («ИПИТ»), г. Москва	ОС	КЦДИ.108.00.00.000 МП «ГСИ. Комплексы программно-технические Авто-тест-М. Методика поверки»	2 года	Научное учреждение «Институт прикладных информационных технологий» («ИПИТ»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	20.08.2024
12.	Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические	РГС	E	94492-25	модификация РГС-20 № 3, модификация РГС-40 № 5, модификация РГС-50 № 4, модификация РГС-100 №№ 1, 2	Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС» (ООО «ТАИФ-НК АЗС»), г. Казань	Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС» (ООО «ТАИФ-НК АЗС»), г. Казань	ОС	ГОСТ 8.346-2000 «ГСИ. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические. Методика	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС» (ООО «ТАИФ-НК АЗС»), г. Казань	ООО «Метро-КонТ», г. Казань	22.11.2024

									поверки»				
13.	Расходомеры электромагнитные	АльфаМаг	С	94493-25	АльфаМаг-Б DN100 зав. №1020A0003, АльфаМаг-А DN50 зав. №1020A0002, АльфаМаг-Б CN25 зав. №1020A0004	Общество с ограниченной ответственностью «Альфаметрикс» (ООО «Альфаметрикс»), г. Уфа	Общество с ограниченной ответственностью «Альфаметрикс» (ООО «Альфаметрикс»), г. Уфа	ОС	МП 208-089-2024 «ГСИ. Расходомеры электромагнитные АльфаМаг. Методика поверки»	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью «Альфаметрикс» (ООО «Альфаметрикс»), г. Уфа	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	04.10.2024
14.	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых	КТС-Б	С	94494-25	2018361, 2018362, 2018363, 2018364, 2018365	Общество с ограниченной ответственностью «Термопоинт» (ООО «Термопоинт»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью «Термопоинт» (ООО «Термопоинт»), г. Москва	ОС	МП 207-050-2024 «ГСИ. Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б. Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Термопоинт» (ООО «Термопоинт»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	20.08.2024
15.	Анализаторы цепей векторные	P4226A	С	94495-25	1133190021	Акционерное общество «Научно-производственная фирма «МИКРАН» (АО «НПФ «МИКРАН»), г. Томск	Акционерное общество «Научно-производственная фирма «МИКРАН» (АО «НПФ «МИКРАН»), г. Томск	РФ	МП 113-23-013 «ГСИ. Анализаторы цепей векторные P4226A. Методика поверки»	1 год	Акционерное общество «Научно-производственная фирма «МИКРАН» (АО «НПФ «МИКРАН»), г. Томск	ФГУП «ВНИИФТРИ», Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево	23.09.2024
16.	Контроллеры программируемые логические	UN	С	94496-25	UN300 зав. № 03000001, UN1200 зав. № 12000001	«Shenzhen UniMAT Automation Technology Co., Ltd», Китай	«Shenzhen UniMAT Automation Technology Co., Ltd», Китай	ОС	МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-	3 года	Общество с ограниченной ответственностью «Промэнерго Автоматика» (ООО «Промэнерго Автоматика»),	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва	08.11.2024

									вычисли- тельных, управляю- щих, про- граммно- техниче- ских ком- плексов. Методика поверки»		г. Москва		
17.	Серверы времени	Метро- ном- РТР-1U- V2	С	94497-25	6316, 6310	Общество с ограниченной ответственно- стью «Научно- технический центр Метро- тек» (ООО «НТЦ Метро- тек»), г. Москва; Общество с ограниченной ответственно- стью «Маши- ны времени» (ООО «Маши- ны времени»), г. Москва; Общество с ограниченной ответственно- стью «КБ Ме- тротек» (ООО «КБ Метро- тек»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственно- стью КБ Мет- ротек», г. Москва	ОС	РТ-МП- 655-441- 2024 «ГСИ. Серверы времени Метроном- РТР-1U- V2. Мето- дика по- верки»	4 года	Общество с ограниченной ответственно- стью «Научно- технический центр Метро- тек» (ООО «НТЦ Метро- тек»), г. Москва	ФБУ «Ростест- Москва», г. Москва	12.09.2024

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94497-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Серверы времени Метроном-РТР-1U-V2

Назначение средства измерений

Серверы времени Метроном-РТР-1U-V2 (далее - серверы) предназначены для формирования высокостабильных по частоте электрических сигналов, корректируемых по сигналам глобальных навигационных систем ГЛОНАСС/GPS; формирования сигналов собственной шкалы времени (ШВ), синхронизированной с национальной ШВ Российской Федерации UTC(SU) для оборудования сетей связи общего пользования и технологических сетей связи.

Описание средства измерений

Принцип действия серверов основан на сравнении сигнала от внешнего источника синхронизации с частотой внутреннего опорного генератора (далее ОГ), подстройке частоты ОГ и формировании шкалы времени по информации от внешнего источника и последующим её хранением.

Серверы обеспечивают приём сигналов эталонной шкалы времени от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС и GPS и выдачу сигналов частоты и времени в форматах: 1PPS, NMEA, 1PPM, 2,048/10МГц, 2,048 МГц, IRIG-B DC и IRIG-B-AM, а также по сетевым протоколам IEEE 1588-2008 (PTP ver 2), NTP или SNTP.

Серверы выпускаются в двух модификациях: ОСХО (с термостатированным ОГ) и Rb (с рубидиевым ОГ). Наименование модификации указано на корпусе.

Конструктивно серверы выполнены в виде блока в металлическом корпусе с креплением в 19-дюймовой телекоммуникационной стойке. Корпус выпускается в двух цветах: черном и сером.

Снаружи корпуса расположены разъемы для подключения внешних цепей, светодиодные индикаторы режима работы, дисплей, клавиши управления. Обозначения разъемов на передней панели имеют два формата записи.

Корпус имеет окно с возможностью пломбировки, за которым находится переключатель аппаратной блокировки терминала RS-232 и USB и устройство хранения – SD-карта.

Серверы не имеют узлов регулировки, способных повлиять на измерительную информацию.

Нанесение знака поверки на серверы не предусмотрено.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится в виде цифрового обозначения на наклейке на переднюю панель сервера времени Метроном-РТР-1U-V2.

Внешний вид сервера с указанием мест пломбирования и нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведен на рисунках 1-4.



Рисунок 1 – Внешний вид сервера времени Метроном-РТР-1U-V2 в черном корпусе



Рисунок 2 – Внешний вид сервера времени Метроном-PTP-1U-V2 в сером корпусе



Рисунок 3 – Передняя панель сервера времени Метроном-PTP-1U-V2 с обозначениями разъемов



Рисунок 4 – Передняя панель сервера времени Метроном-PTP-1U-V2 с обозначениями разъемов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) встроенное, с управляющими функциями.

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

Запись ПО осуществляется в процессе производства. Доступ к внутренним частям серверов, включая процессор, защищен конструкцией серверов и пломбой. Модификация ПО возможна только на предприятии изготовителе.

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

Идентификационные данные ПО серверов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Сервер Метроном
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже sw 6.XX
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	-
Примечание –XX – номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «XX» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 99.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки метки времени (1PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) при наличии синхронизации по сигналам ГНСС, нс	± 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки метки времени (1PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) при отсутствии синхронизации по сигналам ГНСС в течение 24 часов, мкс: - модификация ОСХО; - модификация Rb.	± 30 ± 2

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация ОСХО	Модификация Rb
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -25 до +50 95	от -5 до +50 95
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока (основного), В - напряжение постоянного тока (резервного), В	от 115 до 240 от 47 до 63 от 24 до 60 от 24 до 60	
Габаритные размеры сервера, мм, не более: - высота - ширина - длина	44 240 205	
Масса, кг, не более:	2	

Знак утверждения типа

наносится на верхнюю панель сервера в виде наклеиваемой этикетки и/или на руководство по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Сервер времени	Метроном-РTP-1U-V2	1 шт.
Комплект монтажный в 19-дюймовую стойку	-	1 шт.
Комплект разъемов питания и реле	-	1 шт.
Кабель сетевой 220В с 3-х полюсной вилкой	-	1 шт.
Антенна ГЛОНАСС/GPS/BeiDou Радиус-50 *	Антенна	1 шт.
Антенный кабель с разъемами *	-	1 шт.
Разрядник грозозащиты *	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КБМТ.468150.20 РЭ	1 экз.
Паспорт	КБМТ.468150.20 ПС	1 экз.
Примечание –* – поставляется по запросу. Состав и тип уточняется при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Краткая инструкция по работе с сервером» руководства по эксплуатации КБМТ.468150.20 РЭ «Серверы времени Метроном-РTP-1U-V2. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Технические условия КБМТ.468150.20 ТУ. Сервер времени Метроном-РTP-1U-V2.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «КБ Метротек» (ООО «КБ Метротек»)
ИНН 7715906406
Юридический адрес: 127018, г. Москва, вн.тер. г. муниципальный округ Бутырский,
ул. Складочная, д. 3 стр. 7, оф. 24/7
Тел: +7 (499) 760-54-70
E-mail: info@kbmetrotek.ru

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Метротек»
(ООО «НТЦ Метротек»)
ИНН 9715250083
Юридический адрес: 127322, г. Москва, ул. Яблочкова, д. 21, к. 3
Тел: +7 (495) 616-10-01
E-mail: info@metrotek.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Машины времени»
(ООО «Машины времени»)
ИНН 9715450340
Юридический адрес: 127018, г. Москва, ул. Складочная, д. 3, стр. 7
Тел: +7 (495) 616-10-01
E-mail: info@metrotek.ru

Общество с ограниченной ответственностью «КБ Метротек» (ООО «КБ Метротек»)
ИНН 7715906406
Юридический адрес: 127018, г. Москва, вн.тер. г. муниципальный округ Бутырский,
ул. Складочная, д. 3 стр. 7, оф. 24/7
Тел: +7 (499) 760-54-70
E-mail: info@kbmetrotek.ru

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 пр-кт, д. 31

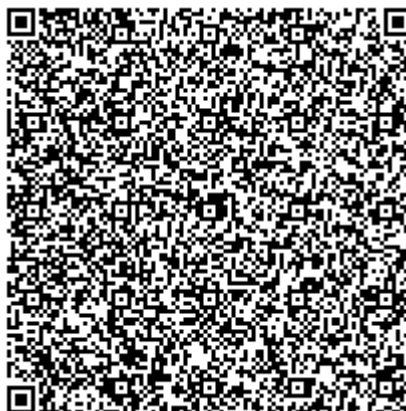
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94481-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси на объекте УПСВ-2 ПНС № 4 с УПСВ Малобалыкского месторождения ЦППН-9

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси на объекте УПСВ-2 ПНС № 4 с УПСВ Малобалыкского месторождения ЦППН-9 (далее – СИКНС) предназначена для измерений массы нефтегазоводяной смеси и массы нетто нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКНС основан на прямом методе динамических измерений массы нефтегазоводяной смеси, с помощью счетчиков-расходомеров массовых. Выходные сигналы измерительных преобразователей счетчиков-расходомеров поступают на соответствующие входы комплекса измерительно-вычислительного, который преобразует их и вычисляет массу нефтегазоводяной смеси и массу нетто нефти по реализованному в нем алгоритму.

Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на систему и ее компоненты. Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы целевого назначения, спроектированной для конкретного объекта. В состав СИКНС входят:

- 1) блок измерительных линий (БИЛ);
- 2) блок измерений показателей качества нефти (БИК), предназначенный для измерения параметров нефти в нефтегазоводяной смеси;
- 3) система сбора и обработки информации (СОИ), предназначенная для сбора и обработки информации, поступающей от измерительных преобразователей, а также для вычислений, индикации и регистрации результатов измерений.

Состав СИКНС с измерительными компонентами представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИКНС

Наименование и тип средства измерений	Место установки	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion мод. CMF400	БИЛ	13425-06
Преобразователи давления измерительные 40 мод. 4382	БИЛ, БИК	20729-03 19422-03
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ 902820/10	БИЛ, БИК	32460-06
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-274	БИЛ, БИК	21968-06
Датчик давления ЭНИ-10-Ех-ДИ	БИЛ, БИК	54414-13
Датчик давления Метран-55-Вн ДИ	БИЛ, БИК	18375-08
Влагомеры сырой нефти ВСН-2 мод. ВСН-2-50-100	БИК	24604-12
Счетчики нефти турбинные МИГ мод. МИГ-32Ш	БИК	26776-08
Преобразователи плотности жидкости измерительные 7835	БИК	15644-06
Контроллеры измерительные FloBoss S600	СОИ	38623-08

В состав СИКНС входят показывающие средства измерений давления и температуры нефти утвержденных типов.

СИКНС обеспечивает выполнение следующих функций:

- прямые динамические измерения массы нефтегазоводяной смеси по каждой измерительной линии;
- отбор объединенной пробы в соответствии с ГОСТ 2517;
- проверку преобразователя расхода на месте эксплуатации без нарушения процесса измерений;
- контроль метрологических характеристик средств измерений без нарушения режима непрерывности процесса измерения с возможностью автоматического формирования и печати протоколов контроля метрологических характеристик;
- определение массы нефтегазоводяной смеси по СИКНС в целом;
- косвенные измерения массы нетто нефти по СИКНС в целом.

Место расположения СИКНС, заводской номер 01: УПСВ-2 ПНС № 4 с УПСВ Малобалыкского месторождения ЦППН-9. Пломбирование средств измерений, находящихся в составе СИКНС осуществляется согласно требований их описаний типа или МИ 3002-2006. Заводской номер в виде цифрового обозначения указан на информационной табличке установленной на стене блок-бокса СИКНС методом ударной маркировки. Нанесение знака поверки на СИКНС не предусмотрено.

Общий вид СИКНС представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид СИКНС

Программное обеспечение

Система имеет программное обеспечение (ПО), реализованное в измерительно-вычислительном комплексе (ИВК) и в автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора. Идентификационные признаки ПО АРМ оператора СИКНС не выведены для индикации и недоступны пользователям системы.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	ИВК
Идентификационное наименование ПО	DNS 4MBU2 2
Номер версии ПО	05.33
Цифровой идентификатор ПО	d63f

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон массового расхода, т/ч	от 50 до 545
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы нефтегазоводяной смеси	$\pm 0,25$

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти в составе измеряемой среды, %, при содержании объемной доли воды в измеряемой среде, %: От 0 до 5 включ. Св. 5 до 15 включ. Св. 15 до 25 включ.	$\pm 1,0$ $\pm (0,15 \varphi^* + 0,25)$ $\pm (0,075 \varphi^* + 1,375)$
– при использовании влагомера сырой нефти: св. 7 до 15 включ. св. 15 до 35 включ. св. 35 до 55 включ. св. 55 до 65 включ. св. 65 до 70 включ. св. 70 до 85 включ.	$\pm (0,15 \varphi^* + 0,25)$ $\pm (0,075 \varphi^* + 1,375)$ $\pm (0,15 \varphi^* - 1,25)$ $\pm (0,3 \varphi^* - 9,5)$ ± 10 ± 20
* – где φ – значение объемной доли воды в измеряемой среде, %.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных линий	2 (1 рабочая, 1 контрольно-резервная)
Характеристики измеряемой среды: – температура, °С – давление в измерительной линии, МПа – плотность обезвоженной дегазированной нефти при температуре плюс 20 °С, кг/м ³ – плотность пластовой воды при температуре плюс 20 °С, кг/м ³ – объемная доля воды в нефтегазоводяной смеси, %, не более – плотность газа в стандартных условиях, кг/м ³ – объемная доля растворенного газа в нефтегазоводяной смеси, м ³ /м ³ , не более – массовая доля механических примесей в обезвоженной дегазированной нефти, %, не более – массовая концентрация хлористых солей в обезвоженной дегазированной нефти, мг/дм ³ , не более	от +20 до +60 от 0,3 до 4,0 от 830 до 905 от 1001 до 1005 85 от 0,7 до 1,4 20 0,1 900
Режим работы	непрерывный
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С – для первичных преобразователей – СОИ (ИБК и АРМ оператора)	от +5 до +35 от +18 до +25

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКНС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерений количества и параметров нефтегазоводяной смеси на объекте УПСВ-2 ПНС № 4 с УПСВ Малобалыкского месторождения ЦППН-9	—	1
Инструкция по эксплуатации	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ВЯ-1782/2023 «Инструкция. Масса нефти в составе нефтегазоводяной смеси. Методика измерений системой измерений количества параметров нефти в нефтегазоводяной смеси (СИКНС) на ПНС № 4 с УПСВ Малобалыкского месторождения УПСВ-2 ООО «РН-Юганскнефтегаз», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2024.47845.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 6.2.1);

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Юганскнефтегаз»
(ООО «РН-Юганскнефтегаз»)

ИНН 8604035473

Юридический адрес: 628301, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г.о. Нефтеюганск, г. Нефтеюганск, ул. Ленина, стр. 26

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственное предприятие ОЗНА-Инжиниринг» (ООО «НПП ОЗНА-Инжиниринг»)

ИНН 0278096217

Адрес: 450071, Республики Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 205А, эт. 1, оф. 19

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе - Югре, Ямало-Ненецком автономном округе» (ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

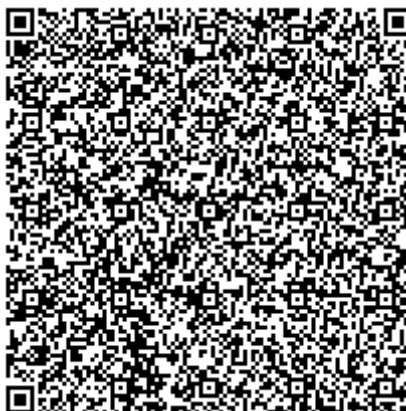
Адрес: 625027, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88

Телефон: (3452) 500-532

E-mail: info@csм72.ru

Web-сайт: <https://тцсм.рф>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311495.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94482-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Байкальская энергетическая компания» Ново-Иркутская ТЭЦ

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Байкальская энергетическая компания» Ново-Иркутская ТЭЦ (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень - информационно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ), включающие устройства сбора и передачи данных (УСПД) серии RTU-327 и каналообразующую аппаратуру;

третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и баз данных (сервер сбора и БД) с программным обеспечением «АльфаЦЕНТР» AC_SE-5000, систему обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующую на всех уровнях иерархии на базе устройств синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (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 унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы электронного счетчика электроэнергии. 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. Средние значения активной (реактивной) электрической мощности вычисляются как средние значения мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал со счетчиков по проводным линиям связи с интерфейсом RS-485 поступает на входы соответствующего УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача полученных данных на сервер сбора и БД. Для резервирования канала связи между ИИК и ИВКЭ предусмотрены резервные жилы в кабеле интерфейса RS-422/485. Сопряжение УСПД с корпоративной информационно-вычислительной сетью (КИВС) ООО «Байкальская энергетическая компания» и затем с ИВК осуществляется посредством линий связи ООО «Иркутскэнергосвязь», образуя основной канал передачи данных (GSM модем по GPRS). Резервный канал связи образован посредством коммутируемого соединения (GSM модем).

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. По запросу измерительная информация поступает на АРМы, где предусмотрены автоматизированный и оперативный режимы работы и выполняется оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ осуществляет обмен и передачу полученной информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), розничного рынка электроэнергии (РРЭ), АО «СО ЕЭС» через каналы связи в виде xml-файлов форматов, установленных в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. Передача макетов в АО «АТС» осуществляется с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и в АИИС КУЭ смежных субъектов, с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующей на всех уровнях (ИИК, ИВКЭ и ИВК), которая выполняет задачу синхронизации времени со шкалой единого координированного времени UTC с помощью приема сигналов ГЛОНАСС/GPS устройством синхронизации системного времени (УССВ). Сравнение шкалы времени сервера БД со шкалой времени УССВ ИВК осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения ± 1 с и более сервер БД производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ. Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени УССВ ИВКЭ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения ± 1 с и более УСПД производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ. В случае неисправности УССВ ИВКЭ имеется возможность коррекции внутренних часов УСПД от уровня ИВК при расхождении времени более чем на ± 1 сек., сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени ИВК осуществляется во время сеанса связи, но не реже одного раза в сутки. Сличение часов счетчиков с часами УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 сек.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью ± 5 сек.

Факты коррекции внутренних часов с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика, УСПД и сервера сбора и БД отражаются в соответствующих журналах событий.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не

предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 002. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«АльфаЦЕНТР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5
Наименование программного модуля ПО	ac_metrology.dll

Метрологические и технические характеристики

Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ

ИК №	Наименование ИК	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД, УССВ
1	2	3	4	5	6
1	Ново-Иркутская ТЭЦ, ТГ-1 6 кВ	ТШЛ-20-1 ГР № 21255-08 КТ 0,5 К _{ТТ} = 8000/5	ЗНОМ-15-63 ГР № 1593-70 КТ 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3	A1802RL-P4G-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	УСПД RTU-327-E1-B08-M08 ГР № 41907-09 УССВ-2 ИВК ГР № 54074-13 УССВ-2 ИВКЭ ГР № 54074-13
2	Ново-Иркутская ТЭЦ, ТГ-2 6 кВ	ТШЛ-СВЭЛ-20-3.1 ГР № 67629-17 КТ 0,5S К _{ТТ} = 8000/5	ЗНОМ-15-63 ГР № 1593-70 КТ 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3	A1802RL-P4G-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	
3	Ново-Иркутская ТЭЦ, ТГ-3 15,75 кВ	ТШЛ 20 ГР № 1837-63 КТ 0,2 К _{ТТ} = 10000/5	ЗНОМ-15-63 ГР № 1593-70 КТ 0,5 К _{ТН} = 15750/√3/100/√3	A1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	
4	Ново-Иркутская ТЭЦ, ТГ-4 15,75 кВ	ТШЛ20Б-1 ГР № 4016-74 КТ 0,2 К _{ТТ} = 10000/5	ЗНОМ-15-63 ГР № 1593-70 КТ 0,5 К _{ТН} = 15750/√3/100/√3	A1802RL-P4G-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	Ново-Иркутская ТЭЦ, ТГ-5 15,75 кВ	ТШЛ 20 ГР № 1837-63 КТ 0,2 К _{ТТ} = 10000/5	ЗНОМ-15-63 ГР № 1593-70 КТ 0,5 К _{ТН} = 15750/√3/100/√3	A1802RL-P4G-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	УСПД RTU-327- E1-B08- M08 ГР № 41907-09 УССВ-2 ИБК ГР № 54074-13 УССВ-2 ИБКЭ ГР № 54074-13
6	Ново-Иркутская ТЭЦ, ТГ-6 6 кВ	ТШЛ-20-1 ГР № 21255-08 КТ 0,5S К _{ТТ} = 8000/5	GSES 12D ГР № 48526-11 КТ 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3	A1802RL-P4G-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	
7	Ново-Иркутская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, яч. 6, ВЛ 220 кВ Иркутская ГЭС - Ново-Иркутская ТЭЦ I Цепь с отпайкой на ПС Байкальская (ВЛ-201)	ТВ-220 ГР № 20644-05 КТ 0,5 К _{ТТ} = 1000/5	ТН I СШ: НАМИ-220 ГР № 60353-15 КТ 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 ТН II СШ: НАМИ-220 ГР № 60353-15 КТ 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3	A1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	
8	Ново-Иркутская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, яч. 8, ВЛ 220 кВ Ново-Иркутская ТЭЦ - Иркутская №1 с отпайками (ВЛ-203)	ТВ-220 ГР № 20644-05 КТ 0,5 К _{ТТ} = 1000/5		A1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	
9	Ново-Иркутская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, яч. 12, ВЛ 220 кВ Ново-Иркутская ТЭЦ - Шелехово II цепь (ВЛ-208)	ТВ-220- ГР № 20644-05 КТ 0,5 К _{ТТ} = 1000/5		A1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	
10	Ново-Иркутская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, яч. 10, ВЛ 220 кВ Ново-Иркутская ТЭЦ - Правобережная I цепь с отпайкой на ПС Левобережная (ВЛ 220 кВ НИТЭЦ - Правобережная-А)	ТВ-220 ГР № 20644-05 КТ 0,5 К _{ТТ} = 1000/5		A1802RAL-P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	Ново-Иркутская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, яч. 9, ВЛ 220 кВ Ново-Иркутская ТЭЦ - Правобережная II цепь с отпайкой на ПС Левобережная (ВЛ 220 кВ НИТЭЦ - Правобережная-Б)	ТВ-220 ГР № 20644-05 КТ 0,5 КТТ = 1000/5	ТН I СШ: НАМИ-220 ГР № 60353-15 КТ 0,2 КТН = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ТН II СШ: НАМИ-220 ГР № 60353-15 КТ 0,2 КТН = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$	A1802RAL- P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	УСПД RTU-327- E1-B08- M08 ГР № 41907-09 УССВ-2 ИБК ГР № 54074-13 УССВ-2 ИБКЭ ГР № 54074-13
12	Ново-Иркутская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, ОВ-1	ТФЗМ-220Б-IV У1 ГР № 6540-78 КТ 0,5 КТТ = 1000/5		A1802RAL- P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	
13	Ново-Иркутская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, яч. 22, ВЛ 220 кВ Иркутская ГЭС Ново-Иркутская ТЭЦ II цепь с отпайкой на ПС Байкальская (ВЛ-202)	ТВ-220 ГР № 20644-05 КТ 0,5 КТТ = 1000/5		A1802RAL- P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	
14	Ново-Иркутская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, яч. 24, ВЛ 220 кВ Ново-Иркутская ТЭЦ - Иркутская №2 с отпайками (ВЛ-204)	ТВ-220 ГР № 20644-05 КТ 0,5 КТТ = 1000/5	ТН III СШ: НАМИ-220 ГР № 60353-15 КТ 0,2 КТН = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ТН IV СШ: НАМИ-220 ГР № 60353-15 КТ 0,2 КТН = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$	A1802RAL- P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	
15	Ново-Иркутская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, яч. 21, ВЛ 220 кВ Ново-Иркутская ТЭЦ - Шелехово I цепь (ВЛ-207)	ТВ-220 ГР № 20644-05 КТ 0,5 КТТ = 1000/5		A1802RAL- P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	
16	Ново-Иркутская ТЭЦ, ОРУ-220 кВ, ОВ-2	ТФЗМ-220Б-IV У1 ГР № 6540-78 КТ 0,5 КТТ = 1000/5		A1802RAL- P4GB-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	Ново-Иркутская ТЭЦ, РУ 6 кВ, с.7РА 6 кВ, яч. 5	GIS-12 ГР № 28402-09 КТ 0,5S КТТ = 1600/5	GSES 12D ГР № 48526-11 КТ 0,2 КТН = 6000/√3/100/√3	A1802RAL- P4G-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	УСПД RTU-327- E1-B08- M08 ГР № 41907-09
18	Ново-Иркутская ТЭЦ, РУ 6 кВ, с.7РБ 6 кВ, яч. 6	GIS-12 ГР № 28402-09 КТ 0,5S КТТ = 1600/5	GSES 12D ГР № 48526-11 КТ 0,2 КТН = 6000/√3/100/√3	A1802RAL- P4G-DW-4 ГР № 31857-11 КТ 0,2S/0,5	УССВ-2 ИБК ГР № 54074-13 УССВ-2 ИБКЭ ГР № 54074-13

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 не претендует на улучшение метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3. 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 метрологические характеристики ИИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %
1	Активная Реактивная	1,0 2,9	2,6 4,6
2, 6	Активная Реактивная	1,0 2,9	2,6 4,6
3-5	Активная Реактивная	0,8 1,5	1,7 2,4
7-16	Активная Реактивная	0,8 2,8	2,2 4,5
17, 18	Активная Реактивная	0,8 1,6	2,3 2,7

Примечание:

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 минут.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2(5) % от $I_{ном}$ $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-18 от 0 до + 30 °С.

4. Предел допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ составляет $\pm 5\text{с}$.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	18
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{смк.}
- частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 49,8 до 50,2 от -60 до +45 от +18 до +22 от +18 до +22
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ для электросчетчика A1802RAL-P4GB-DW-4, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2
УСПД: - среднее время наработки на отказ для УСПД RTU-327LV, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	240000 2
Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	70000 1
Глубина хранения информации: Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее	300 10
Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	45 10

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени (функция автоматизирована):

- электросчетчиках;
- УСПД;
- ИВК.

Возможность сбора информации о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность (функция автоматизирована):

- измерений 30 мин;
- сбора 30 мин.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШЛ-20-I	6
Трансформатор тока	ТШЛ-20Б-I	3
Трансформатор тока	ТШЛ-СВЭЛ-20	3
Трансформатор тока	ТШЛ-20	6
Трансформатор тока	ТВ-220	24
Трансформатор тока	ТФЗМ-220Б-IV У1	6
Трансформатор тока	GIS-12	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	15
Трансформатор напряжения	GSES 12D	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-220	12
Счетчик электрической энергии	A1802RL-P4G-DW-4	5
Счетчик электрической энергии	A1802RAL-P4G-DW-4	2
Счетчик электрической энергии	A1802RAL-P4GB-DW-4	11
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	2
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	ИРМТ.411711.289.19.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности на подстанциях сальдо-перетоков ООО «Байкальская энергетическая компания» Ново-Иркутская ТЭЦ, аттестованном ООО «ИРМЕТ», г. Иркутск, аттестат об аккредитации № RA.RU.314359.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерения

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

ГОСТ 34.604-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

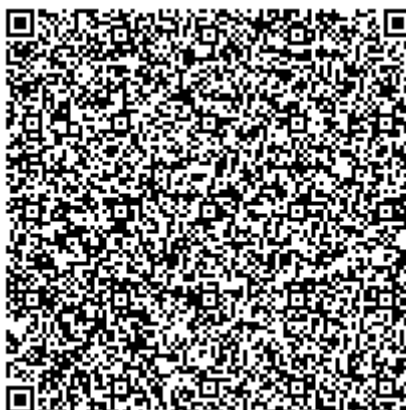
Общество с ограниченной ответственностью «ИРМЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)
ИНН 3811053048
Юридический адрес: 664075, г. Иркутск, ул. Байкальская, д. 239, к. 26 «А»
Телефон: (395-2) 795-750
Факс: (395-2) 795-750
E-mail: irmet@irmet.ru
Web-сайт: <http://www.irmet.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИРМЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)
ИНН 3811053048
Адрес: 664075, г. Иркутск, ул. Байкальская, д. 239, к. 26 «А»
Телефон: (395-2) 795-750
Факс: (395-2) 795-750
E-mail: irmet@irmet.ru
Web-сайт: <http://www.irmet.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ИРМЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)
Адрес: 664075, г. Иркутск, ул. Байкальская, д. 239, к. 26А
Телефон: (395-2) 795-750
Факс: (395-2) 795-750
E-mail: irmet@irmet.ru
Web-сайт: <http://www.irmet.ru>
Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314306.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94483-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы автоматические электронные для измерения артериального давления и частоты пульса

Назначение средства измерений

Приборы автоматические электронные для измерения артериального давления и частоты пульса (далее по тексту – приборы) предназначены для косвенного (неинвазивного) измерения артериального давления осциллометрическим методом и частоты пульса.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на программном анализе параметров сигнала пульсовой волны пациента при снижении давления воздуха в компрессионной манжете. Частота пульса определяется по частоте пульсаций давления воздуха в компрессионной манжете в интервале времени от момента определения систолического до момента определения диастолического давления. Нагнетание воздуха в манжету производится компрессором автоматически. Результаты измерений представляются на экране дисплея (ЖК-дисплей) прибора в цифровом виде. Измерения артериального давления и частоты пульса производятся автоматически.

Конструктивно приборы состоят из электронного измерительного блока, внутри которого находится датчик давления, компрессор и узел обработки сигнала пульсовой волны, и манжеты компрессионной, которая представляет собой пневматическую камеру в чехле с застежкой для ее фиксации на руке. Манжета компрессионная фиксируется на запястье (L2 Compact) или на плече (L1 ECO, L3 Premium).

На лицевой панели электронного измерительного блока находятся экран большого ЖК-дисплея, кнопка старта измерений, кнопка записи результатов измерений в память. На экране ЖК-дисплея предусмотрена индикация результатов измерения: систолического, диастолического давления и частоты пульса, а также служебной информации (текущее значение давления в манжете, сообщение ошибки измерения, знак уровня зарядки элементов питания). Приборы после включения питания автоматически осуществляют самотестирование, установку нуля канала измерений давления в манжете, индикацию заряда элементов питания и ошибок, возникающих в процессе измерения.

К настоящему типу средств измерений относятся приборы трех моделей:

- L1 ECO;
- L2 Compact;
- L3 Premium.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Пломбирование приборов от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр приборов, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом печати при помощи наклейки или методом лазерной гравировки на обратной или боковой стороне корпуса электронного измерительного блока.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1. Место нанесения знака утверждения типа и серийного номера представлено на рисунке 2.



Модель L1 ECO



Модель L2 Compact



Модель L3 Premium

Рисунок 1 – Общий вид приборов автоматических электронных для измерения артериального давления и частоты пульса

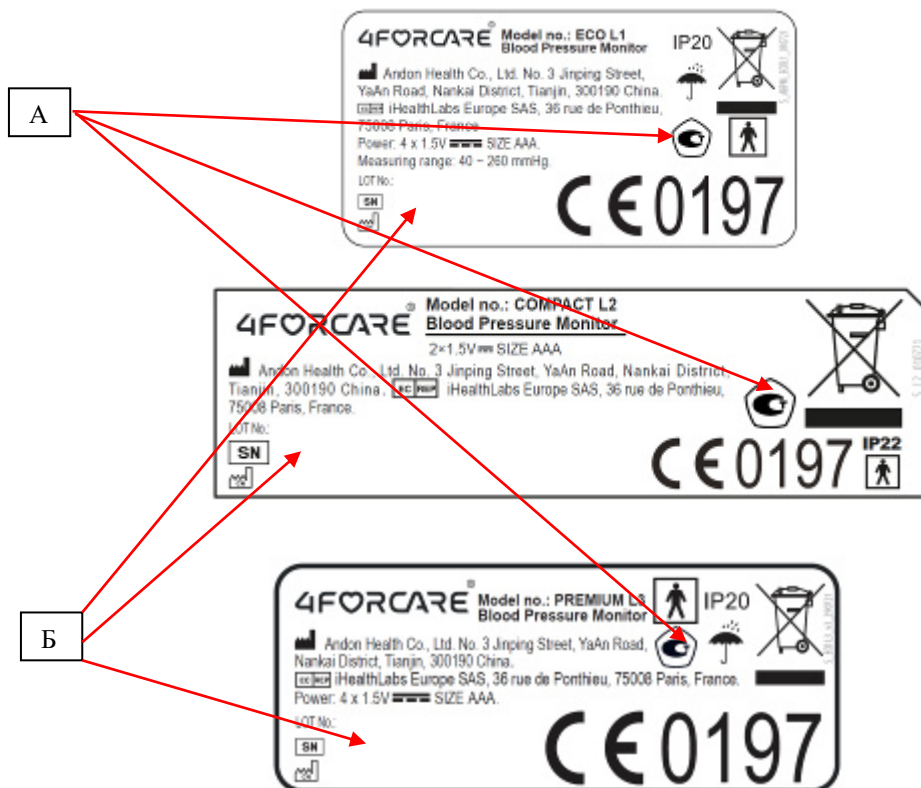


Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа (А) и серийного номера (Б)

Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое используется для проведения измерений и обработки полученных результатов. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	A01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний давления воздуха в компрессионной манжете, мм рт.ст.	от 0 до 300
Диапазон измерений давления воздуха в компрессионной манжете, мм рт.ст.	от 40 до 260
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления воздуха в компрессионной манжете, мм рт.ст.	± 3
Диапазон измерений частоты пульса, мин ⁻¹	от 40 до 180
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты пульса, %	± 5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более: L1 ECO L2 Compact L3 Premium	80×107×52 89×60×31 95×150×41
Масса, кг, не более: L1 ECO L2 Compact L3 Premium	0,166 0,070 0,235
Напряжение питания, В: L1 ECO (четыре батарейки типа AAA) L2 Compact (две батарейки типа AAA) L3 Premium (четыре батарейки типа AAA)	6 3 6
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +10 до +40 85 от 80 до 105

Знак утверждения типа

наносится методом печати при помощи наклейки или методом лазерной гравировки на обратной или боковой стороне корпуса электронного измерительного блока и (или) на инструкцию по применению типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
L1 ECO		
Электронный блок		1
Манжета		1
Элемент питания	AAA	4
Мягкий чехол для хранения		1
Инструкция по применению		1
Гарантийный талон		1
L2 Compact		
Электронный блок со встроенной манжетой		1
Элемент питания	AAA	2
Пластиковая емкость с защелкой для хранения		1
Инструкция по применению		1
Гарантийный талон		1
L3 Premium		
Электронный блок		1
Манжета		1
Элемент питания	AAA	4
Мягкий чехол для хранения		1
Инструкция по применению		1
Гарантийный талон		1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.10 «Настройка и порядок работы» инструкции по применению.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (Измерения при осуществлении деятельности в области здравоохранения, п. 1.6);

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3464 «Об утверждении государственной поверочной схемы для электродиагностических средств измерений медицинского назначения»;

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

Стандарт предприятия «Приборы автоматические электронные для измерения артериального давления и частоты пульса».

Правообладатель

Andon Health Co., Ltd., Китай

Адрес: No 3, Jinping Street, YaAn Road, Nankai District, Tianjin, 300190, China

Телефон: +86-22- 87611660

E-mail: liuzhq@jiuan.com

Изготовитель

Andon Health Co., Ltd, Китай

Адрес: No 3, Jinping Street, YaAn Road, Nankai District, Tianjin, 300190, China

Испытательный центр

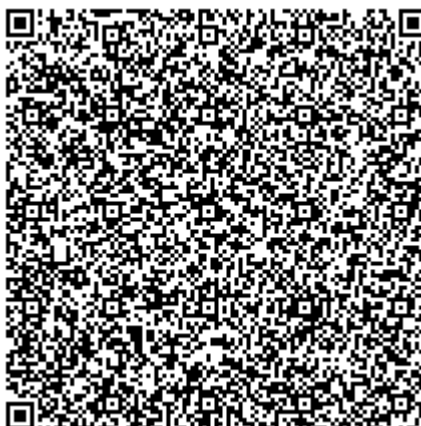
Акционерное общество «Независимый институт испытаний медицинской техники» (АО «НИИМТ»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 42, эт. 1, помещ. II, ком. 16, 17, 31, 35, 35а

Телефон: +7 (495) 278-78-78

E-mail: niimt2@niimt2.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30035-12.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94484-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры универсальные UNIDOS Romeo

Назначение средства измерений

Дозиметры универсальные UNIDOS Romeo (далее – дозиметры) предназначены для измерений поглощенной дозы в воде и мощности поглощенной дозы в воде фотонного, электронного и протонного излучений.

Описание средства измерений

Принцип работы дозиметров основан на измерении тока (заряда), возникающего в ионизационной камере под действием ионизирующего излучения с последующим преобразованием в измеряемую физическую величину.

Конструктивно дозиметры состоят из электрометра UNIDOS Romeo типа 10053 (далее – электрометр) и ионизационных камер (далее – ИК) типов 30013, 31010, 31021, 31024, 31022, 34001, 31025, 34045. Маркировка электрометра и ИК включает в себя двухзначный буквенный индекс, обозначающий тип соединения, и цифровой индекс, обозначающий тип электрометра и ИК (ТМ – соединение PTW-M; TN – соединение BNT; TW – соединение TNC). Для коммутации электрометра и ИК, при необходимости, используются удлинительные кабели и кабели-адаптеры.

Для отображения результатов измерений и управления устройством используется сенсорный экран.

Общий вид электрометра, ИК и кабелей-адаптеров приведен на рисунках 1-10, место нанесения знака утверждения типа приведено на рисунке 1, места размещения заводских номеров электрометра и ИК приведены на рисунке 11.

Заводской номер в цифровом формате наносится на этикетку на боковой стенке разъема ионизационной камеры и на задней панели электрометра методом компьютерной графики.



Рисунок 1 – Электрометр UNIDOS Romeo 10053



Рисунок 2 – Ионизационная камера типа 31010



Рисунок 3 – Ионизационная камера типа 30013

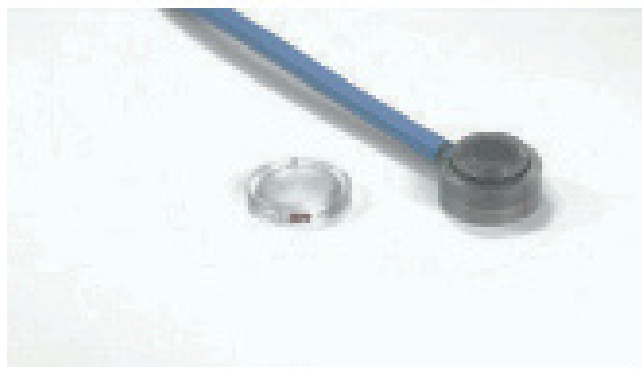


Рисунок 4 – Ионизационная камера типа 34045



Рисунок 5 – Ионизационная камера типа 34001



Рисунок 6 – Ионизационная камера типа 31021



Рисунок 7 – Ионизационная камера типа 31024



Рисунок 8 – Ионизационная камера типа 31022



Рисунок 9 – Ионизационная камера типа 31025

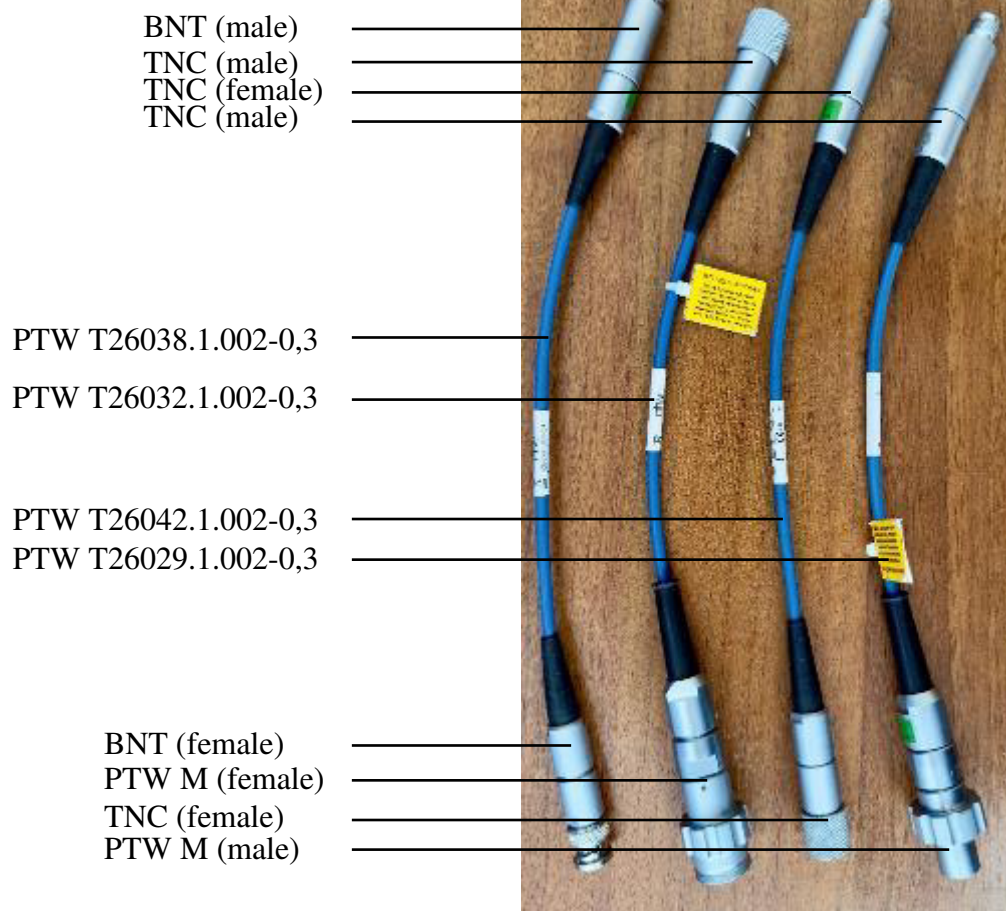


Рисунок 10 – Кабели-адаптеры для соединения электрометра и ИК



Рисунок 11 – Вид места расположения заводского номера на электрометре и ИК

Заводской номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр дозиметра, присваивается по номеру электрометра UNIDOS Romeo. Маркировка ионизационной камеры содержит следующие данные: тип ионизационной камеры, заводской номер, знак предприятия изготовителя. Маркировка электрометра содержит следующие данные: наименование оборудования, наименование и адрес предприятия изготовителя, дату изготовления, параметры питания.

Заводские номера составных частей дозиметра указываются в Руководстве по эксплуатации.

Пломбирование составных частей дозиметра не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) предназначено для управления дозиметром, выполнения измерений, отображения измеряемых величин, создания и хранения библиотеки детекторов и соответствующих им поправочных коэффициентов (градуировочных коэффициентов). ПО является неотъемлемой частью дозиметра.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UNIDOS ROMEO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.4
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики дозиметров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений мощности поглощенной дозы (МПД) в воде фотонного, электронного и протонного излучений для ионизационных камер, Гр/мин:	
30013	от $6,0 \cdot 10^{-4}$ до $3,0 \cdot 10^2$
31010	от $3,6 \cdot 10^{-3}$ до $3,5 \cdot 10^3$
34001	от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до $3,1 \cdot 10^2$
34045	от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до $3,1 \cdot 10^2$
Диапазон измерений поглощенной дозы (ПД) в воде фотонного, электронного и протонного излучений для ионизационных камер, Гр:	
30013	от $1,0 \cdot 10^{-4}$ до $1,0 \cdot 10^6$
31010	от $6,0 \cdot 10^{-4}$ до $1,0 \cdot 10^6$
34001	от $2,0 \cdot 10^{-4}$ до $1,0 \cdot 10^6$
34045	от $2,0 \cdot 10^{-4}$ до $1,0 \cdot 10^6$
Диапазон измерений МПД в воде фотонного излучения для ионизационных камер, Гр/мин:	
31022	от $3,0 \cdot 10^{-2}$ до $2,7 \cdot 10^3$
31025	от $3,0 \cdot 10^{-2}$ до $2,7 \cdot 10^3$
31021	от $6,0 \cdot 10^{-3}$ до $4,0 \cdot 10^2$
31024	от $6,0 \cdot 10^{-3}$ до $4,0 \cdot 10^2$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений ПД в воде фотонного излучения для ионизационных камер, Гр:	
31022	от $5,0 \cdot 10^{-3}$ до $1,0 \cdot 10^6$
31025	от $5,0 \cdot 10^{-3}$ до $1,0 \cdot 10^6$
31021	от $6,0 \cdot 10^{-3}$ до $1,0 \cdot 10^6$
31024	от $6,0 \cdot 10^{-3}$ до $1,0 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МПД и ПД в воде фотонного излучения ¹⁾ , %	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МПД и ПД в воде электронного излучения ²⁾ , %	$\pm 2,7$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении МПД и ПД в воде протонного излучения ²⁾ , %	$\pm 3,8$
¹⁾ – для условий измерения: поле излучения радионуклида ^{60}Co , в стандартном водном фантоме с геометрическими размерами $30 \times 30 \times 30$ см, на глубине, соответствующей поверхностной плотности 5 г/см^2 ; ²⁾ – с учетом применения k_Q ; k_Q - поправка на качество радиационного пучка из документа «Technical reports series No. 398 (Rev. 1) INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY VIENNA, 2024», таблица 16 - для фотонного излучения, таблица 20 - для электронного излучения, таблица 37a,b - для протонного излучения; калибровочный коэффициент для конкретного варианта ионизационной камеры (Гр/Кл) определен в поле излучения радионуклида ^{60}Co , на расстоянии источник излучения – ионизационная камера 100 см, в стандартном водном фантоме с геометрическими размерами $30 \times 30 \times 30$ см, на глубине, соответствующей поверхностной плотности 5 г/см^2 .	

Таблица 3 – Основные технические характеристики дозиметров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон регистрируемых энергий фотонного излучения для ионизационных камер, МэВ:	
30013	от 0,03 до $50^{1)}$
31010	от 0,14 до $50^{1)}$
31021, 31024	от 1,25 до $50^{1)}$
31022, 31025, 34001	от 1,25 до $25^{1)}$
34045	1,25
Диапазон регистрируемых энергий электронного излучения для ионизационных камер, МэВ:	
30013, 31010, 34001	от 10 до 45
34045	от 5 до 45
Диапазон регистрируемых энергий протонного излучения для ионизационных камер, МэВ:	
30013, 31010, 34001, 34045	от 50 до 270
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности измерений, обусловленной энергетической зависимостью чувствительности относительно энергии 1,25 МэВ (^{60}Co):	
- для ионизационных камер 31010 в диапазоне энергий фотонного излучения от 0,10 до 1,25 МэВ, %	$\pm 4,0$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
- для ионизационных камер 30013 в диапазоне энергий фотонного излучения от 0,03 до 1,25 МэВ, %	$\pm 5,0$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений, обусловленной энергетической зависимостью чувствительности относительно энергии 1,25 МэВ (^{60}Co) в диапазоне энергий фотонного излучения от 1,25 до 25 МэВ для типов ионизационных камер 31022, 31025, 34001, и от 1,25 до 50 МэВ для типов ионизационных камер 31010, 30013, 31021, 31024, %	$\pm 1,2$ с учетом применения k_Q
Номинальный измерительный объем ионизационных камер, см ³ :	
30013	0,6
31010	0,125
31021	0,07
31024	0,07
31022	0,016
31025	0,016
34001	0,35
34045	0,02
Параметры питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 100 до 240 от 50 до 60
Потребляемая мощность, В·А, не более	5
Габаритные размеры электрометра UNIDOS Romeo, мм, не более:	
- длина	253
- ширина	201
- высота	122
Масса электрометра UNIDOS Romeo, кг, не более	3
Время непрерывной работы, ч, не менее	8
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +35
- относительная влажность, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
¹⁾ - максимальное значение энергии тормозного излучения.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики в левом верхнем углу и на корпус электрометра методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки дозиметров универсальных UNIDOS Romeo

Наименование	Обозначение	Количество
Дозиметр универсальный UNIDOS Romeo в составе:		
Электрометр UNIDOS Romeo	10053	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Ионизационные камеры	30013, 31010, 31021, 31024, 31022, 34001, 31025, 34045	1 ¹⁾ шт.
Кабели-адаптеры		1 ¹⁾ шт.
Наклонная подставка	T10053.1.025	1 шт.
USB-накопитель для UNIDOS	L991330	1 шт.
Коммутационный кабель RJ45 S/UTP Cat5e – 3 м	L178072	1 шт.
Сетевой кабель	-	1 шт.
Дозиметры универсальные UNIDOS Romeo. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Сертификат калибровки на электрометр UNIDOS Romeo	-	1 шт.
Сертификат калибровки на каждую ионизационную камеру из комплекта поставки	-	1 ¹⁾ шт.
¹⁾ Количество и состав определяется договором поставки.		

Сведения о методах (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Подготовка к измерению» документа «Дозиметры универсальные UNIDOS Romeo. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»;

Дозиметры универсальные UNIDOS Romeo. Стандарт предприятия.

Правообладатель

PTW-Freiburg Physikalisch-Technische Werkstätten Dr. Pychlau GmbH (PTW-Freiburg),
Германия
Адрес: Lörracher Strasse 7, 79115 Freiburg, Germany

Изготовитель

PTW-Freiburg Physikalisch-Technische Werkstätten Dr. Pychlau GmbH (PTW-Freiburg),
Германия
Адрес: Lörracher Strasse 7, 79115 Freiburg, Germany

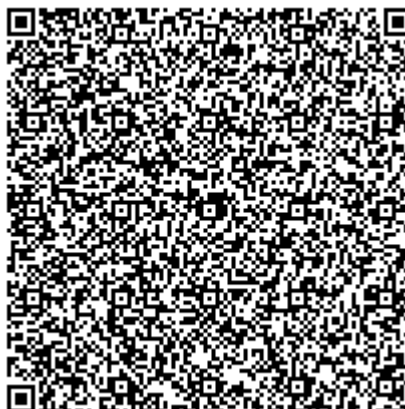
Испытательный центр

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

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94485-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные PS

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные PS (далее по тексту – преобразователи) предназначены для непрерывных измерений избыточного давления в таких средах как: газ, пар и жидкость.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на упругой деформации чувствительного элемента. Измеряемое давление вызывает прогиб мембраны преобразователя, что приводит к изменению электрического сопротивления тензорезистивного чувствительного элемента, находящегося в контакте с мембраной. Электронный модуль усиливает и преобразует изменение сопротивления чувствительного элемента в унифицированный аналоговый выходной сигнал постоянного тока (от 4 до 20 мА).

Конструктивно преобразователи выполнены в цилиндрическом корпусе, в котором размещены чувствительный элемент и электронный блок, модуль дисплея (при наличии) и аналого-цифровой преобразователь. В верхней части преобразователя для присоединения внешних электрических цепей расположен электрический соединитель и жидкокристаллический экран (индикатор) для отображения измеряемой величины (при наличии). В нижней части преобразователя для подачи измеряемого давления расположен резьбовой штуцер.

Преобразователи давления выпускаются в двух модификациях: PS131-TSR, PS858-TSR.

Модификации отличаются расположением мембраны. В модификации PS858-TSR мембрана расположена заподлицо со штуцером. В модификации PS131-TSR мембрана расположена внутри корпуса резьбового штуцера.

Структура условного обозначения преобразователей:

X0-X1X2X3X4-X5-X6X7X8X9X10X11X12-X13-X14X15X16

Расшифровка буквенно-цифрового кода приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура условного обозначения преобразователей

Обозначение	Наименование	Код	Расшифровка
X0	Модификация	PS858-TSR	Преобразователь давления измерительный
		PS131-TSR	Преобразователь давления измерительный
X1	Диапазон измерений	S403G	от -40 до 40 кПа
		S254G	от -100 до 250 кПа
		S105G	от -0,1 до 1 МПа

Продолжение таблицы 1

X1	Диапазон измерений	S305G	от -0,1 до 3 МПа
		S106G	от -0,1 до 10 МПа
		S406G	от -0,1 до 40 МПа
X2	Материал диафрагмы	S	SUS316
		H	Hastelloy C
X3	Изолирующая. наполнительная жидкость	S	Силиконовое масло
		D	Фторуглеродное масло
		F	Neobee M-20
X4	Уплотнение датчика	F	Сварное уплотнение из нержавеющей стали
		S	FKM
X5	Электрическое подключение	H3	Авиационный штекер, M12×1 (5 контактов), (для сигнала 4-20 мА+2-полосный транзисторный выход)
		H4	Авиационный штекер, M12×1 (4 контакта)
		R0	Отсутствует (заглушка на вводе кабеля)
X6	Выходной сигнал	FN	4-20mA + NPN
		FP	4-20mA + PNP
X7	Дисплей	E	С дисплеем
		A	Без дисплея
X8	Выходные контакты	1	1 дискретный выход
		2	2 дискретных выхода
X9	Аварийный сигнал с 1-го контакта	C1	Пользовательская установка
		A1	Заводская установка
X10	Первый метод тревоги	L1	N, P: (ниже аварийной уставки, выход верхнего уровня)
		H1	N, P: (выше аварийной уставки, выход верхнего уровня)
		W1	Аварийное сообщение в окне
		W2	Аварийное сообщение вне окна
X11	Аварийный сигнал с 2-го контакта	C2	Пользовательская установка
		A2	Заводская установка
X12	Второй метод тревоги	L2	N, P: (ниже аварийной уставки, выход верхнего уровня)
		H2	N, P: (выше аварийной уставки, выход верхнего уровня)
		W1	Аварийное сообщение в окне
		W2	Аварийное сообщение вне окна
X13	Длина трубки	57	Длина: 57 мм
X14	Материал подключения к процессу	4	SUS304
		6	SUS316
X15	Наличие элемента охлаждения	NT	С элементом охлаждения
		HT	Без элемента охлаждения

Окончание таблицы 1

X16	Подключение к процессу	M01	M20*1.5(M), GB/T193-2003, ISO261
		G01	G1/2" (M) Φ3 pressure lead hole, EN837
		G02	G1/4" (M) Φ3 pressure lead hole, EN837
		G03	G1" (M), EN837
		G07	G1-1/2 (M)
		G08	G1/4"(M), Φ3 pressure lead hole, GB/T7307, ISO228, DIN 16288, B82779/4(M)
		G12	G1 (M), GB/T7307, ISO228, BS2779
		R01	1/2-14NPT(M), Φ3 pressure lead hole, GB/T12716, ANSI/ASME B1.20.1
		R02	1/4-18NPT(M), Φ3 pressure lead hole, GB/T12716, ANSI/ASME B1.20.1
		R03	1/2-14NPT(F), Φ3 pressure lead hole, GB/T12716, ANSI/ASME B1.20.1
		R04	1/4-18NPT(F), Φ3 pressure lead hole, GB/T12716, ANSI/ASME B1.20.1
		K01	Tri-Clamp 1-1/2"
		K02	Tri-Clamp 2"
		K03	DIN32676 DN32
		K04	DIN32676 DN40
		K05	DIN32676 DN50
		K06	ISO2852 DN38
		K07	ISO2852 DN40
		K08	ISO2852 DN51
		K09	DIN11851 DN25
		K10	DIN11851 DN40
		K11	DIN11851 DN50
		K12	SMS DN1-1/2"
		K13	SMS DN2"
		K14	IDF DN1-1/2"
		K15	IDF DN2"
		K18	DRD
		K20	Plug in tube

Корпус преобразователей выполнен в комбинации красного и белого цветов.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку. Маркировочная табличка наносится типографским методом на корпус преобразователя в виде наклейки.

Общий вид преобразователей и место нанесения маркировочной таблички и серийного номера представлены на рисунке 1-2.

Конструкция преобразователей не предусматривает нанесение на корпус знака поверки.

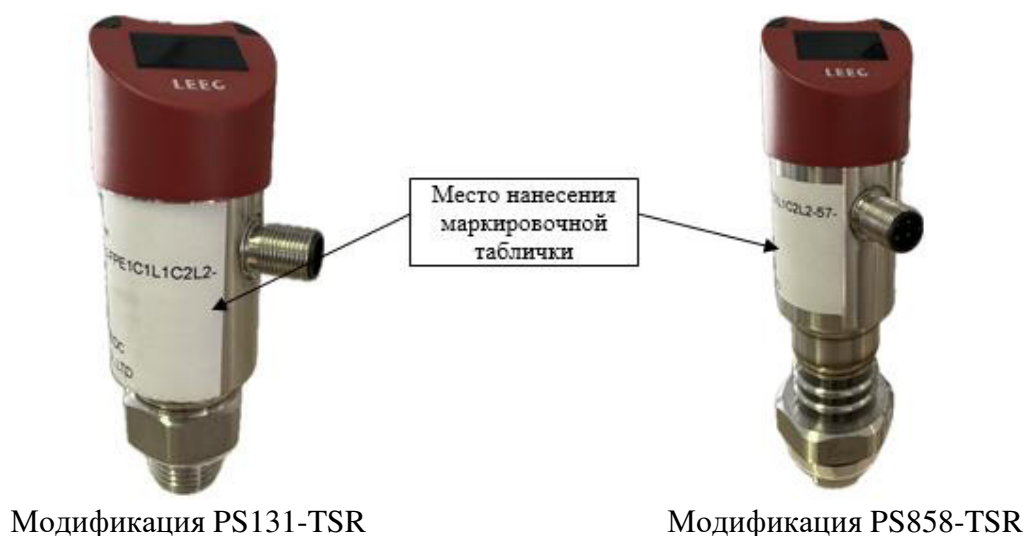


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей давления измерительных PS

Преобразователь давления измерительный PS				Преобразователь давления измерительный PS			
Мод:	PS131-TSR-_____			Мод:	PS858-TSR-_____		
Диапазон измерений:	0-40 кПа	Выход:	4-20 мА	Диапазон измерений:	0-40 МПа	Выход:	4-20 мА
Pmax:	1 МПа	Точность:	0,5%	Pmax:	80 МПа	Точность:	0,2%
S/п:	2024-05-14-012	Питание:	24 В	S/п:	2024-05-14-011	Питание:	24 В
LEEG INSTRUMENTS CO.,LTD				LEEG INSTRUMENTS CO.,LTD			

Место нанесения серийного номера

Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на маркировочной табличке

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится, защита от несанкционированного доступа к внутренним элементам датчика обеспечивается конструкцией.

Программное обеспечение

Преобразователи давления измерительные PS имеют встроенное микропрограммное обеспечение (далее – МПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. МПО заносится в защищенную от записи энергонезависимую память микроконтроллера при их производстве. Идентификационные данные недоступны для пользователей.

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное МПО и измерительную информацию. Защита ПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация PS131-TSR	Модификация PS858-TSR
Максимальный диапазон измерений избыточного давления, кПа ^{1) 2)}	от -40 до +40 от -100 до +250 от -100 до +1000 от -100 до +3000 от -100 до +10000 от -100 до +40000	
Минимальная алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений ³⁾ , кПа	2 12,5 50 150 500 5000	10 25 100 300 1000 10000
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности выходного сигнала, γ, % ^{2) 4)} K ≤10 K >10	±0,5 ±0,05·K	±0,2 ±0,02·K
Вариация выходного сигнала ⁵⁾ , %, не более	γ	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности выходного сигнала, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной (от +15 °С до +25 °С), % /10 °С	±0,2	
¹⁾ Преобразователи могут изготавливаться с другими единицами измерений давления, допущенными к применению в Российской Федерации. ²⁾ Конкретные значения указаны в руководстве по эксплуатации. ³⁾ Минимальная алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений – минимальный диапазон измерений. ⁴⁾ $K = ДИ/ДИ_n$, где K – коэффициент перенастройки преобразователя, ДИ – максимальный диапазон измерений преобразователя, ДИ _n – настроенный диапазон измерений преобразователя. ⁵⁾ При температуре окружающей среды от +15 °С до +25 °С. Примечание – Допускается настройка преобразователей на любой диапазон измерений, лежащий внутри приведённого в таблице максимального диапазона измерений, но величина диапазона измерений должна быть не менее минимального диапазона измерений. Информация о настроенном диапазоне измерений и основной погрешности преобразователей заносится в руководство по эксплуатации.		

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал постоянного электрического тока, мА	от 4 до 20
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 30
Масса, кг, не более: - преобразователи модификаций PS131-TSR - преобразователи модификаций PS858-TSR	1,0 1,0
Габаритные размеры (диаметр×высота), мм, не более: - преобразователи модификаций PS131-TSR - преобразователи модификаций PS858-TSR	41×126 41×148
Нормальные условия: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха 23 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +80 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный	PS ⁽¹⁾	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
¹⁾ Обозначение модификации в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

представлены в разделах 2 «Описание и работа» и 9 «Использование датчика» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия №L/STD/01082024/PS «Преобразователи давления измерительные PS».

Правообладатель

SHANGHAI LEEG INSTRUMENTS CO., LTD., Китай

Адрес: NO.99 DUHUI ROAD, MINHANG DISTRICT, SHANGHAI 201109, CHINA

Изготовитель

SHANGHAI LEEG INSTRUMENTS CO., LTD., Китай

Адрес: NO.99 DUHUI ROAD, MINHANG DISTRICT, SHANGHAI 201109, CHINA

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 119415, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Проспект
Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

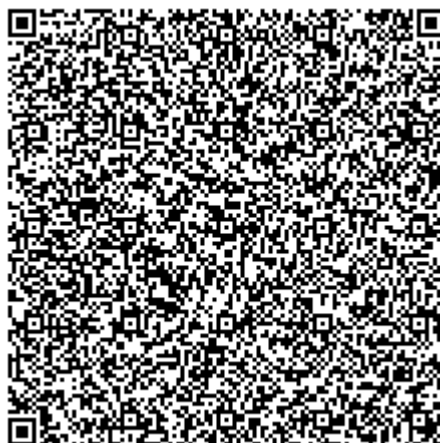
Адреса мест осуществления деятельности:

142300, Московская обл., р-н Чеховский, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2;

308023, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

155126, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина.

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94486-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные АМР 4753

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные АМР 4753 (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемого параметра – избыточного, абсолютного давления, разности давлений нейтральных и агрессивных газообразных и жидких сред в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока, а так же в цифровые сигналы для передачи по протоколам HART, Modbus RTU и Profibus PA.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей реализован на пьезорезистивном методе измерения давления, основанном на измерении разности напряжений на электрических сопротивлениях мостовой схемы интегрального чувствительного элемента из монокристаллического кремния при механическом воздействии на него. Чувствительный элемент (далее – ЧЭ) закреплен на подложке из кремния, которая, в свою очередь, закреплена на измерительной мембране. При изменении давления рабочей среды меняются геометрические размеры и электрические сопротивления пьезорезисторов моста Уитстона. Разность потенциалов на выходах моста Уитстона зависит от текущего давления. Измеряемое давления в камере измерительного блока (измерительной ячейки) передается через разделительную мембрану и разделительную жидкость на чувствительный элемент. Измерительный блок разности давлений имеет две камеры (высокого и низкого давления, разделенные мембраной). Для модификаций преобразователей абсолютного давления полость чувствительного элемента в измерительной ячейке вакуумирована и герметизирована. В модификациях преобразователей избыточного давления у измерительной ячейки имеется связь с атмосферным давлением. После двойного преобразования напряжения выхода моста (аналогоцифрового и цифроаналогового), усиления, фильтрации, модуляции формируется выходной сигнал. Для передачи измерительной информации в преобразователях используется выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока с наложенным на него цифровым сигналом на базе HART-протокола, а также цифровой выходной сигнал промышленных сетей Modbus RTU и Profibus PA по стандарту интерфейса RS-485. Для отображения информации модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30 оснащены цифровым индикатором.

Преобразователи выпускаются в модификациях: АМР 4753-10, АМР 4753-20, АМР 4753-40 (предназначенные для преобразования значения измеряемого параметра – избыточного и абсолютного давления), АМР 4753-30 (предназначенной для преобразования значения измеряемого параметра – разности давлений).

Преобразователи давления могут быть объединены в систему, предназначенной для расчета и индикации других величин, функционально связанных с измеряемым

давлением: измерений разности давлений, гидростатического давления (уровня), границы раздела сред.

Конструктивно преобразователи в модификации АМР 4753-10 и АМР 4753-40 могут быть выполнены в виде единого моноблока, состоящего из цилиндрического корпуса с приемником давления с измерительной ячейкой (сенсор), а также с клеммами для подсоединения внешних электрических цепей. Преобразователи в модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30 состоят из измерительной ячейки с ЧЭ и электронного модуля в котором размещены микропроцессор с электронными схемами и элементы подключения. Электронный модуль размещается в герметичном корпусе со встроенным цифровым индикатором (при его наличии). Возможно различное расположение кнопок управления цифровым индикатором: внешнее, внутреннее под защитным стеклом.

Модификация АМР 4753-10 и АМР 4753-40 имеет аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока. Модификация АМР 4753-20 и АМР 4753-30 имеет аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока, цифровой сигнал на базе HART-протокола, а также цифровые сигналы промышленных сетей Modbus RTU и Profibus PA (в зависимости от заказа).

Преобразователи давления выпускаются в стандартном или взрывозащищенном исполнении, с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка».

В зависимости от технических и метрологических характеристик преобразователи могут иметь различные конструктивные исполнения отличающиеся друг от друга конструкцией корпуса, видом измеряемого давления, диапазонами измерений, точностными характеристиками, видами выходного сигнала, способом присоединения к измерительному процессу, наличием и видом взрывозащищенного исполнения и т.д. Идентификатор конструктивного исполнения преобразователей указывается в виде буквенно-цифрового кода на маркировке и имеет структуру, вида:

АМР 4753- хх / ххх-ххх-ххх-хх-ххх-х-хх-ххх / ххх, хх, х, х

Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

где:

- переменная «х» - цифровое значение от «0» до «9»;

- характеристики идентификационного кода:

- | | |
|--|--|
| <p>1 – модификация преобразователя;</p> <p>2 – конструктивные исполнения корпуса;</p> <p>3 – диапазон измерений;</p> <p>4 – вид выходного сигнала;</p> <p>5 – наличие встроенной индикации и кнопок управления;</p> <p>6 – способ присоединения к измерительному процессу;</p> | <p>7 – температура измеряемой среды;</p> <p>8 – материал подключения к процессу;</p> <p>9 – тип электрического соединителя;</p> <p>10 – степень защиты;</p> <p>11 – тип кабельного ввода;</p> <p>12 – состав, заполняющий измерительный блок;</p> <p>13 – пределы основной погрешности измерений</p> |
|--|--|

Подробное описание и расшифровка значений идентификатора модификаций приведены в эксплуатационной документации.

Серийный номер преобразователей имеет вид цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, и наносится методом гравировки на маркировочную табличку или на корпус преобразователей, место нанесения заводского номера приведен на рисунке 2.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.

Конструкция не предусматривает нанесение знака поверки на преобразователи.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

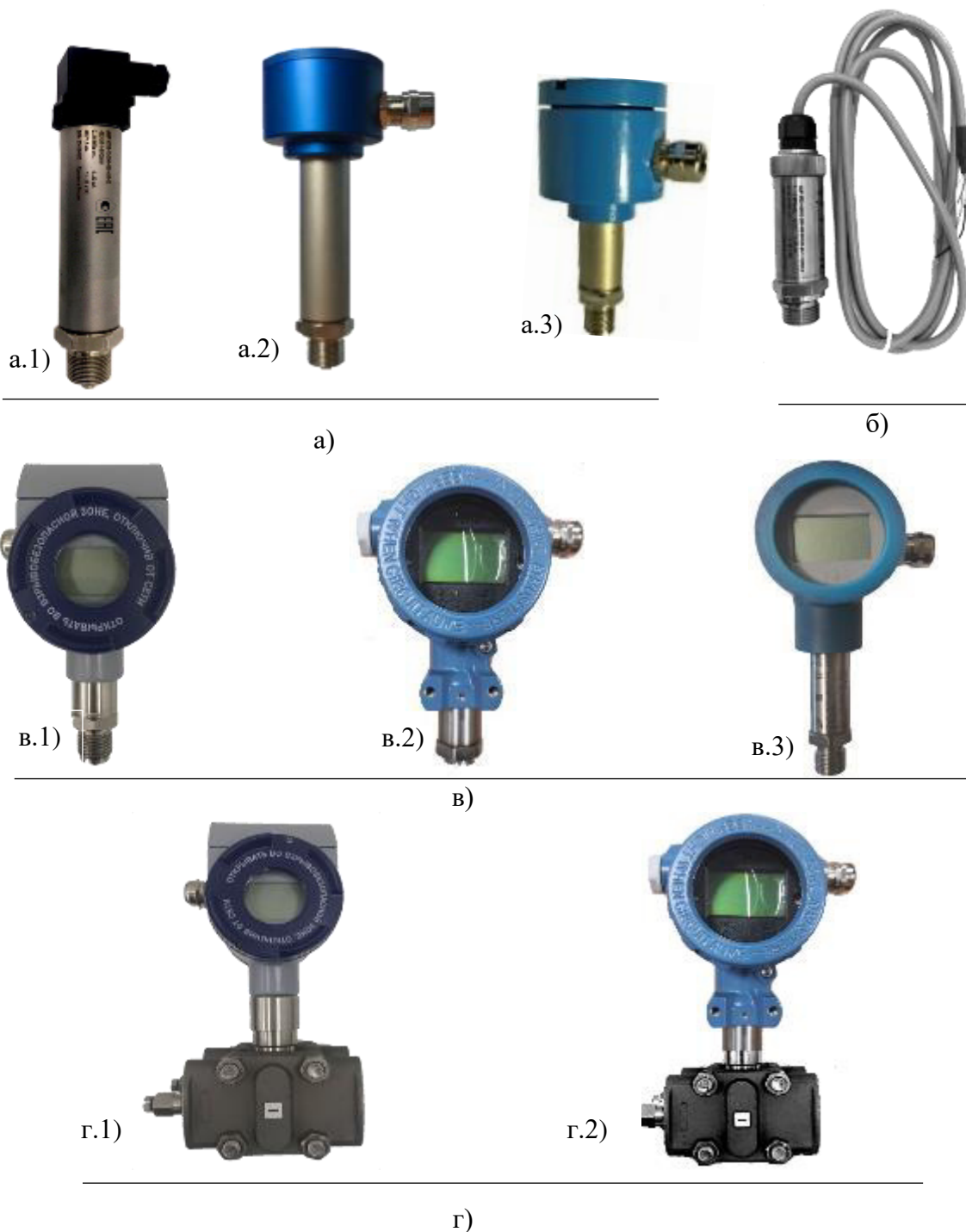


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей, модификаций:

- а) АМР 4753-10: а.1) - в стандартном корпусе; а.2) - в корпусе с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»; а.3) - в корпусе с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»; б) АМР 4753-40; в) АМР 4753-20 в корпусе во взрывозащищенном исполнении с расположением кнопок управления цифровым индикатором: в.1) - внешнее, в.2) - под защитным стеклом, в.3) внутреннее; г) АМР 4753-30 в корпусе во взрывозащищенном исполнении с расположением кнопок управления цифровым индикатором: г.1) - внешнее, г.2) - под защитным стеклом



Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера для преобразователей модификаций: AMP 4753-20 - а) и е); AMP 4753-30 - б); AMP 4753-10 - в), г) и д); AMP 4753-40 - ж)

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) установленное в микропроцессор и реализовано аппаратно (для модификаций AMP 4753-10, AMP 4753-40) и энергонезависимую память приборов (для модификаций AMP 4753-20, AMP 4753-30) на заводе-изготовителе во время производственного цикла. ПО не может быть модифицировано или обновлено в процессе эксплуатации. Конструкция преобразователей исключает возможность

несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение для модификаций:	
	AMP 4753-10, AMP 4753-40	AMP 4753-20, AMP 4753-30
Идентификационное наименование ПО	недоступно	
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	недоступен	1.xx ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	недоступен	
¹⁾ Где переменная в «xx» - цифровое значение от «00» до «99» это идентификационный номер текущей версии служебной части ПО и не является идентификатором метрологически значимой части ПО.		

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхний предел измерений, МПа ^{1),2)} : - для модификаций AMP 4753-10, AMP 4753-20 ³⁾ : - избыточного давления - абсолютного давления - для модификации AMP 4753-30 ³⁾ : - разности давлений - для модификации AMP 4753-40: - избыточного давления - абсолютного давления	от 0,06 до 60; от 0,06 до 2,5; от 0,001 до 10; 0, от 0,025 до 60; от 0,06 до 2,5
Нижний предел измерений, МПа ^{1),2)} : - для модификаций AMP 4753-10, AMP 4753-20 ³⁾ : - избыточного давления - абсолютного давления - для модификации AMP 4753-30 ³⁾ : - разности давлений - для модификации AMP 4753-40: - избыточного давления - абсолютного давления	-0,1; 0; 0; 0, от -0,1 до 0,001; 0, от -0,1 до -0,025; 0
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, γ ⁴⁾ , % - для модификаций AMP 4753-10, AMP 4753-20, AMP 4753-30 - для модификации AMP 4753-40	$\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,50$ $\pm 0,50$

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Вариация выходных сигналов ⁵⁾ , %	$ \gamma $
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ⁶⁾ от диапазона измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (от плюс 15 °С до плюс 35 °С), на каждые 10 °С, %	$\pm 0,2$
¹⁾ Фактический диапазон измерений, посредством указания нижнего предела измерений и верхнего предела измерений приведен в паспорте и нанесен на маркировочную табличку (прикрепленную к корпусу преобразователя) или на корпус преобразователя. ²⁾ По заказу, преобразователи могут быть изготовлены в других единицах измерений давления, допущенных к применению в Российской Федерации. ³⁾ В меню преобразователей модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30 предусмотрен выбор единиц измерения давления, допущенных к применению в РФ. Информация о настройках преобразователя для вывода результатов измерений в выбранной единицы измерения и соотношения между единицами измерения указана в руководстве по эксплуатации; ⁴⁾ Фактическое значение указано в паспорте и нанесено на маркировочную табличку (прикрепленную к корпусу преобразователя) или на корпус преобразователя. ⁵⁾ При температуре окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 35 °С. ⁶⁾ Основная и дополнительные приведённые погрешности измерений давления суммируются алгебраически.	

Т а б л и ц а 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал ^{1), 2)} : – воспроизведения силы постоянного тока, мА – цифровой ³⁾	от 0 до 20; от 4 до 20 ⁴⁾ HART ⁴⁾ ; Profibus PA ⁵⁾ ; Modbus RTU ⁵⁾ ; Дисплей ⁸⁾
Напряжение питания постоянного тока, В	от 11 до 28
Габаритные размеры корпуса (ширина × длина × высота), мм, не более ^{1), 6)} , для модификации: – АМР 4753-10 – АМР 4753-20 – АМР 4753-30 – АМР 4753-40	80×80×200 140×80×180 130×130×240 35×35×150
Масса корпуса, кг, не более ^{1), 6)} , для модификации: – АМР 4753-10 – АМР 4753-20 – АМР 4753-30 – АМР 4753-40	0,7 1,6 5,0 0,3

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C - для модификаций АМР 4753-10, АМР 4753-20⁷⁾, АМР 4753-30⁷⁾ - для модификации АМР 4753-40 – относительная влажность при 35 °C, %, не более: - для модификаций АМР 4753-10, АМР 4753-20, АМР 4753-30 - для модификации АМР 4753-40 – атмосферное давление, кПа	от –60 до +80 от 0 до +80 95 98 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты ²⁾: – для модификаций: АМР 4753-10, АМР 4753-20, АМР 4753-30	0Ex ia IIC T4...T6 Ga X; 1Ex db eb mb IIC T3 Gb
¹⁾ В зависимости от исполнения, фактические значения приведены в паспорте. ²⁾ В зависимости от исполнения, фактические значения нанесены на маркировочную табличку (прикрепленную к корпусу преобразователя) или на корпус преобразователя. ³⁾ Для модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30. ⁴⁾ Аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока может быть с наложенным на него цифровым сигналом на базе HART-протокола, для модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30 в соответствии с заказом. ⁵⁾ Цифровой протокол по стандарту интерфейса RS-485. ⁶⁾ Указаны предельные значения габаритных размеров и массы, без учета монтажных частей, проводников электрических с соединительными приспособлениями и соединителями для проводов и контактов, дополнительных узлов, фактические значения определяются при заказе в соответствии с технической документацией изготовителя в зависимости от модификации и конструктивного исполнения. ⁷⁾ Воздействие температуры окружающего воздуха ниже минус 25 °C (для модификации АМР 4753-20 и АМР 4753-30) в исполнении с цифровым индикатором не приводит к повреждению цифрового индикаторного устройства, при этом показания индикатора могут быть нечитаемыми, частота его обновлений снижается, работоспособность преобразователя сохраняется. При температуре ниже минус 25 °C для считывания результата измерений используется токовый выход, либо выходной цифровой сигнал. ⁸⁾ Цифровой индикатор.	

Т а б л и ц а 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее ¹⁾: - для модификаций АМР 4753-10, АМР 4753-20, АМР 4753-30 - для модификации АМР 4753-40	14 10
Средняя наработка на отказ ²⁾, ч: - для модификаций АМР 4753-10, АМР 4753-20, АМР 4753-30 - для модификации АМР 4753-40	150 000 75 000
¹⁾ Кроме преобразователей, эксплуатируемых при измерении агрессивных сред, средний срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и применяемых материалов. ²⁾ При условии соблюдения правил монтажа и технического обслуживания, регламентированного руководством по эксплуатации.	

Знак утверждения типа

наносится методом гравировки на маркировочную табличку или на корпус преобразователей, а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный	АМР 4753 ¹⁾	1 шт.
Руководство эксплуатации	РЭ-серии АМР 4753	1 экз. ²⁾
Паспорт	-	1 экз.
¹⁾ Модификация и исполнение по заказу потребителя. ²⁾ Допускается прилагать 1 экземпляр руководства по эксплуатации на партию из 10 преобразователей, поставляемых в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принцип действия преобразователей давления» руководства по эксплуатации РЭ-серии АМР 4753.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

ТУ 4212-001-56073790-2023 «Преобразователи давления измерительные АМР 4753. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «ШТУТГАРТ АВТОМЕЙШН»

(АО «ШТУТГАРТ АВТОМЕЙШН»)

ИНН 1661070513

Юридический адрес: 420036, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г Казань, ул. Побежимова, д. 55А, эт. 4, оф. 401, 402, 403

Изготовитель

Акционерное общество «ШТУТГАРТ АВТОМЕЙШН»

(АО «ШТУТГАРТ АВТОМЕЙШН»)

ИНН 1661070513

Адрес: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Побежимова, д. 55А, оф. 401, 402, 403

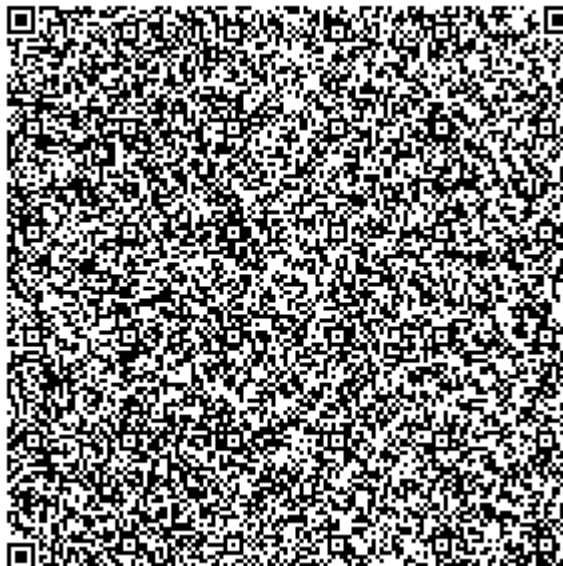
Испытательный центр

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

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94487-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения ВН

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения ВН (далее – трансформаторы) предназначены для передачи сигналов измерительной информации средствам измерений, устройствам защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на преобразовании посредством электромагнитной индукции переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при неизменной частоте и без существенных потерь мощности.

Конструктивно трансформаторы состоят из магнитопровода, выполненного из электротехнической стали, первичной и вторичной обмоток. Трансформаторы являются однофазными, сухими.

Трансформаторы выпускаются в исполнении ВН-JDG-0,5 с номинальным напряжением первичной обмотки $400/\sqrt{3}$ В или $690/\sqrt{3}$ В.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку трансформаторов типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид трансформаторов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) трансформаторов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид трансформаторов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	0,72
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	400/ $\sqrt{3}$; 690/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	от 100/ $\sqrt{3}$ до 110/ $\sqrt{3}$
Класс точности вторичной обмотки по ГОСТ 1983-2015	3Р
Номинальная мощность вторичной обмотки при коэффициенте мощности ($\cos \varphi$) активно-индуктивной нагрузки 0,8, В·А	20
Номинальная частота переменного тока, Гц	50

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	123×100×155
Масса, кг, не более	4,5
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	от -25 до +40 до 90

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка до отказа, ч	80000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку трансформатора любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения	ВН	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Методы измерений» документа «Трансформаторы напряжения ВН. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 1983-2015 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;

ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

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

«Трансформаторы напряжения ВН. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Hangzhou BN Electric Apparatus Co., Ltd, Китай
Адрес юридического лица: 41 Sanhe Road, Jiande, Zhejiang Province, 311600, China

Изготовитель

Hangzhou BN Electric Apparatus Co., Ltd, Китай
Адрес: 41 Sanhe Road, Jiande, Zhejiang Province, 311600, China

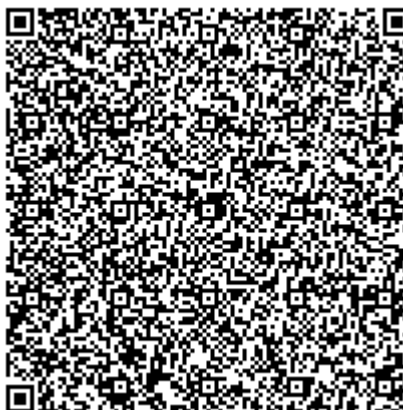
Испытательный центр

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

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94488-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВСП-10000

Назначение средства измерений

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВСП-10000 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуара – стальной вертикальный цилиндрический, номинальной вместимостью 10000 м³.

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуар представляет собой наземный вертикально расположенный стальной сосуд, состоящий из цилиндрической стенки, днища, крыши и понтона.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара.

Резервуар РВСП-10000 с заводским номером 14 расположен на территории НПС «Набережные Челны» по адресу: 423800, Республика Татарстан, городской округ город Набережные Челны, г. Набережные Челны, ул. Старосармановская, земельный участок 22.

Общий вид резервуара РВСП-10000 представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВСП-10000 № 14

Пломбирование резервуара РВСП-10000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	10000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,10

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	50

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВСП-10000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций имени Н.Е. Крюкова» (АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»)

ИНН 4221002780

Юридический адрес: 654033, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Некрасова (Кузнецкий р-н), д. 28

Телефон: +7 (3843) 92-16-58

E-mail: rmk@nzrmk.ru

Web-сайт: www.nzrmk.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций имени Н.Е. Крюкова» (АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»)

ИНН 4221002780

Адрес: 654033, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Некрасова (Кузнецкий р-н), д. 28

Телефон: +7 (3843) 92-16-58

E-mail: rmk@nzrmk.ru

Web-сайт: www.nzrmk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ» (ООО «МетроКонТ»)
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Тэцевская, д. 46, помещ. 1011
Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского,
д. 39Б, оф. 51
Телефон: +7 9196969693
E-mail: trifonovua@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94489-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы измерительные цифровые UNiT

Назначение средства измерений

Приборы измерительные цифровые UNiT (далее – приборы) предназначены для измерений силы, напряжения и частоты переменного тока, активной, реактивной и полной электрической мощности в трехфазных сетях переменного тока с номинальной частотой 50 и 60 Гц, с возможностью передачи результатов измерений по цифровым каналам обмена информацией (RS-485 и Ethernet) или их отображением на одном из трех дисплеев.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении входных величин и последующем расчете параметров электрической сети.

Приборы измерительные цифровые UNiT являются микропроцессорными программируемыми измерительно-вычислительными устройствами, состоящими из электронного блока, плат и встроенного в него программного обеспечения.

Конструктивно приборы выполнены в пластмассовом корпусе черного цвета с установленными внутри него печатными платами с элементами электронной схемы, процессорным модулем, присоединительными клеммами, клеммами заземления и модулями ввода/вывода сигналов и питания прибора.

На лицевой панели приборов расположены три ряда семисегментных индикаторов для отображения измеренных значений электрических величин. Напротив каждого ряда индикаторов на дополнительном дисплее отображаются наименования и размерности величин.

На задней панели приборов расположены разъемы для подключения внешних соединений и их маркировка.

На боковой панели приборов расположены вентиляционные отверстия и маркировочная табличка с информацией об устройстве.

Приборы содержат три входа измерения тока и три входа измерения напряжения и могут быть подключены непосредственно к первичной сети или через промежуточные преобразователи тока и напряжения.

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

Общий вид приборов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) - пломбировочная наклейка завода-изготовителя, разрушающаяся при вскрытии прибора. Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид приборов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера



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

Программное обеспечение

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

Встроенное ПО, обеспечивает работу приборов, прием и передачу данных, измерение и вычисление требуемого набора параметров.

Встроенное ПО записывается в энергонезависимую память прибора при производстве. Доступ к перезаписи ПО защищен паролем.

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Внешнее ПО предназначено для считывания и записи данных, конфигурации приборов и является метрологически не значимым.

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

Идентификационные данные встроенного ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	gd_v1.0.0.1.bin pulse96_0_v1.0.0.1.enc pulse96_1_v1.0.0.1.enc pulse_eth_0_v1.0.0.1.enc pulse_eth_1_v1.0.0.1.enc
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А	1; 5
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $2,1 \cdot I_{\text{ном}}$
Номинальные значения напряжения переменного тока $U_{\text{ном}}$, В	100; 400
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Диапазоны измерений трехфазной электрической мощности переменного тока: – активной, Вт – реактивной, вар – полной, В·А	U, В: от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ I, А: от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $2,1 \cdot I_{\text{ном}}$ cos φ: от -1 до -0,1 и от 0,1 до 1 U, В: от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ I, А: от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $2,1 \cdot I_{\text{ном}}$ sin φ: от -1 до -0,1 и от 0,1 до 1 U, В: от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ I, А: от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $2,1 \cdot I_{\text{ном}}$
Диапазоны измерений коэффициента мощности cos φ	от -1 до -0,1; от 0,1 до 1
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений силы переменного тока) погрешности измерений силы переменного тока, %	±0,2
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений напряжения переменного тока) погрешности измерений напряжения переменного тока, %	±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,01

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений $\cos \varphi$) погрешности измерений $\cos \varphi$, %	$\pm 0,5$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ± 22 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	$96 \times 111 \times 96$
Масса, кг, не более	0,5
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность при температуре +30 °C, % – атмосферное давление, кПа	от -10 до +55 до 90 от 84,0 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	250000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор измерительный цифровой	UNiT	1 шт.
Формуляр	ТНГР.411618.001 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ТНГР.411618.001 РЭ	1 экз.
Крепление для монтажа	-	1 шт.
Интерфейсный кабель	RS-485	1 шт.
Транспортная тара	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Работа с устройством» документа ТНГР.411618.001 РЭ «Прибор измерительный цифровой. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

ТНГР.411618.001 ТУ «Прибор измерительный цифровой UNiT. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ Электронного Приборостроения»
(ООО «СКБ Электронного Приборостроения»)

ИНН 5031044021

Адрес юридического лица: 142432, Московская обл., г. о. Черноголовка, г. Черноголовка, Проезд 1-й, зд. 2А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СКБ Электронного Приборостроения»
(ООО «СКБ Электронного Приборостроения»)

ИНН 5031044021

Адрес: 142432, Московская обл., г. о. Черноголовка, г. Черноголовка, Проезд 1-й, зд. 2А

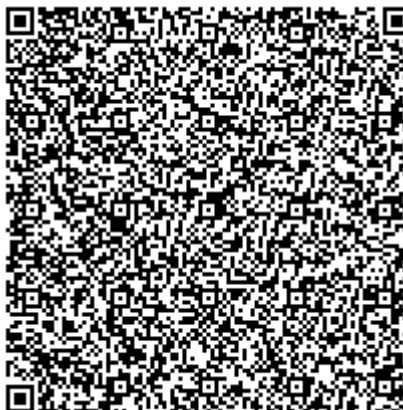
Испытательный центр

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

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94490-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой EXPEC PlaAr MS

Назначение средства измерений

Масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой EXPEC PlaAr MS (далее – масс-спектрометры) предназначены для измерений содержания элементов и их изотопов, входящих в состав проб различных веществ, находящихся в жидком, твердом или газообразном состоянии.

Описание средства измерений

Принцип действия масс-спектрометров основан на определении отношения массы к заряду ионов, образующихся при ионизации атомов пробы в индуктивно связанной плазме.

Конструктивно масс-спектрометры представляют собой настольные приборы, состоящие из системы ввода пробы (перистальтического насоса, распылителя, распылительной камеры, плазменной горелки), источника ионов (блока плазменной горелки), вакуумной системы, системы ионной оптики, реакционно-соударительной ячейки, масс-анализаторов и детектора.

Управление масс-спектрометрами осуществляется с помощью внешнего персонального компьютера с предустановленным программным обеспечением.

Масс-спектрометры выпускаются в следующих модификациях: EXPEC PlaAr MS и EXPEC PlaAr MS TQ, которые отличаются между собой расположением плазменной горелки и числом масс-анализаторов. Плазменная горелка в масс-спектрометрах EXPEC PlaAr MS расположена горизонтально, в EXPEC PlaAr MS TQ – вертикально. Модификация EXPEC PlaAr MS имеет один квадрупольный масс-анализатор, модификация EXPEC PlaAr MS TQ имеет два квадрупольных масс-анализатора.

Серийные номера масс-спектрометров в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр или арабских цифр и букв латинского алфавита, наносятся на заднюю или боковую панель корпуса масс-спектрометров в виде информационной таблички (шильда) с нанесением информации гравированием или типографским способом.

Пломбирование масс-спектрометров не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

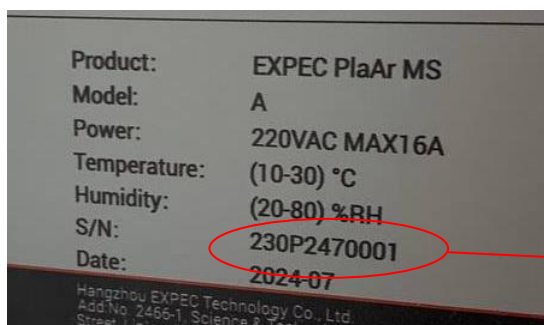
Общий вид масс-спектрометров представлен на рисунках 1 и 2. Общий вид информационной таблички (шильда) представлен на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид масс-спектрометров модификации EXPEC PlaAr MS



Рисунок 2 – Общий вид масс-спектрометров модификации EXPEC PlaAr MS TQ



место нанесения серийного номера

Рисунок 3 – Общий вид информационной таблички (шильда) с серийным номером

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), входящее в состав масс-спектрометров, позволяет устанавливать и контролировать режимные параметры, отслеживать выполнение анализа, обрабатывать экспериментальные данные, проводить самодиагностику прибора.

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик масс-спектрометров.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ElementMass
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.0.0.3*
Цифровой идентификатор ПО	–
*После последней цифры номера версии, указанной в таблице, допускаются дополнительные цифровые и/или буквенные суффиксы	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики масс-спектрометров

Наименование характеристики	Значение	
	EXPEC PlaAr MS	EXPEC PlaAr MS TQ
Диапазон масс, а.е.м.	от 2 до 260 включ.	от 2 до 290 включ.
Разрешающая способность на уровне 10 % высоты пика, а.е.м., не более	0,8	
Чувствительность, (имп/с)/(мг/дм ³), не менее		
- ⁷ Li	20·10 ⁶	
- ⁵⁹ Co	80·10 ⁶	
- ¹¹⁵ In	200·10 ⁶	
- ¹³⁸ Ba	90·10 ⁶	
- ²⁰⁹ Bi	100·10 ⁶	
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %	2	
Уровень фоновых сигнала, имп/с, на массе 5 а.е.м., не более	4	

Таблица 3 – Технические характеристики масс-спектрометров

Наименование характеристики	Значение	
	EXPEC PlaAr MS	EXPEC PlaAr MS TQ
Габаритные размеры, мм, не более		
- высота	559	700
- ширина	602	1200
- длина	980	680
Масса, кг, не более	190	300
Электропитание:		
- напряжение питания переменного тока, В	220±22	
- частота переменного тока, Гц	50±1	
- потребляемая мощность, Вт, не более	3500	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °C	от +10 до +30	
- относительная влажность, %	от 20 до 80	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой в составе:	EXPEC PlaAr MS или EXPEC PlaAr MS TQ	1 шт.
-масс-спектрометр	EXPEC PlaAr MS или EXPEC PlaAr MS TQ	1 шт.
- форвакуумный насос	-	1 шт.
- замкнутая система охлаждения	-	1 шт. (по заказу)
- персональный компьютер	-	1 шт. (по заказу)
- автосамплер	-	1 шт. (по заказу)
- система автоматической подачи внутреннего стандарта	-	1 шт. (по заказу)
- система ввода растворов, содержащих платиновую кислоту	-	1 шт. (по заказу)
- система ввода органических растворов	-	1 шт. (по заказу)
- система ввода высокосолевого раствора	-	1 шт. (по заказу)
- система лазерной абляции	-	1 шт. (по заказу)
- система автоматического ионного обмена	-	1 шт. (по заказу)
- ВЭЖХ-система	-	1 шт. (по заказу)
- система быстрого дозирования проб	-	1 шт. (по заказу)
- система автоматического разбавления	-	1 шт. (по заказу)
Программное обеспечение	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Техническая документация фирмы «Hangzhou EXPEC Technology Co., Ltd.», Китай.

Правообладатель

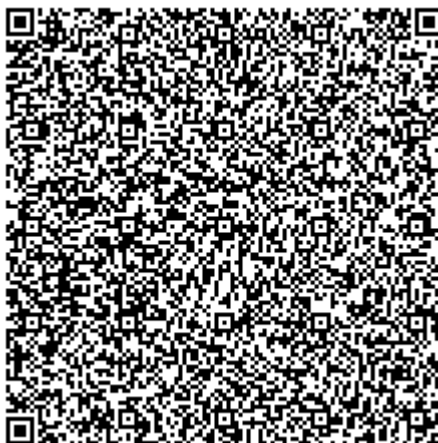
Фирма «Hangzhou EXPEC Technology Co., Ltd.», Китай
Адрес: No. 2466-1 Science & Technology Avenue, Qingshanhu Street, Lin'an District,
Hangzhou City, Zhejiang Province, P.R. China (311305)
Телефон: 86-571-85012188
Факс: 86-571-85012006
Web-сайт: www.expec-tech.com

Изготовитель

Фирма «Hangzhou EXPEC Technology Co., Ltd.», Китай
Адрес: No. 2466-1 Science & Technology Avenue, Qingshanhu Street, Lin'an District,
Hangzhou City, Zhejiang Province, P.R. China (311305)
Телефон: 86-571-85012188
Факс: 86-571-85012006
Web-сайт: www.expec-tech.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Матвеево-Очаковское,
ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495) 437 55 77/(495) 437 56 66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94491-25

Лист № 1
Всего листов 23

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические Автотест-М

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические Автотест-М (далее - комплексы) предназначены для многоканального воспроизведения программно управляемых динамических и статических электрических сигналов напряжения, силы тока, частоты следования и количества импульсов напряжения и тока, электрического сопротивления, а также параметров импульсов: амплитуды и длительности импульсов, заряда в импульсе тока; для многоканальных измерений сигналов напряжения, силы тока, частоты следования и количества импульсов напряжения и тока, электрической емкости и сопротивления, а также параметров импульсов: амплитуды и длительности импульсов, заряда в импульсе тока, поступающих от контролируемого объекта непосредственно или через первичные измерительные преобразователи; для вычислений значений физических величин и погрешностей преобразования сигналов в контролируемом объекте; для приема и выдачи дискретных (логических) сигналов состояния типа «сухой контакт» или «открытый коллектор»; для приема и передачи цифровых данных и команд по последовательным каналам связи, в том числе для имитации датчиков с цифровым интерфейсом; для регистрации и хранения данных; для отображения и вывода на печать воспроизводимых, измеряемых и вычисляемых величин в цифровом и графическом виде.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на последовательных преобразованиях измеряемых величин. Комплексы осуществляют регистрацию, отображение и хранение измеренной информации.

Комплексы содержат набор программируемых контроллеров ввода-вывода сигналов КВВС (аналоговых, дискретных и цифровых) различных модификаций (далее - контроллер КВВС), персональный компьютер (ПК) с базовым и прикладным программным обеспечением (ПО), линии технологической связи (ЛТС), адаптеры интерфейсов.

Конструктивно контроллеры КВВС выполнены в стандарте «Евромеханика» и содержат от одного до двенадцати вставных блоков для воспроизведения и измерения сигналов, блок управляющего микропроцессорного контроллера (БУК), блок питания (БП). Контроллеры КВВС могут включать панель индикации и управления с дисплеем и клавиатурой. В набор вставных блоков, которые могут быть установлены в контроллеры КВВС в любой комбинации, входят:

- блок аналогового вывода БАВ-03;
- блок аналогового вывода БАВ-05;
- блок анализатора импульсов БАИ-01;
- блок аналоговой обработки БАО-06;
- блок ввода аналоговых и частотных сигналов БАЧ-02;

- блок ввода дискретных сигналов БДС-02;
- блок ввода дискретных сигналов БДС-03;
- блок вспомогательного контроллера БВК-01;
- блок вспомогательного контроллера БВК-02;
- блок вспомогательного контроллера БВК-03;
- блок вывода дискретных сигналов БДВ-02;
- блок вывода дискретных сигналов БДВ-03;
- блок ввода и вывода дискретных сигналов БДВВ-02;
- блок измерения емкости БИЕ-01;
- блок измерения напряжений БИН-01;
- блок измерения сопротивления изоляции БИСИ-01;
- блок измерения тока БИТ-01;
- блок измерения частоты БИЧ-02;
- блок питания БП-20;
- блок преобразователей сигналов термопар БПТП-02;
- блок преобразователей сигналов термопар БПТП-03;
- блок преобразователей сигналов термосопротивлений БПТС-05;
- блок усилителей гальваноразвязанных БУГ-03;
- блок усилителей импульсов БУИ-01;
- блок усилителей импульсов БУИ-04;
- блок управляющего контроллера БУК-02;
- блок управляющего контроллера БУК-03;
- блок управляющего контроллера БУК-04;
- блок усилителей напряжения БУН-01;
- блок усилителей напряжения БУН-02;
- блок усилителей тока БУТ-02;
- блок усилителей тока БУТ-03;
- блок усилителей тока БУТ-04;
- блок усилителей тока БУТ-07;
- блок формирования импульсов БФИ-03;
- блок формирования напряжений БФН-02;
- блок формирования напряжений БФН-03;
- блок формирования напряжений БФН-04;
- блок формирования напряжений БФН-05;
- блок формирования сопротивления БФС-01;
- блок формирования тока БФТ-02;
- блок формирования тока БФТ-03;
- блок формирования тока БФТ-04;
- блок формирования тока БФТ-05.

Блок управляющего контроллера (БУК) содержит два независимых порта обмена цифровыми данными с ПК и другими внешними устройствами (объектом контроля и управления). Каждый порт специальной перемычкой в соединителе линии технологической связи (ЛТС) конфигурируется под тип интерфейса - RS-232 или RS-485. ЛТС представляет собой двухпроводную электрическую линию типа «витая пара в экране». Передача данных в ПК по линии связи с RS-485 осуществляется через адаптер интерфейса, преобразующий сигналы RS-485 в сигналы шины USB.

В качестве ПК используется любой персональный компьютер, работающий под управлением актуальной операционной системы Windows или Linux.

Комплексы применяются для ручной и автоматизированной поверки (калибровки), проверки технического состояния и настройки аппаратуры контроля различных типов и модификаций (аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП), подвесок ионизационных

камер, импульсных и токовых каналов контроля и защиты по мощности и периоду, цифровых и аналоговых вычислителей реактивности и др.), используемых на реакторных установках атомных станций, исследовательских и транспортных реакторах, а также критических стендах.

Комплексы могут быть использованы в автоматизированных системах контроля, регулирования и управления объектов в промышленности, а также для коммерческого учета энергоносителей.

Программное обеспечение (ПО) комплексов представляет собой интегрированную среду и позволяет в режиме диалога с набором меню, инструкций, сообщений и подсказок, представляемых на экране дисплея компьютера, организовать автоматизированные управляющие и измерительные тесты (формирование выходных и измерение входных сигналов) и в режиме реального времени контролировать их прохождение.

В процессе тестирования информация отображается в цифровом и графическом видах на дисплее ПК и/или панели индикации, а после завершения каждой группы тестов автоматически обрабатывается и сравнивается с допустимыми значениями контролируемых параметров. После проведения последовательности тестовых процедур формируются и выводятся на печать отчетные документы (протоколы) с результатами измерений и вычислений.

Обозначение модификации контроллера ввода-вывода в составе комплекса Автотест-М – KBBC-xx.xx, где первые две цифры xx обозначают конструктивное исполнение (см. Таблицу 9), а вторые две цифры xx – состав вставных блоков.

Заводской номер, в виде цифро-буквенного обозначения, однозначно идентифицирующий каждый комплекс, указывается в Формуляре типографским способом или от руки, с нанесением заводского номера на боковой стороне корпуса контроллера KBBC с помощью информационной наклейки. Предусмотрено пломбирование БУК в соответствии с рисунком 4. Нанесение знаков поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общая схема комплексов программно-технических Автотест-М и фотографии общего вида контроллеров KBBC представлены на рисунках 1, 2 и 3.

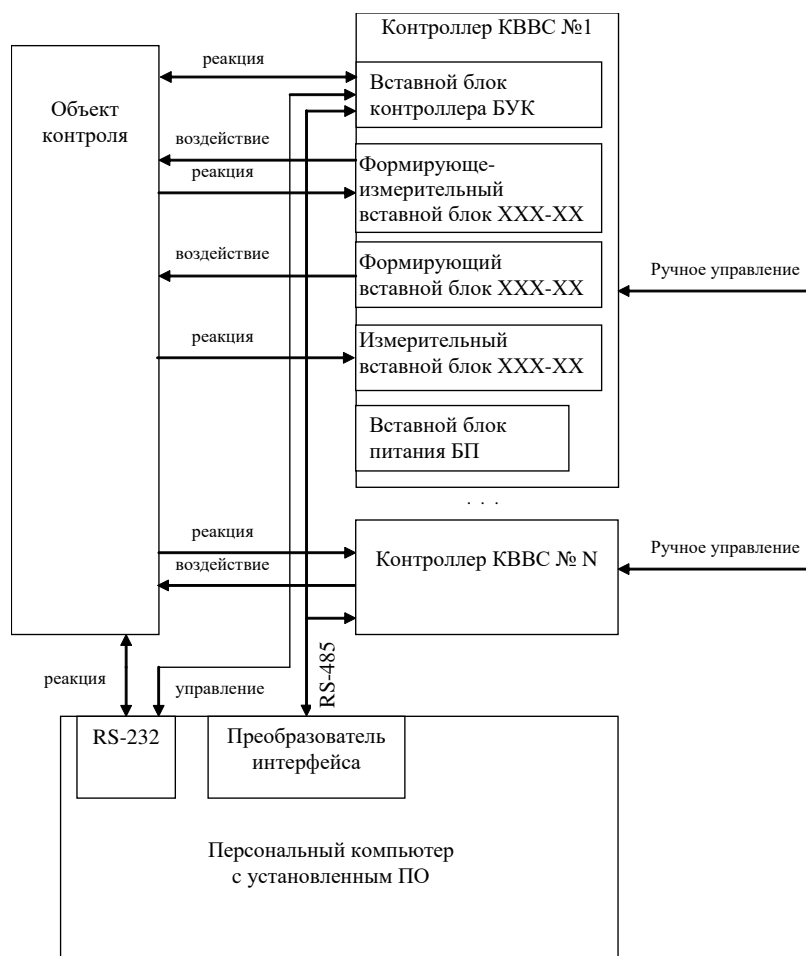


Рисунок 1 – Общая схема комплексов программно-технических Автотест-М



Рисунок 2 – Общий вид контроллеров КВВС спереди (на примере КВВС-03.хх) и места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

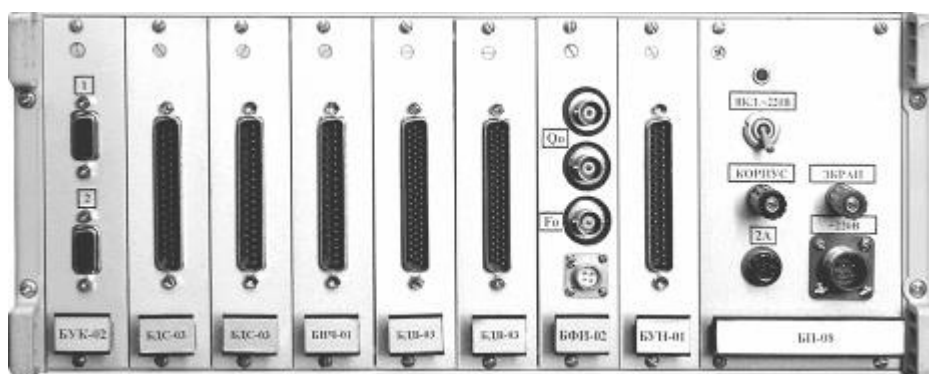


Рисунок 3 – Общий вид контроллеров KBBC сзади (на примере KBBC-03.xx)



Рисунок 4 – Общий вид БУК с местами нанесения заводского номера и пломбирования.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплексов делится на две части – встроенное программное обеспечение (ВПО) и ПО верхнего уровня для персонального компьютера (ПК).

Метрологически значимым для комплексов является встроенное программное обеспечение (ВПО) предназначенное для преобразований измеряемых сигналов в цифровой код, реализации алгоритмов обработки данных и преобразований цифрового кода в выходные аналоговые сигналы.

ВПО загружается в постоянную память блоков управляющих контроллеров на заводе-изготовителе во время производственного цикла, оно недоступно пользователю, защищено от записи и считывания, недоступно пользователю для идентификации, не подлежит изменению на протяжении всего срока эксплуатации и может быть установлено и переустановлено только изготовителем с использованием специальных программно-аппаратных средств.

Программное обеспечение верхнего уровня функционирует под управлением актуальной операционной системы Windows или Linux и обеспечивает выполнение следующих функций:

- выбор измерительных каналов и диапазонов измерения;

- оперативное представление информации по сигналам и параметрам (контролируемым, вычисляемым и задаваемым) в реальном времени на экране монитора в цифровом и графическом виде;

- архивирование текущих данных;
- хранение, представление, редактирование и вывод на печать цифровой и графической информации результатов работы и их обработки.

Программное обеспечение работает в диалоговом режиме и имеет защиту от неправильных действий пользователя.

В ПО верхнего уровня входят:

- ПО «Комплекс программно – технический Автотест-М. Базовый пакет программ для калибровки АKNП», предназначенное для проведения поверки (калибровки) аппаратуры, сохранения результатов поверки (калибровки) в базе данных, формирования протоколов с результатами поверки (калибровки). Конечные прикладные программы для поверки (калибровки) аппаратуры строятся на основе базового пакета программ для калибровки АKNП путем описания поверочных процедур на скриптовом языке;

- ПО «Комплекс программно – технический Автотест-М. Пакет программ для калибровки KBBC», предназначенное для ручного управления и снятия величин сигналов с контроллеров KBBC-xx.xx.

ПО верхнего уровня передается пользователю в виде исполняемых файлов без раскрытия исходных кодов и защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений с помощью проверки его целостности при запуске.

Номер версии ПО (сборки) верхнего уровня считывается с экрана ПК.

Интерфейсы пользователя могут быть реализованы на различных языках (русский, английский и т.д.) в зависимости от назначения исполнения комплекса.

Метрологические характеристики комплексов нормированы с учетом влияния на них ВПО.

Недокументированные возможности в программном обеспечении отсутствуют.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Блок управляющего контроллера БУК. Программа микроконтроллера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Блок управляющего контроллера БУК. Программа микроконтроллера 460.32437879.00137-01
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	CRC16 0x2E2A

Уровни защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014:

- Комплекс программно – технический Автотест-М. Базовый пакет программ для калибровки АKNП – средний;

- Комплекс программно – технический Автотест-М. Пакет программ для калибровки KBBC – средний;

- Блок управляющего контроллера БУК. Программа микроконтроллера – высокий.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплексов приведены в таблицах 2 - 10.

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплексов

Тип встав-ного блока	Функция /кол-во каналов ¹⁾	Параметр	Диапазоны сигналов	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей ²⁾	Примечание
1	2	3	4	5	6
БАВ-03	В/4	U	от 0 до 10 В	$\pm[1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	-
			от -10 до +10 В	$\pm[1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	
	В/4	I	от -5 до +5 мА	$\pm[1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1,5 \cdot 10^{-3}]$ мА	-
	И/1	U	от -0,1 до +0,1 В	$\pm[1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5}]$ В	
			от -1 до +1 В	$\pm[1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4}]$ В	
			от -10 до +10 В	$\pm[7 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	
БАВ-05	В/8	U	от 0 вкл. до 10 вкл. В	$\pm 0,1$ В	Каналы гальваноразвязаны.
	В/8	I	от 0 вкл. до 20 вкл. мА	$\pm 0,1$ мА	
БАИ-01	И/1	Q	от 10^{-13} до 10^{-12} Кл	$\pm 5 \cdot 10^{-2} \cdot q_x$ Кл	Импульсы тока амплитудой до 10 мкА, при частоте сигнала до 10^4 Гц.
		τ_I	от 0,1 до 12,5 мкс	$\pm[9,5 \cdot 10^{-2} \cdot \tau_x + 6,25 \cdot 10^{-2}]$ мкс	
	И/1	F _U	от 0 до 10^5 Гц	$\pm[5 \cdot 10^{-4} \cdot f_x + 1/t]$ Гц	Импульсы напряжения с длительностью 2 мкс отрицательной полярности с амплитудой минус 4 В. t – выбирается пользователем для получения требуемой погрешности измерения в диапазоне от 1 до 100 с.

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
БАО-06	И/1	I	от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-8}$ не вкл. А	$\pm 0,1 \cdot I_x$ А	-
			от $1 \cdot 10^{-8}$ вкл. до $1 \cdot 10^{-6}$ не вкл. А	$\pm 0,025 \cdot I_x$ А	
			от $1 \cdot 10^{-6}$ вкл. до $1 \cdot 10^{-3}$ вкл. А	$\pm 0,01 \cdot I_x$ А	
	И/1	$I_{\text{имп}}$	от 10^{-13} до $4 \cdot 10^{-9}$ А	См. примечание 5.	Импульсы тока длительностью 100 нс частотой от 1 до 10^5 Гц.
БАЧ-02	И/1	F_I	от 0 до 10^5 Гц	$\pm [5 \cdot 10^{-4} \cdot f_x + 1/t]$ Гц	Импульсы тока длительностью 100 нс с зарядом в импульсе $2 \cdot 10^{-13}$ Кл. t – выбирается пользователем для получения требуемой погрешности измерения в диапазоне от 0,1 до 100 с.
	И/2	U	от -0,1 до +0,1 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5}]$ В	Покапальная гальваническая развязка входных цепей.
			от -1 до +1 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4}]$ В	
			от -10 до +10 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	
		I	от -5 до +5 мА	$\pm [2,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1,5 \cdot 10^{-3}]$ мА	
			от -20 до +20 мА	$\pm [2,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-3}]$ мА	
	И/2	F_U	от 0 до 10^6 Гц	$\pm [5 \cdot 10^{-4} \cdot f_x + 1/t]$ Гц	t – выбирается пользователем для получения требуемой погрешности измерения в диапазоне от 0,1 до 100 с. См. примечание 4.

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
БИЕ-01	И/1	С	от 10 до 10000 пФ	$\pm 0,05 \cdot C_x$ пФ	-
БИН-01	И/2	U	от -100 до +100 мВ	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-1}]$ мВ	Дифферен- циальный.
	И/2	U	от -10 до +10 В	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-3}]$ В	
	И/8	U	от -20 до +20 В	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-2}]$ В	
	И/2	U	от -50 до +50 В	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 2,5 \cdot 10^{-2}]$ В	
	И/2	U	от -200 до +200 В	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-1}]$ В	
БИСИ-01	И/1	I	от $-1 \cdot 10^{-3}$ до $+1 \cdot 10^{-3}$ А	$\pm [1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-7}]$ А	-
			от $-1 \cdot 10^{-4}$ до $+1 \cdot 10^{-4}$ А	$\pm [1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-8}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-5}$ до $+1 \cdot 10^{-5}$ А	$\pm [2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-9}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-6}$ до $+1 \cdot 10^{-6}$ А	$\pm [2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-10}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-7}$ до $+1 \cdot 10^{-7}$ А	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-10}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-8}$ до $+1 \cdot 10^{-8}$ А	$\pm [4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-11}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-9}$ до $+1 \cdot 10^{-9}$ А	$\pm [1,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-12}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-10}$ до $+1 \cdot 10^{-10}$ А	$\pm [2 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-13}]$ А	
	И/1	$R_{из}$	от $1 \cdot 10^6$ до $1 \cdot 10^9$ не вкл. Ом	$\pm 0,02 \cdot R_x$ Ом	-
			от $1 \cdot 10^9$ вкл. до $1 \cdot 10^{11}$ не вкл. Ом	$\pm 0,05 \cdot R_x$ Ом	
			от $1 \cdot 10^{11}$ вкл. до $1 \cdot 10^{12}$ Ом	$\pm 0,1 \cdot R_x$ Ом	
БИТ-01	И/2	I	от -10 до +10 мкА	$\pm [4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-2}]$ мкА	-
	И/2	I	от -100 до +100 мкА	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-2}]$ мкА	Дифферен- циальный.
	И/2	I	от -1 до +1 мА	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-4}]$ мА	
	И/2	I	от -20 до +20 мА	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-2}]$ мА	
БИЧ-02	И/4	F_U	от 0 до $5 \cdot 10^5$ Гц	$\pm [5 \cdot 10^{-4} \cdot f_x + 1/t]$ Гц	См. примечание 3. t – выбирает- ся пользова- телем для получения требуемой погрешности измерения в диапазоне от 0,1 до 100 с.
БП-20	В/1	U	от 0 до +500 В	± 5 В	-
	В/1	U	от 0 до -500 В	± 5 В	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
БПТП-02	И/8	ТП(S)	от -50 до +1760 °С	± 4 °С	Для компенсации температуры холодного спая следует использовать блоки БПТС различных типов.
		ТП(J)	от -210 до +580 °С	± 1 °С	
		ТП(K)	от -270 до +760 °С	± 1 °С	
		ТП(L)	от -200 до +400 °С	$\pm 0,5$ °С	
		U	от -32 до +32 мВ	$\pm 0,02$ мВ	
БПТП-03	И/12	ТП(S)	от -50 до +1760 °С	± 4 °С	Каналы измерения гальванически развязаны.
		ТП(J)	от -210 до +580 °С	± 1 °С	
		ТП(K)	от -270 до +760 °С	± 1 °С	
		ТП(L)	от -200 до +400 °С	$\pm 0,5$ °С	
		U	от -32 до +32 мВ	$\pm 0,02$ мВ	
БПТС-05	И/4	ТС 50П, $W_{100}=1,385$	от -200 до +850 °С	± 1 °С	Каналы измерения гальванически развязаны.
		ТС 50П, $W_{100}=1,391$	от -200 до +850 °С	± 1 °С	
		ТС 100П, $W_{100}=1,385$	от -200 до +250 °С включ.	$\pm 0,5$ °С	
			от +250 до +850 °С	$\pm [8,4 \cdot 10^{-4} \cdot T_x + 2,9 \cdot 10^{-1}]$ °С	
		ТС 100П, $W_{100}=1,391$	от -200 до +250 °С включ.	$\pm 0,5$ °С	
			от +250 до +850 °С	$\pm [8,4 \cdot 10^{-4} \cdot T_x + 2,9 \cdot 10^{-1}]$ °С	
		ТС 50М, $W_{100}=1,426$	от -50 включ. до +200 °С	± 1 °С	
		ТС 50М, $W_{100}=1,428$	от -50 включ. до +200 °С	± 1 °С	
		ТС 100М, $W_{100}=1,426$	от -50 включ. до +200 °С	$\pm 0,5$ °С	
		ТС 100М, $W_{100}=1,428$	от -50 включ. до +200 °С	$\pm 0,5$ °С	
БУГ-03	И/4	U	от 0 до 200 Ом включ.	$\pm 0,15$ Ом	Поканальная гальваническая развязка входных цепей.
			от 200 до 800 Ом включ.	$\pm 0,1$ Ом	
			от -0,12 до +0,12 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5}]$ В	
		I	от -1,2 до +1,2 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4}]$ В	
			от -12 до +12 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	
			от -6 до +6 мА	$\pm [2,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1,5 \cdot 10^{-3}]$ мА	
			от -24 до +24 мА	$\pm [2,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-3}]$ мА	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
БУИ -01	И/1	F _I	от 0 до 1 Гц вкл.	Не нормируется	Импульсы тока с зарядом в импульсе от $1 \cdot 10^{-13}$ Кл до $1 \cdot 10^{-12}$ Кл, амплитуда до 10 мкА, длительность до 1 мкс.
			св. 1 до 10^5 Гц	$\pm[1 \cdot 10^{-3} \cdot f_x + 5 \cdot 10^{-2}]$ Гц	
	В/1	F _I	от 0,5 до 10^5 Гц	$\pm[1 \cdot 10^{-3} \cdot f_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ Гц	Импульсы тока с зарядом в импульсе $1 \cdot 10^{-12}$ Кл, амплитуда 1 мкА, длительность 1 мкс.
	В/И/1	U	от 0 до 500 В	± 5 В	Разрешение 1 В.
БУИ -04	И/1	F _I	от 0 до 1 Гц вкл.	Не нормируется	Импульсы тока с зарядом в импульсе от $1 \cdot 10^{-13}$ Кл до $1 \cdot 10^{-12}$ Кл, амплитуда до 10 мкА, длительность до 1 мкс.
			св. 1 до 10^5 Гц	$\pm[1 \cdot 10^{-3} \cdot f_x + 5 \cdot 10^{-2}]$ Гц	
БУН-01	И/32	U	от -0,1 до +0,1 В	$\pm[2,2 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5}]$ В	-
			от -1 до +1 В	$\pm[1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4}]$ В	
			от -10 до +10 В	$\pm[7 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	
БУН-02	И/61	U	от -10 до +10 В	$\pm[7 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	-
БУТ-02	И/2	I	от $1 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-8}$ А не включ.	$\pm 0,1 \cdot I_x$ А	-
			от $1 \cdot 10^{-8}$ включ. до $1 \cdot 10^{-6}$ А не включ.	$\pm 0,025 \cdot I_x$ А	
			от $1 \cdot 10^{-6}$ включ. до $1 \cdot 10^{-3}$ А включ.	$\pm 0,01 \cdot I_x$ А	
БУТ-03	И/1	I	от $1 \cdot 10^{-8}$ включ. до $1 \cdot 10^{-6}$ А не включ.	$\pm 0,025 \cdot I_x$ А	-
			от $1 \cdot 10^{-6}$ включ. до $1 \cdot 10^{-3}$ А включ.	$\pm 0,01 \cdot I_x$ А	
	В/И/1	U	от 0 до 500 В	± 5 В	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
БУТ-04	И/1	I	от $1 \cdot 10^{-6}$ включ. до $1 \cdot 10^{-3}$ А включ.	$\pm [2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-7}]$ А	-
	В/И/1	U	от 0 до 500 В	± 5 В	
БУТ-07	И/1	I	от $-1 \cdot 10^{-3}$ до $+1 \cdot 10^{-3}$ А	$\pm [1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-7}]$ А	Автоматический выбор предела измерений.
			от $-1 \cdot 10^{-4}$ до $+1 \cdot 10^{-4}$ А	$\pm [1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-8}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-5}$ до $+1 \cdot 10^{-5}$ А	$\pm [2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-9}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-6}$ до $+1 \cdot 10^{-6}$ А	$\pm [2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-10}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-7}$ до $+1 \cdot 10^{-7}$ А	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-10}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-8}$ до $+1 \cdot 10^{-8}$ А	$\pm [4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-11}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-9}$ до $+1 \cdot 10^{-9}$ А	$\pm [1,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-12}]$ А	
БФИ-03	В/1	F_U	от 1 включ. до $1 \cdot 10^6$ Гц включ.	$\pm [7 \cdot 10^{-6} \cdot f_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ Гц	-
		τ_U	от 0,05 включ. до 12,5 мкс включ.	$\pm [1,9 \cdot 10^{-2} \cdot \tau_x + 1,25 \cdot 10^{-2}]$ мкс	
		$U_{имп}$	от 0 включ. до 10 В включ.	$\pm [4 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-1}]$ В	
	В/1	$F_{дифф}$	от 1 включ. до $1 \cdot 10^6$ Гц включ.	$\pm [7 \cdot 10^{-6} \cdot f_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ Гц	См. примечание 6.
		τ_I	от 0,05 включ. до 12,5 мкс включ.	$\pm [1,9 \cdot 10^{-2} \cdot \tau_x + 1,25 \cdot 10^{-2}]$ мкс	
		Q	от $5 \cdot 10^{-13}$ включ. до $1 \cdot 10^{-11}$ Кл включ.	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot q_x + 1 \cdot 10^{-14}]$ Кл	При $\tau_x = 250$ нс
			от $3 \cdot 10^{-13}$ включ. до $6 \cdot 10^{-12}$ Кл включ.	$\pm 1,8 \cdot 10^{-14}$ Кл	При $\tau_x = 150$ нс
			от $0,8 \cdot 10^{-13}$ включ. до $2 \cdot 10^{-13}$ Кл	$\pm 0,25 \cdot q_x$ Кл	При $\tau_x = 100$ нс
			от $2 \cdot 10^{-13}$ включ. до $4 \cdot 10^{-12}$ Кл	$\pm 1,2 \cdot 10^{-14}$ Кл	
	И/1	U	от -10 включ. до +10 В включ.	$\pm [7 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	-
БФН-02	В/2	U	от -0,1 до +0,1 В	$\pm [4 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-4}]$ В	При токе до 10 мА.
			от -1 до +1 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4}]$ В	
			от -10 до +10 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	
			от -120 до +120 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3,6 \cdot 10^{-2}]$ В	
	И/1	U	от -0,1 до +0,1 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5}]$ В	-
			от -1 до +1 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4}]$ В	
			от -10 до +10 В	$\pm [7 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
БФН-03	В/1	U	от -0,1 до +0,1 В	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$ В	См. примечание 7.
			от -1 до +1 В	$\pm 5 \cdot 10^{-4}$ В	
			от -12,5 до +12,5 В	$\pm 6,25 \cdot 10^{-3}$ В	
	И/1	U	от -12,5 до +12,5 В	$\pm 6,25 \cdot 10^{-3}$ В	-
			от -500 до +500 В	$\pm 1,25$ В	
БФН-04	В/1	U	от -100 до +100 В	$\pm 5 \cdot 10^{-2}$ В	См. примечание 7.
			от -500 до +500 В	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 2,5 \cdot 10^{-1}]$ В	
	И/1	U	от -500 до +500 В	$\pm [1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 2,5 \cdot 10^{-1}]$ В	-
БФН-05	В/2	U	от 0 до 50 мВ	$\pm [2 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-3}]$ мВ	-
	И/2	U	от -50 до +50 мВ	$\pm [2 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-3}]$ мВ	
БФС-01	В/2	R	от 0 до 200 Ом включ.	$\pm 0,03$ Ом	-
			от 200 до 800 Ом включ.	$\pm 0,02$ Ом	
БФТ-02	В/1	I	от 0 до $1 \cdot 10^{-10}$ А	$\pm [4,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-13}]$ А	При напряжении на нагрузке до 1 В.
			от 0 до $1 \cdot 10^{-9}$ А	$\pm [2,75 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 2,5 \cdot 10^{-12}]$ А	
			от 0 до $1 \cdot 10^{-8}$ А	$\pm [2,75 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 2,5 \cdot 10^{-11}]$ А	
			от 0 до $1 \cdot 10^{-7}$ А	$\pm [4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-10}]$ А	При напряжении на нагрузке до 20 В.
			от 0 до $1 \cdot 10^{-6}$ А	$\pm [2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-10}]$ А	
			от 0 до $1 \cdot 10^{-5}$ А	$\pm [2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-9}]$ А	
			от 0 до $1 \cdot 10^{-4}$ А	$\pm [2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-8}]$ А	
			от 0 до $1 \cdot 10^{-3}$ А	$\pm [2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-7}]$ А	
			от 0 до $1 \cdot 10^{-2}$ А	$\pm [2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-6}]$ А	
	И/1	U	от -0,1 до +0,1 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5}]$ В	-
			от -1 до +1 В	$\pm [1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4}]$ В	
			от -10 до +10 В	$\pm [7 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	
БФТ-03	В/И/1	I	от -0,1 до +0,1 мА	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$ мА	См. примечание 7.
			от -1 до +1 мА	$\pm 5 \cdot 10^{-4}$ мА	
			от -5 до +5 мА	$\pm 2,5 \cdot 10^{-3}$ мА	
			от -20 до +20 мА	$\pm 1 \cdot 10^{-2}$ мА	
	И/1	I	от -5 до +5 мА	$\pm 1 \cdot 10^{-2}$ мА	-
БФТ-04	В/2	I	от -20 включ. до +20 мА включ.	$\pm 1 \cdot 10^{-2}$ мА	См. примечание 7.
	И/2	I	от -20 включ. до +20 мА включ.	$\pm 1 \cdot 10^{-2}$ мА	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
БФТ-05	В/1	I	от $-1 \cdot 10^{-10}$ до $+1 \cdot 10^{-10}$ А	$\pm[2,8 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-13}]$ А	При напряжении на нагрузке до 1 В.
			от $-1 \cdot 10^{-9}$ до $+1 \cdot 10^{-9}$ А	$\pm[1,35 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 1,5 \cdot 10^{-12}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-8}$ до $+1 \cdot 10^{-8}$ А	$\pm[4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-11}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-7}$ до $+1 \cdot 10^{-7}$ А	$\pm[4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-10}]$ А	При напряжении на нагрузке до 20 В.
			от $-1 \cdot 10^{-6}$ до $+1 \cdot 10^{-6}$ А	$\pm[2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-10}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-5}$ до $+1 \cdot 10^{-5}$ А	$\pm[2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-9}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-4}$ до $+1 \cdot 10^{-4}$ А	$\pm[2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-8}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-3}$ до $+1 \cdot 10^{-3}$ А	$\pm[2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-7}]$ А	
			от $-1 \cdot 10^{-2}$ до $+1 \cdot 10^{-2}$ А	$\pm[2,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-6}]$ А	
	И/1	U	от -0,1 до +0,1 В	$\pm[1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5}]$ В	-
			от -1 до +1 В	$\pm[1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4}]$ В	
			от -10 до +10 В	$\pm[7 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-3}]$ В	

Примечания

1) В таблице приняты следующие обозначения:

И – функция измерения,

В – функция воспроизведения,

I – сила постоянного электрического тока (мкА, мА или А),

$I_{\text{имп}}$ – сила импульсного электрического тока (А),

U – постоянное электрическое напряжение (мВ или В),

F_U – частота импульсов электрического напряжения (Гц),

F_I – частота импульсов электрического тока (Гц),

$F_{\text{дифф}}$ – частота дифференциальных импульсов электрического тока (Гц),

R – электрическое сопротивление постоянного тока (Ом),

$R_{\text{из}}$ – электрическое сопротивление (изоляции) постоянного тока при измерительном напряжении до 500 В (Ом),

ТС – термопреобразователь сопротивления (°C),

ТП – термopара (°C),

Q – электрический заряд в импульсе (Кл),

τ_I – длительность импульса электрического тока (мкс),

τ_U – длительность импульса электрического напряжения (мкс),

$U_{\text{имп}}$ – амплитуда импульсов электрического напряжения (В),

C – электрическая емкость (пФ, нФ);

2) f_x , U_x , I_x , q_x , R_x , C_x , τ_x , T_x – абсолютное значение измеряемого или воспроизводимого параметра, t – время измерения, с;

3) амплитуда контролируемых импульсов напряжения от 2,5 до 15 В, длительность контролируемых импульсов не менее 1 мкс;

4) амплитуда контролируемых импульсов напряжения от 2 до 15 В, длительность контролируемых импульсов не менее 500 нс;

Продолжение таблицы 2

5) характеристика преобразования: $I_{и} = (q_{и} + 4,53 \cdot 10^{-14}) \cdot f_{и}$, (1.1) где $q_{и}$ - заряд в импульсе тока, Кл; $f_{и}$ - частота следования (скорость счета) импульсов тока, Гц. Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования при изменении заряда от $2 \cdot 10^{-13}$ до $1 \cdot 10^{-12}$ Кл не превышают $\pm 2\%$ для $f_{и} = 10^3$ Гц. Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования при изменении частоты $f_{и}$ для $q_{и} = 1 \cdot 10^{-12}$ Кл не превышают: $\pm 5\%$ при значении частоты от 10 до 100 Гц, $\pm 2\%$ при значении частоты от 100 Гц до 10 кГц. 6) При формировании импульсов с заданным зарядом q импульса тока для блока БФИ-03 следует рассчитывать задаваемую амплитуду импульсов как линейную функцию от заряда, при этом максимальному заряду соответствует амплитуда 10,24 В. 7) Сигналы формируются одновременно, но метрологические характеристики применимы только для выбираемого программно диапазона измерений; эффективная дискретность воспроизведения сигналов тока/напряжения не менее 18 бит; эффективная дискретность измерения сигналов тока/напряжения не менее 19 бит; Эффективная дискретность воспроизведения/измерения сигналов тока/напряжения, за исключением указанных выше, не менее 15 бит.
--

Контроллеры KBBC обеспечивают воспроизведение сигналов произвольной формы, в том числе и случайной, а также следующих стандартных тестовых воздействий по току, напряжению и частоте следования импульсов напряжения и тока:

- постоянное значение сигнала;
- линейно изменяющееся значение сигнала;
- экспоненциально изменяющееся значение сигнала;
- изменение сигнала, имитирующее реакцию мощности ядерного реактора на воздействие по реактивности.

Скорость линейного изменения параметров сигнала, период экспоненциального изменения параметров сигнала и реактивность задаются в диапазонах, указанных в таблице 3 с основными относительными погрешностями, приведенными в таблице 4.

Таблица 3 – Диапазоны расчётных параметров

Параметр	Диапазоны сигналов
Скорость линейного изменения силы тока	от $-1 \cdot 10^{-3}$ до $+1 \cdot 10^{-3}$ А/с
Скорость линейного изменения напряжения	от -10 до +10 В/с
Скорость линейного изменения частоты	от $-1 \cdot 10^5$ до $+1 \cdot 10^5$ Гц/с
Период экспоненциального изменения силы тока, напряжения и частоты	от 1 до 999 с; от -1 до -999 с
Введенная реактивность	от -25 до +1 β

Период экспоненциального изменения сигналов задается как время изменения сигнала в e раз (см. Таблицу 3), но также может задаваться и как время изменения в 2 раза (удвоения) в диапазонах соответственно от 0,7 до 692 с и от минус 0,7 до минус 692 с.

Таблица 4 – Основные относительные погрешности по току, напряжению и частоте

Параметр	Диапазоны сигналов	Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения, % ²⁾			
		скорости		периода	
		1 ¹⁾	2 ¹⁾	1 ¹⁾	2 ¹⁾
Сила тока	от 1·10 ⁻¹⁰ до 1·10 ⁻⁷ А	±5	±10	±5	±30
	от 1·10 ⁻⁶ до 1·10 ⁻² А	±1	±1	±1	±1
Напряжение	от -1 до +1 В; от -10 до +10 В; от -120 до +120 В	±1	±1	±1	±1
Частота	от 1 до 1·10 ⁶ Гц	±0,2		±0,2	
Примечания					
1) при изменении сигнала за время наблюдения на 1 и 2 декады соответственно;					
2) погрешность нормируется для диапазонов периодов от 1 до 200, от -1 до -200.					

При имитации реактивности используется модель нейтронной кинетики, учитывающая от 6 до 24 групп ядер-предшественников запаздывающих нейтронов.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения положительной реактивности в процентах с использованием блока БФТ-02 и БФТ-05, указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения положительной реактивности в процентах

Реактивность, β	Интервал времени наблюдения, с	Диапазон тока, А			
		10^{-10}	от 10^{-9} до 10^{-8}	10^{-7}	от 10^{-6} до 10^{-2}
1	от 4 до 5	±1	±0,5	±0,2	±0,1
0,5	от 25 до 30	±2	±1	±0,5	±0,1
0,2		±1	±0,5	±0,2	±0,1
0,1		±1	±0,5	±0,2	±0,1
0,05		±1	±0,5	±0,2	±0,1

Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения отрицательной реактивности в процентах с использованием блока БФТ-02 и БФТ-05, указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения отрицательной реактивности в процентах

Реактивность, β	Время наблюдения до 15 с				Время наблюдения до 30 с			
	Диапазон тока, А				Диапазон тока, А			
	10^{-10}	от 10^{-9} до 10^{-8}	10^{-7}	от 10^{-6} до 10^{-2}	10^{-10}	от 10^{-9} до 10^{-8}	10^{-7}	от 10^{-6} до 10^{-2}
-0,05	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	± 2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$
-0,1	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	± 2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$
-0,2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	± 2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$
-0,5	± 2	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	± 10	± 5	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$
-1	± 5	± 2	± 2	$\pm 0,1$	± 10	± 5	± 2	$\pm 0,1$
-2	± 5	± 5	± 2	$\pm 0,5$	± 10	± 5	± 2	$\pm 0,5$
-5	— ¹⁾	± 10	± 5	$\pm 0,5$	— ¹⁾	± 20	± 5	$\pm 0,5$
-10	— ¹⁾	± 20	± 5	± 1	— ¹⁾	± 20	± 10	± 1
-15	— ¹⁾	— ¹⁾	± 10	± 1	— ¹⁾	— ¹⁾	± 20	$\pm 2,5$
-25	— ¹⁾	— ¹⁾	± 20	$\pm 2,5$	— ¹⁾	— ¹⁾	± 20	$\pm 2,5$
Примечание - 1) не нормируется								

Таблица 7 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности δ воспроизведения реактивности с использованием блоков БФН-02 и БФИ-03, для интервалов наблюдения до 30 с.

Тип вставного блока	Реактивность, β	δ , %
БФН-02	от -0,5 до +1	$\pm 0,3$
	от -5 до -1	± 2
	от -25 до -10	± 5
БФИ-03	от -25 до +1	$\pm 0,1$

Контроллеры KBBC обеспечивают измерение сигнала реактивности с использованием блоков БАО-06, БУТ-02. Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности измерений реактивности указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности измерений реактивности

Реактивность, β	Диапазон тока, А	Систематическая составляющая основной относительной погрешности
от -25 до +1	от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-8}$	± 10 %
	от $1 \cdot 10^{-8}$ вкл. до $1 \cdot 10^{-6}$	± 5 %
	от $1 \cdot 10^{-6}$ вкл. до $1 \cdot 10^{-3}$ вкл.	± 2 %

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей от влияния температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур эксплуатации для всех измеряемых параметров не превышают пределов допускаемых основных погрешностей.

Комплексы обеспечивают формирование и определение состояния логических сигналов в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9 – Формирование и определение состояния логических сигналов

Вставной блок	Кол-во каналов	Назначение каналов	Гальваническая развязка каналов
БДС-02	18	Определение состояния потенциальных логических сигналов (лог. «0» - от 0 до 0,8 В; лог. «1» - от 2,4 до 15 В) и сигналов типа «сухой контакт» (сопротивление между контактами в состоянии: «замкнуто» не более 1 Ом, «разомкнуто» не менее 1 МОм).	Поканальная
БДС-03	36	Определение состояния потенциальных логических сигналов (лог. «0» - от 0 до 0,8 В; лог. «1» - от 2,4 до 15 В) и сигналов типа «сухой контакт» (сопротивление между контактами в состоянии: «замкнуто» не более 1 Ом, «разомкнуто» не менее 1 МОм).	Отсутствует
БДВ-02	18	Формирование логического сигнала типа «открытый коллектор» с нагрузочной способностью до 100 мА при напряжении до 200 В постоянного тока мощностью 0,1 Вт.	Поканальная
БДВ-03	10	Формирование логического сигнала типа «сухой контакт», нормально разомкнутый с нагрузочной способностью до 100 мА при напряжении до 200 В постоянного тока мощностью 0,1 Вт.	Поканальная
	14	Формирование логического сигнала типа «сухой контакт», перекидной контакт с нагрузочной способностью до 100 мА при напряжении до 200 В постоянного тока мощностью 0,1 Вт.	Поканальная
	8	Определение состояния потенциальных логических сигналов (лог. «0» - от 0 до 0,8 В; лог. «1» - от 2,4 до 15 В) и сигналов типа «сухой контакт» (сопротивление между контактами в состоянии: «замкнуто» не более 1 Ом, «разомкнуто» не менее 1 МОм).	Поканальная
БДВВ-02	24	Каналы конфигурируются для: - определения состояния потенциальных логических сигналов (лог. «0» - от 0 до 1,5 В; лог. «1» - от 3 до 48 В) или сигналов типа «сухой контакт» (сопротивление между контактами в состоянии: «замкнуто» не более 1 Ом, «разомкнуто» не менее 1 МОм) или - формирования логического сигнала типа «открытый коллектор» с нагрузочной способностью до 20 мА при напряжении до 200 В постоянного тока мощностью 0,1 Вт.	Поканальная

Комплексы оснащаются блоками управляющих и вспомогательных контроллеров, обеспечивающими обмен информацией для приема и передачи цифровых данных и команд по цифровым каналам связи в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 – Цифровые каналы связи

Вставной блок	Кол-во каналов	Тип интерфейса (скорость передачи данных, длина линии связи)	Гальваническая развязка каналов
БВК-01	2	Каждый канал: RS-232 (до 921,6 Кбод, до 20 м) или RS-485 (до 1 Мбод, до 1200 м)	Покаканальная
БВК-02	4	RS-422/RS-485 (до 2 Мбод, до 1200 м)	Покаканальная
БВК-03	5	RS-485 (до 2 Мбод, до 1200 м)	Покаканальная
БУК-02	2	Каждый канал: RS-232 (до 921,6 Кбод, до 20 м) или RS-485 (до 1 Мбод, до 1200 м)	Покаканальная
БУК-03	1	Каждый канал: RS-232 (до 921,6 Кбод, до 20 м) или RS-485 (до 1 Мбод, до 1200 м)	Покаканальная
	2	USB 2.0 тип В (12 Мбод, 1,5 м)	Покаканальная
БУК-04	4	Каждый канал: RS-232 (до 921,6 Кбод, до 20 м) или RS-485 (до 2 Мбод, до 1200 м)	Покаканальная
	1	Ethernet (100 Мбод, 100 м)	Покаканальная
	2	USB 2.0 тип А (12 Мбод, 1,5 м) и USB 2.0 тип В (12 Мбод, 1,5 м)	Покаканальная

Контроллеры ввода-вывода сигналов имеют модификации по конструктивному исполнению с характеристиками в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11 – Модификации конструктивных исполнений

Тип КВВС	Количество позиций для вставных блоков	Габариты (Ш x В x Г), мм, не более	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, В·А, не более
КВВС-01.хх	3	210×120×320	5	25
КВВС-02.хх	7	285×135×320	10	75
КВВС-03.хх	10	390×135×320	15	75
КВВС-04.хх	14	495×135×320	20	100

Технические характеристики комплексов приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Технические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Параметры сети электропитания переменного тока для контроллеров КВВС: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 187 до 253 от 49 до 51
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питающей сети, В - частота питающей сети, Гц - напряженность внешних магнитных полей частотой 50 Гц, А/м, не более - агрессивные газы и пары	от +15 до +25 от 30 до 80 от 96 до 104 от 209 до 231 от 49 до 51 40 отсутствуют
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность (при температуре воздуха 30 °С), %, не более - атмосферное давление, кПа - напряженность внешних магнитных полей частотой 50 Гц, А/м, не более - агрессивные газы и пары	от +5 до +40 75 от 84,0 до 106,7 40 отсутствуют
Время установления рабочего режима контроллеров КВВС, мин, не более	20
Срок службы комплексов (контроллеров КВВС), лет	12
Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания, ч.	20000
Среднее время восстановления работоспособности комплексов, ч.	1
Средний срок сохраняемости в условиях отапливаемых помещений, лет	12

Персональный компьютер в составе комплексов используется в условиях, определяемых его нормативной документацией.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель и/или на шильдик контроллера КВВС и на титульных листах руководства по эксплуатации «Комплекс программно-технический Автотест-М КЦДИ.108.00.00.000 РЭ или КЦДИ.108.00.00.000-xx РЭ (при наличии) и руководства по эксплуатации «Контроллер ввода-вывода сигналов КВВС-xx.xx» КЦДИ.108.xx.00.000 РЭ.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплектность поставки комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер КВВС	-	от 1 до 4 шт.
Персональный компьютер (наличие и состав определяется при заказе и указывается в формуляре на комплекс)	-	1 шт.
Формуляр	КЦДИ.108.00.00.000 ФО или КЦДИ.108.00.00.000-хх ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КЦДИ.108.00.00.000 РЭ или КЦДИ.108.00.00.000-хх РЭ	1 экз.
Программное изделие «Комплекс программно – технический Автотест-М. Базовый пакет программ для калибровки АКНП» на электронном носителе	460.32437879.00133-01 (Windows) или 460.32437879.00134-01 (Linux)	1 экз.
Руководство оператора	460.32437879.00133-01 34 01 (Windows) или 460.32437879.00134-01 34 01 (Linux)	1 экз.

Комплектность поставки контроллеров КВВС приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Комплектность поставки контроллеров КВВС

Наименование	Количество
Комплект монтажных частей (состав указывается в формуляре на КВВС)	1 шт.
Комплект тестовых принадлежностей (состав указывается в формуляре на КВВС)	1 шт.
Руководство по эксплуатации «Контроллер ввода-вывода сигналов КВВС-хх.хх» КЦДИ.108.хх.00.000 РЭ	1 экз.
Формуляр «Контроллер ввода-вывода сигналов КВВС-хх.хх» КЦДИ.108.хх.00.000 ФО	1 экз.

В комплект монтажных частей контроллера КВВС входят соединители вставных блоков контроллера КВВС. Комплектность тестовых принадлежностей контроллера КВВС приведена в таблице 15.

Таблица 15 – Комплектность тестовых принадлежностей

Наименование	Количество
Кабель питания	1 шт.
Кабель связи с ПК (интерфейс RS-485 или RS-232)	1 шт.
Кабель заземления	2 шт.
Кабели для подсоединения поверяемых приборов и систем	1 компл.
Преобразователь интерфейса RS-485 – USB	1 шт.
Программное изделие «Комплекс программно–технический Автотест-М. Пакет программ для калибровки KBBC» (460.32437879.00135-01 (Windows) или 460.32437879.00136-01 (Linux)) на электронном носителе и руководство оператора (460.32437879.00135-01 34 01 (Windows) или 460.32437879.00136-01 34 01 (Linux))	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в разделе 7 «Методы и методики измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

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

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

ГОСТ 8.371-80 «Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

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

КЦДИ.108.00.00.000 ТУ «Комплексы программно-технические Автотест-М. Технические условия».

Правообладатель

Научное учреждение «Институт прикладных информационных технологий» («ИПИТ»)

ИНН 7724029102

Юридический адрес: 115409, г. Москва, Каширское ш., д. 43, к. 5

Тел./факс: 8(499)324-88-85

E-mail: contact@ipit.ru

Web-сайт: www.ipit.ru

Изготовитель

Научное учреждение «Институт прикладных информационных технологий» («ИПИТ»)

ИНН 7724029102

Юридический адрес: 115409, г. Москва, Каширское ш., д. 43, к. 5

Тел./факс: 8(499)324-88-85

E-mail: contact@ipit.ru

Web-сайт: www.ipit.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

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

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94492-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС

Назначение средства измерений

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС (далее – резервуары) предназначены для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой горизонтально расположенный цилиндрический стальной сосуд с днищами.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Установка резервуаров РГС – подземная.

Резервуары изготовлены в следующих модификациях: РГС-20 с заводским номером 3, РГС-40 с заводским номером 5, РГС-50 с заводским номером 4, РГС-100 с заводскими номерами 1, 2.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены типографским способом на табличку резервуара. Табличка крепится к люку резервуара.

Резервуары РГС-20 с заводским номером 3, РГС-40 с заводским номером 5, РГС-50 с заводским номером 4, РГС-100 с заводскими номерами 1, 2 расположены на территории АЗС №172, ООО «ТАИФ-НК АЗС» по адресу: 420000, Республика Татарстан, р-н Высокогорский, с. Семиозерка, 806 КМ А/Д М7.

Эскизы общего вида резервуаров приведены на рисунках 1, 2. Фотографии горловин приведены на рисунках 3, 4, 5, 6.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

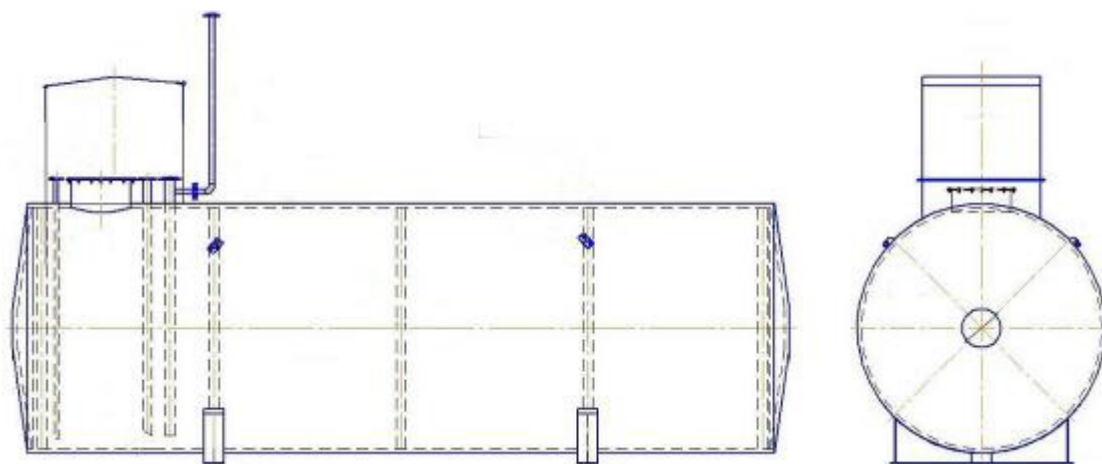


Рисунок 1 – Эскиз общего вида резервуаров РГС-20, РГС-40, РГС-100

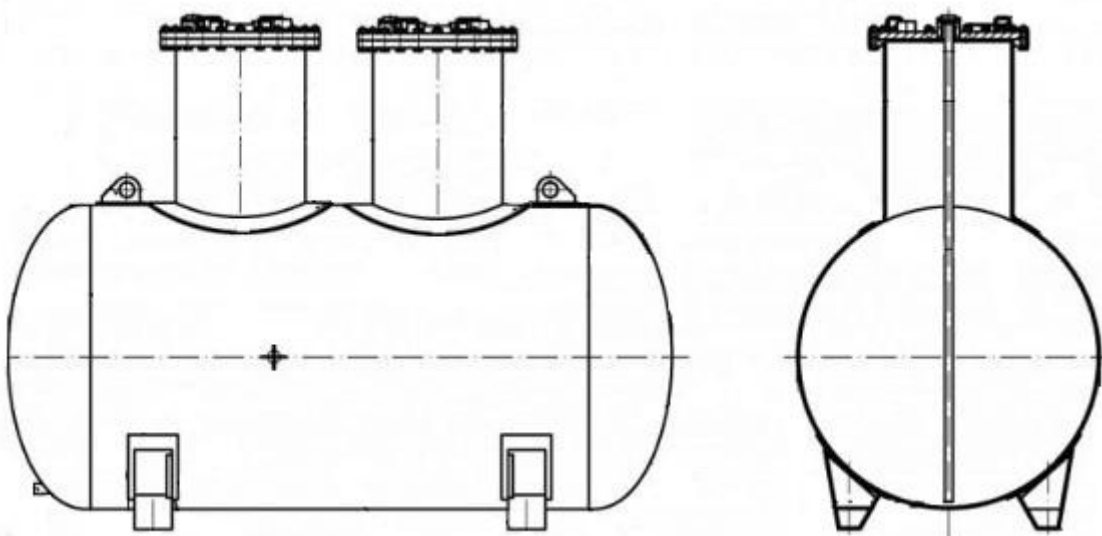


Рисунок 2 – Эскиз общего вида резервуара РГС-50



Рисунок 3 – Горловина резервуара РГС-20 зав.№ 3



Рисунок 4 – Горловина резервуара РГС-40 зав.№ 5



Рисунок 5 – Горловина резервуара РГС-50 зав.№ 4



Рисунок 6 – Горловины резервуаров РГС-100 зав.№№ 1, 2

Пломбирование резервуаров РГС не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	РГС-20	РГС-40	РГС-50	РГС-100
Номинальная вместимость, м ³	20	40	50	100
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %	±0,25			

Т а б л и ц а 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-20	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-40	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-50	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-100	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС»
(ООО «ТАИФ-НК АЗС»)
ИНН 1639028805
Юридический адрес: 420097, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г. Казань, ул. Зинина, д. 10, оф. 507
Телефон: +7 (843) 203-21-90
E-mail: office@taifazs.ru
Web-сайт: taifazs.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС»
(ООО «ТАИФ-НК АЗС»)
ИНН 1639028805
Адрес: 420097, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г. Казань, ул. Зинина, д. 10, оф. 507
Телефон: +7 (843) 203-21-90
Web-сайт: taifazs.ru
E-mail: office@taifazs.ru

Испытательный центр

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

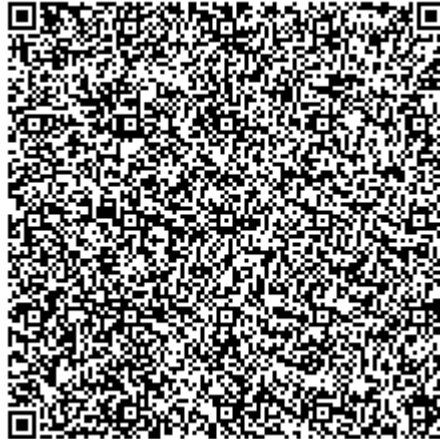
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Тэцевская, д. 46, помещ. 1011

Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского,
д. 39Б, оф. 51

Телефон: +7 9196969693

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94493-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры электромагнитные АльфаМаг

Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные АльфаМаг (далее - расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей, пульп и суспензий с проводимостью более 5 мкСм/см.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на законе электромагнитной индукции: в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, индуцируется электродвижущая сила (ЭДС) пропорциональная скорости потока жидкости, которой в свою очередь пропорционален объемный расход жидкости.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода и вторичного преобразователя.

Первичный преобразователь расхода представляет собой участок трубопровода из немагнитного материала, покрытого внутри неэлектропроводящим материалом (футеровкой), помещенного между полюсами электромагнита, и двух электродов, помещенных в поток жидкости, в направлении перпендикулярном как направлению движения жидкости, так и направлению силовых линий магнитного поля.

Вторичный преобразователь обеспечивает питание цепи возбуждения магнитного поля расходомера, а также обеспечивает прием и обработку сигнала от первичного преобразователя расхода и, в зависимости от исполнения, формирует токовый, частотно-импульсный и цифровые выходные сигналы, несущие информацию об измеренном расходе и/или объеме. Вторичный преобразователь может быть оснащен дисплеем, который обеспечивает индикацию результатов измерений, и кнопками, при помощи которых можно осуществлять конфигурирование расходомера.

Расходомеры изготавливаются в интегральном исполнении, когда первичный и вторичный преобразователи механически жестко связаны, или в разнесенном исполнении, когда первичный и вторичный преобразователи разнесены на некоторое расстояние и соединены сигнальным кабелем.

Расходомеры выпускаются в двух модификациях АльфаМаг-А и АльфаМаг-Б, отличающиеся используемым вторичным преобразователем. Возможны различные варианты присоединения к процессу: фланцевое, бесфланцевое типа «сэндвич», tri-clamp

Расходомеры имеют общепромышленное или взрывозащищенное исполнения.

Внешний вид расходомеров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров электромагнитных АльфаМаг:

а) интегральное исполнение;

б) разнесенное исполнение

Знак утверждения типа и заводской номер расходомера в буквенно-цифровом формате наносятся при помощи лазерной гравировки на маркировочную табличку, в соответствии с рисунком 2, закрепляемую на вторичном преобразователе. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа на маркировочную табличку

В целях предотвращения несанкционированного доступа к элементам конструкции и клеммам кабельных соединений, предусмотрены места пломбирования передней и задней крышек вторичного преобразователя при помощи наклеек, указанные на рисунке.



Места пломбирования от несанкционированного доступа

Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа
расходомеров электромагнитных АльфаМаг

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров, осуществляет расчет объемного расхода (объема) жидкости. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в частотно-импульсный, цифровой или токовый сигналы.

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

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	АльфаМаг-А	АльфаМаг-Б
Наименование ПО	MAG	MBP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Vx.x	NCx.x
Примечание: «х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО		

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	АльфаМаг-А	АльфаМаг-Б
Диаметры номинальные, DN	от 3 до 1000	
Диапазон измерения объемного расхода, м ³ /ч ¹⁾	от 0,003 до 34000	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема при использовании частотно-импульсного или цифрового выхода, %: - при скорости потока $0,5 \leq v \leq 12$ м/с - при скорости потока $v < 0,5$ м/с	$\pm 0,5$; $\pm 0,2^{2)}$ $\pm 0,25/ v$;	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема при использовании токового выхода, %: - при скорости потока $0,5 \leq v \leq 12$ м/с - при скорости потока $v < 0,5$ м/с	$\pm 0,65$; $\pm 0,35^{2)}$ $\pm 0,45/ v$;	

1) в зависимости от исполнения

2) при специальной калибровке в динамическом диапазоне 1:10

v - скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле:

$$v = Q/ (0,0009 \cdot \pi \cdot (DN)^2)$$

где:

DN номинальный диаметр, мм;

$\pi = 3,14$.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Давление измеряемой среды, МПа, не более ¹⁾	10
Температура окружающей среды при эксплуатации вторичного преобразователя, °С	от -25 до +60
Температура окружающей среды при эксплуатации первичного преобразователя, °С	от -20 до +60
Условия эксплуатации: - влажность окружающей среды, %, не более - атмосферное давление, кПа	95 от 84 до 106,7
Температура измеряемой среды, °С ¹⁾	от -20 до +160

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания ¹⁾ : - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В	от 20 до 36 от 85 до 250
Потребляемая мощность, не более ¹⁾ : - переменного тока, Вт - постоянного тока, В·А	20 20
Выходные сигналы вторичного преобразователя ¹⁾ : - частотно-импульсный, Гц - токовый, мА - цифровые	от 1 до 5000 от 4 до 20 RS-485 (Modbus RTU), HART, Profibus PA, Profibus DP
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 ¹⁾	IP65, IP65/IP68
Маркировка взрывозащиты ²⁾	1Ex db IIB T6...T3 Gb X
¹⁾ в зависимости от исполнения ²⁾ относится к взрывозащищенному исполнению расходомеров	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	20
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	150000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом, на маркировочную табличку расходомера методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер электромагнитный	АльфаМаг	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЮНСВ.002.А.001.РЭ	1 экз.
Паспорт	ЮНСВ.002.А.001.ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2.3 руководства по эксплуатации ЮНСВ.002.А.001.РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ТУ 26.51.52-002-04709994-2024 «Расходомеры электромагнитные АльфаМаг. Технические условия»

Правообладатель

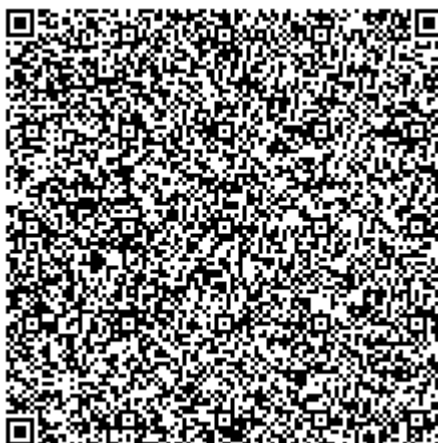
Общество с ограниченной ответственностью «Альфаметрикс»
(ООО «Альфаметрикс»)
ИНН: 0273910457
Юридический адрес: 450022, Республика Башкортостан, г.о. город Уфа, ул. Генерала Горбатова, д. 2, оф. 401
Телефон: +(347) 299-72-82
E-mail: info@alfametrics.ru
Web-сайт: www.alfametrics.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфаметрикс»
(ООО «Альфаметрикс»)
ИНН: 0273910457
Адрес: 450022, Республика Башкортостан, г.о. город Уфа, ул. Генерала Горбатова, д. 2, оф. 401
Телефон: +(347) 299-72-82
E-mail: info@alfametrics.ru
Web-сайт: www.alfametrics.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94494-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б

Назначение средства измерений

Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б (далее по тексту - комплекты КТС-Б) предназначены для измерений температуры и разности температур в подающем и обратном трубопроводах в составе различных приборов учета тепловой энергии и систем теплоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия комплектов КТС-Б основан на зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента (ЧЭ) термопреобразователей сопротивления (ТС) из состава КТС-Б от температуры.

Комплекты КТС-Б состоят из двух подобранных по принципу схожести индивидуальных статических характеристик преобразования однотипных платиновых ТС стержневого типа, изготовленных по ТУ 26.51.51-008-78496485-2024.

Каждый ТС из состава комплекта КТС-Б состоит из одного платинового ЧЭ, помещенного в защитную арматуру, которая соединена с коммутационной головкой или заканчивается кабельным выводом.

Комплекты КТС-Б имеют исполнения, различающиеся по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению. Обозначение исполнений комплектов КТС-Б приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначение исполнений комплектов КТС-Б

Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б																
КТС-Б—_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ / _ _ . _ _ _ _ _ _ _ _																
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16																
1. Обозначение модели комплекта КТС-Б																
КТС-Б																
2. Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009																
Pt50		Pt50														
Pt100		Pt100														
Pt500		Pt500														
Pt1000		Pt1000														
50П		50П														
100П		100П														
500П		500П														
1000П		1000П														

3. Классы допуска по ГОСТ 6651-2009	
АА	АА
А	А
В	В
4. Схема электрических соединений*	
х2	Двухпроводная
х3	Трехпроводная
х4	Четырехпроводная
5. Исполнение монтажной части*	
П	Погружное
6. Минимальная разность измеряемых температур $\Delta t_{\min}$, °C	
1	1
2	2
3	3
7. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур, %	
1	$\delta_{\Delta t} = \pm(0,25 + 1,5 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$
8 Длина монтажной части, мм*	
35	35
25	25
27	27
27.5	27.5
32	32
34	34
40	40
45	45
48	48
50	50
53	53
55	55
58	58
60	60
65	65
70	70
75	75
80	80
84	84
90	90
98	98
100	100
110	110
120	120
125	125
130	130
133	133
150	150
160	160
170	170
180	180
200	200

210	210
220	220
223	223
230	230
240	240
250	250
260	260
320	320
370	370
400	400
430	430
450	450
500	500
550	550
630	630
800	800
1000	1000
1250	1250
9. Диаметр монтажной части, мм*	
3	3
4	4
5	5
6	6
8	8
10	10
10. Тип крепления*	
ПШ	Подвижный штуцер
ПГ	Подвижная гайка
НШ	Неподвижный штуцер
НГ	Неподвижная гайка
ПрШ	Подвижный штуцер с пружиной
ПрГ	Подвижная гайка с пружиной
11. Длина наружной части (расстояние от верхней плоскости неподвижного штуцера до места соединения с коммутационной головкой), мм*	
20	20
25	25
30	30
37	37
40	40
50	50
60	60
70	70
80	80
120	120
200	200
12. Типоразмер крепления *	
M8x1	M8x1
M10x1	M10x1
M12x1,5	M12x1,5

M16x1,5	M16x1,5
M20x1,5	M20x1,5
M27x2	M27x2
M33x2	M33x2
G1/8	G1/8
G1/4	G1/4
G3/8	G3/8
G1/2	G1/2
G3/4	G3/4
G1	G1
G1.1/8	G1.1/8
13. Исполнение коммутационной головки*	
А	без клеммной головы с проводом IP00
Б	без клеммной головы с кабелем IP00
Л1	клеммная голова Л1 (штепсельный разъем DIN 175301-803 form A)
Д	алюминиевая клеммная голова IP65
Е	клеммная голова из стеклонаполненного полиамида "большая" IP65
Ж	клеммная голова из стеклонаполненного полиамида "малая" IP65
М	алюминиевая клеммная голова IP65- IP 68
Нб	клеммная голова из нержавеющей стали IP65- IP 68
14. Кабельный ввод	
ПГ	пластиковый кабельный ввод
ЛГ	латунный кабельный ввод
МГ	металлический кабельный ввод
МГБ	металлический кабельный ввод
МГБ-М	металлический кабельный ввод для крепления металлорукава
МГМ	металлический кабельный ввод для крепления кабеля с переходной муфтой
МГБ-П	металлический кабельный ввод для крепления пластикового рукава
МГТ	металлический кабельный ввод
МГФ	металлический кабельный ввод с последующей фиксацией кабеля
15. Длина кабеля, мм	
500	500
1000	1000
1500	1500
2000	2000
2500	2500
3000	3000
5000	5000
16. Степень защиты оболочки IP	
IP00	IP00
IP40	IP40
IP65	IP65
IP66	IP66
IP67	IP67
IP68	IP68

Примечания:

1 Знак «*» означает, что конструктивное исполнение и значения параметров соответствуют ТУ 26.51.51-008-78496485-2024.

2 При не указанном параметре 7 по умолчанию используется формула $\delta\Delta t = \pm(0,5 + 3 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$.

3 При отсутствии крепежной части значения параметров 10, 11, 12 не указываются

4 При отсутствии кабельного ввода параметр 14 не указывается.

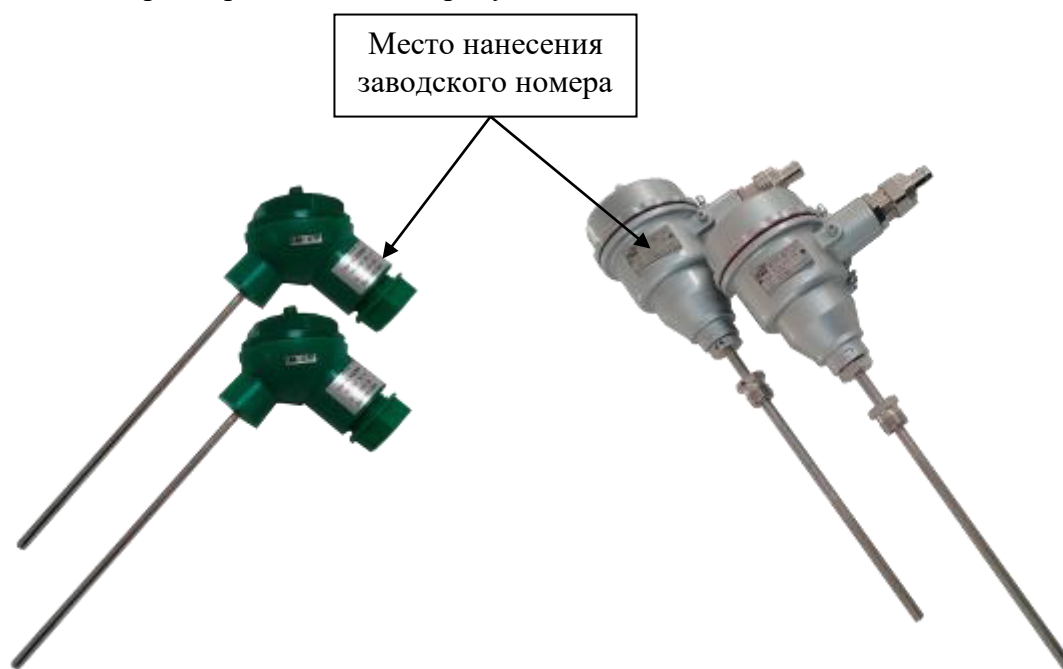
5 При отсутствии кабеля параметр 15 не указывается.

6 Допускается изготовление комплектов КТС-Б с различным длинами и диаметрами монтажной части для входящих в него ТС (вследствие значительной разницы в диаметрах трубопроводов с горячей и холодной водой)

7 Возможно изготовление комплектов КТС: с длиной монтажной части (в диапазоне от 20 до 1000 мм), диаметром монтажной части (в диапазоне от 3 до 16 мм), длиной наружной части (до 200 мм), типоразмером крепления и длиной кабеля (до 100 м), отличными от приведенного ряда.

Заводской номер в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, наносится на наклейку, прикрепленную к корпусу коммутационной головки или к кабелю комплектов КТС-Б.

Фотографии общего вида комплектов КТС-Б с указанием мест расположения заводских номеров, представлены на рисунке 1.





Место нанесения
заводского номера

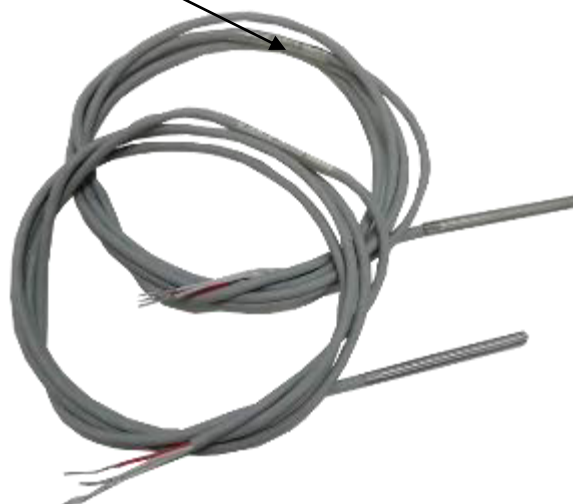




Рисунок 1 – Общий вид комплектов термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б с указанием места нанесения заводского номера

Конструкция комплектов КТС-Б не позволяет нанести знак поверки на средство измерений.

Пломбирование комплектов КТС-Б осуществляется после установки на месте работы при помощи контрольных отверстий, расположенных на коммутационной головке и на монтажном штуцере.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики комплектов термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +180
Диапазон измерений разности температур, °C	от $\Delta t_{\min}$ до +160, где: $\Delta t_{\min}$ – минимальная разность температур, °C
Минимальная разность температур $\Delta t_{\min}$, °C	1; 2; 3
Температурный коэффициент, °C ⁻¹	0,00385; 0,00391
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур, %	$\delta_{\Delta t} = \pm(0,25 + 1,5 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$ или $\delta_{\Delta t} = \pm(0,5 + 3 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$, где: Δt – разность температур, °C
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 50П, 100П, 500П, 1000П
Классы допуска по ГОСТ 6651-2009	AA, A, B
Допуск по ГОСТ 6651-2009, °C - класс AA - класс A - класс B	$\pm(0,1 + 0,0017 \cdot t)$ $\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$ $\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$ где $ t $ – абсолютное значение температуры, °C, без учета знака

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр монтажной части, мм	от 4 до 10
Длина монтажной части, мм	от 35 до 1250
Длина кабеля, мм	от 500 до 5000
Минимальная глубина погружения, мм, не более (где: Д – диаметр монтажной части, мм; L _{чз} – длина чувствительного элемента, мм)	L _{чз} +5•Д
Время термической реакции τ_x ¹⁾ , в движущейся воде, при изменении показаний на заданный процент от полного изменения показаний, с, не более: - для ТС из комплектов КТС-Б с диаметром монтажной части до 6 мм - для ТС из комплектов КТС-Б с диаметром монтажной части 8 мм - для ТС из комплектов КТС-Б с диаметром монтажной части 10 мм	 25 ($\tau_{0,5}$); 30 ($\tau_{0,6}$); 80 ($\tau_{0,9}$) 40 ($\tau_{0,5}$); 60 ($\tau_{0,6}$); 125 ($\tau_{0,9}$) 50 ($\tau_{0,5}$); 80 ($\tau_{0,6}$); 140 ($\tau_{0,9}$)
Время термической реакции в режиме простого охлаждения τ_y ¹⁾ , в движущейся воде, при изменении показаний на заданный процент от полного изменения показаний, с, не более: - для комплектов КТС-Б с диаметром монтажной части до 6 мм - для комплектов КТС-Б с диаметром монтажной части 8 мм - для комплектов КТС-Б с диаметром монтажной части 10 мм	 10 ($\tau_{0,5}$); 12 ($\tau_{0,6}$); 25 ($\tau_{0,9}$); 12 ($\tau_{0,5}$); 15 ($\tau_{0,6}$); 35 ($\tau_{0,9}$); 15 ($\tau_{0,5}$); 20 ($\tau_{0,6}$); 60 ($\tau_{0,9}$)
Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее (при температуре от +15 до +35°C и относительной влажности от 30 % до 80 %)	100
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP00, IP40, IP65, IP66, IP67, IP68
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, (при +35 °C и более низких температурах)	 от -50 до +85 95
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	65000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Примечание: ¹⁾ $\tau_x = \tau_{0,5}$, $\tau_y = \tau_{0,5}$, при изменении показаний ТС на 50 % от полного изменения показаний; $\tau_x = \tau_{0,6}$, $\tau_y = \tau_{0,6}$, при изменении показаний ТС на 63,2 % от полного изменения показаний; $\tau_x = \tau_{0,9}$, $\tau_y = \tau_{0,9}$, при изменении показаний ТС на 90 % от полного изменения показаний.	

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию и на наклейку, прикрепленную к корпусу коммутационной головки или к кабелю, типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки комплектов КТС-Б приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во
Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых в составе:	КТС-Б	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления платиновый	ТС-Б	2 шт.
Руководство по эксплуатации	ТМИН.405210.005 РЭ	1 экз. (*)
Паспорт	ТМИН.405210.005 ПС	1 экз.
Упаковочная тара	-	1 шт.
Примечание: (*) – по требованию Заказчика.		

Сведения и методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации ТМИН.405210.005 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 26.51.51-006-78496485–2024 «Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 7733548859

Юридический адрес: 125362, г. Москва, Строительный пр-д, д. 7а, к. 28, оф. 204

Телефон: +7 (495) 799-94-38

E-mail: info@termopoint.ru

Web-сайт: www. termopoint.ru

Изготовитель

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

ИНН 7733548859

Адрес: 125362, г. Москва, Строительный пр-д, д. 7а, к. 28, оф. 204

Телефон: +7 (495) 799-94-38

E-mail: info@termopoint.ru

Web-сайт: www. termopoint.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

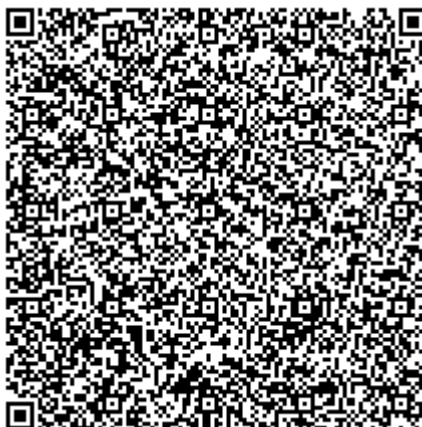
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

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 в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94495-25

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные Р4226А

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные Р4226А предназначены для измерений комплексных коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) двухполюсников и четырехполюсников в коаксиальных волноводах с диаметрами поперечных сечений 3,5/1,52 мм; 7,0/3,04 мм; и в прямоугольных волноводах с сечениями 11×5,5, 16×8, 23×10, 28,5×12,6, 35×15, 40×20, 48×24, 58×25, 72×34 мм; а также для измерения коэффициента шума активных четырехполюсных устройств в коаксиальном тракте 3,5/1,52 мм.

Описание средства измерений

Анализаторы цепей векторные Р4226А (далее – АЦ) поддерживают следующие основные виды измерений: измерение S-параметров и измерение коэффициента шума (далее – КШ).

Принцип действия АЦ при измерении S-параметров основан на принципе рефлектометра – раздельного выделения измерительных сигналов: падающего, прошедшего через измеряемый СВЧ четырехполюсник и отраженных от его входов, преобразования их в опорный и измеряемые сигналы, формирование напряжений, пропорциональных этим сигналам, и дальнейшего дискретного преобразования этих напряжений с целью цифровой обработки и индикации измеряемых величин. АЦ имеет два измерительных порта с волновым сопротивлением 50 Ом. Выделение измерительных сигналов производится с помощью направленных ответвителей. Принцип измерения КШ основан на измерении модуля коэффициента передачи исследуемого четырехполюсника и спектральной плотности мощности шумового радиоизлучения на его выходе, приведенной к его входу и выраженной в масштабе единиц $k \cdot T_0$, где k – постоянная Больцмана, а $T_0 = 293$ К. Измерение КШ проводится с помощью генератора шума (не входит в комплект поставки АЦ).

АЦ совмещают в себе синтезированный источник сигнала, измеритель S-параметров и настраиваемый приемник в одном корпусе. В состав АЦ входят: синтезатор частот, две пары направленных ответвителей, два опорных и два измерительных приемника, блок сбора данных и управления, источник питания, а также плата приемника шумового сигнала, подключаемая ко второму порту АЦ, при измерении КШ.

АЦ поддерживает виды пользовательской калибровки для измерений S-параметров:

- однопортовая SOLT-калибровка;
- двухпортовая SOLT-калибровка в одном направлении;
- полная двухпортовая SOLT-калибровка;
- калибровка частотной неравномерности по отражению (скалярная калибровка для измерения КО);

- калибровка частотной неравномерности на проход (скалярная калибровка для измерения КП);
- калибровка для измерений частотно-преобразующих устройств;
полная двухпортовая TRL (либо TRM, или LRL, или LRM – в зависимости от состава выбранного калибровочного набора).

АЦ выполняются в двух вариантах корпусов. Внешний вид АЦ в двух вариантах корпусов с обозначением мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера, состоящего из десяти арабских цифр, и защиты от несанкционированного доступа в виде пломбирования представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид АЦ Р4226А: а) и в) передняя панель; б) и г) задняя панель

Программное обеспечение

АЦ работают под управлением внешнего персонального компьютера (далее – ПК) с установленным программным обеспечением Graphit (далее – ПО), которое проводит обработку информации, выполняет ряд вычислительных функций и обеспечивает различные варианты отображения результатов измерений. Для связи с ПК используется интерфейс *Ethernet*.

Для работы ПО необходим ПК, удовлетворяющий следующим минимальным требованиям:

- операционная система *Windows®7/8/10/11, AstraLinuxCE 2.12.45, UbuntuLTS 22.04*;
- двухъядерный процессор x86 или x64 с тактовой частотой 2,4 ГГц;
- наличие адаптера локальной сети – *Ethernet* 100 Мбит/с;
- встроенный графический адаптер серии *Intel® HDGraphics 4000*, либо дискретный с объёмом видеопамати 512 МБ;
- оперативная память 2 ГБ;
- разрешение экрана 1280× 720;
- наличие клавиатуры и мыши, либо устройство сенсорного ввода;
- 80 МБ свободного места на жёстком диске.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части.

Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик АЦ за пределы допускаемых значений.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Graphit P4M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 2.6.33 до 2.6.99
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики АЦ приведены в таблицах 2–6.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, МГц: - при работе в коаксиальном волноводе - при работе в прямоугольном волноводе 72×34 мм - при работе в прямоугольном волноводе 58×25 мм - при работе в прямоугольном волноводе 48×24 мм - при работе в прямоугольном волноводе 40×20 мм - при работе в прямоугольном волноводе 35×15 мм - при работе в прямоугольном волноводе 28,5×12,6 мм - при работе в прямоугольном волноводе 23×10 мм	- от 10 до 26500 - от 2590 до 3940 - от 3200 до 4800 - от 3940 до 5640 - от 4800 до 6850 - от 5640 до 8150 - от 6850 до 9930 - от 8150 до 12050

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
- при работе в прямоугольном волноводе 16×8 мм - при работе в прямоугольном волноводе 11×5,5 мм	от 12050 до 17440 от 17440 до 25950
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБ/мВт ¹⁾ Для ПОРТ 1 - в диапазоне частот от 10,0 МГц до 26,5 ГГц включ. Для ПОРТ 2 - в диапазоне частот от 10 МГц до 100 МГц включ. - в диапазоне частот св. 100 МГц до 24 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 24,0 ГГц до 26,5 ГГц включ.	от -50 до 10 от -50 до 3 от -50 до 10 от -50 до 7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ: - при уровне мощности от минус 20 дБ/мВт до 10 дБ/мВт - при уровне мощности менее минус 20 дБ/мВт	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня входной мощности (для диапазона установки уровня выходной мощности), дБ	$\pm 1,5$
Диапазон ослаблений аттенюаторов измерительных приемников (с шагом 10 дБ), дБ	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки величины ослабления аттенюаторов измерительных приемников, дБ	$\pm 2,0$
Средний уровень собственного шума приемников в диапазоне частот, дБ/мВт в полосе 1 Гц, не более: для ПОРТ 1 - в диапазоне частот от 10 МГц до 50 МГц включ. - в диапазоне частот св. 50 МГц до 200 МГц включ. - в диапазоне частот св. 200 МГц до 500 МГц включ. - в диапазоне частот св. 500 МГц до 1 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 1,00 ГГц до 13,25 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 13,25 ГГц до 26,50 ГГц включ. для ПОРТ 2 - в диапазоне частот от 10 МГц до 50 МГц включ. - в диапазоне частот св. 50 МГц до 200 МГц включ. - в диапазоне частот св. 200 МГц до 500 МГц включ. - в диапазоне частот св. 500 МГц до 1 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 1,00 ГГц до 13,25 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 13,25 ГГц до 26,50 ГГц включ.	-80 -100 -120 -125 -127 -132 -80 -100 -120 -125 -125 -127
Диапазон измерений модуля коэффициента отражения	от 0 до 1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи, дБ²⁾ для ПОРТ 1 - в диапазоне частот от 10 МГц до 50 МГц включ. - в диапазоне частот св. 50 МГц до 200 МГц включ. - в диапазоне частот св. 200 МГц до 500 МГц включ. - в диапазоне частот св. 500 МГц до 1 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 1,00 ГГц до 13,25 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 13,25 ГГц до 26,50 ГГц включ. для ПОРТ 2 - в диапазоне частот от 10 МГц до 50 МГц включ. - в диапазоне частот св. 50 МГц до 200 МГц включ. - в диапазоне частот св. 200 МГц до 500 МГц включ. - в диапазоне частот св. 500 МГц до 1 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 1,00 ГГц до 13,25 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 13,25 ГГц до 26,50 ГГц включ.	от -70 до 80 от -90 до 80 от -110 до 80 от -115 до 80 от -117 до 80 от -122 до 80 от -70 до 80 от -90 до 80 от -110 до 80 от -115 до 80 от -115 до 80 от -117 до 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения (КО) ³⁾⁴⁾	см. таблицу 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы КО ³⁾⁴⁾	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи (КП) в диапазоне измерений модуля КП от минус 70 до 0 дБ ³⁾⁴⁾	см. таблицу 4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы КП в диапазоне измерений модуля коэффициента передачи от минус 70 до 0 дБ ³⁾⁴⁾	
Среднеквадратическое значение шумов измерительной трассы при измерении модуля коэффициента передачи и коэффициента отражения,⁵⁾ при выходной мощности 0 дБ/мВт и полосе фильтра ПЧ 1 кГц, дБ, не более: - в диапазоне частот от 10 МГц до 100 МГц включ. - в диапазоне частот св. 100 МГц до 26,5 ГГц включ.	0,01 0,004
Измерение коэффициента шума (КШ):	
Диапазон суммы $S_0 = (KШ [дБ] + S_{21} [дБ])$ исследуемого устройства (ИУ), при $ S_{21} \geq 4,5$ дБ ⁶⁾	от 5 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений КШ (для ИУ с КСВН не более 1,7) в диапазоне от 0,1 до 26,5 ГГц, избыточная относительная шумовая температура (ИОШТ) генератора шума (ГШ) 15 дБ в зависимости от пределов погрешности (ПГ) ИОШТ ГШ, дБ ⁴⁾⁷⁾⁸⁾	см. таблицу 5
КСВН входа порта 2 при измерении КШ в диапазоне от 0,1 до 26,5 ГГц, не более	2,35

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
¹⁾Сокращение дБ/мВт обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт. ²⁾Для КП>0 дБ понимается коэффициент усиления активных устройств, который может быть обеспечен путем изменения выходной мощности АЦ до минус 50 дБм/мВт и установки ослабления аттенюатора приемника АЦ до 30 дБ. При этом для $0 \text{ дБ} < \text{КП} \leq 50 \text{ дБ}$, ПГ КП будет соответствовать КП из таблицы 4, равного сумме значений выходной мощности ПОРТ 1 и коэффициента усиления ИУ, минус установленное ослабление аттенюатора приемника (т.е. требуется обеспечить уровень измеряемой мощности, соответствующий условиям, указанным в сноске ³⁾). Например, для коэффициента усиления 20, Рвых = минус 20, включенных аттенюаторов приемников 10 дБ, ПГ КП будет соответствовать таблице 4 для КП = минус 10 дБ. ³⁾Диапазоны и пределы погрешностей измерений коэффициентов передачи и отражения нормируется в полосе пропускания фильтра ПЧ 100 Гц и приведены при уровне выходной мощности источника сигнала 0 дБ/мВт, при ослаблении аттенюаторов приемников 0 дБ, для рабочего диапазона температур окружающей среды и изменении температуры не более $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ после выполнения однопортовой (только для коэффициента отражения) или полной двухпортовой калибровки (включая изоляцию), с использованием: - наборов калибровочных мер для коаксиальных волноводов, указанных в таблице 8, (для наборов в тракте с поперечным сечением 7,0/3,04 мм значения погрешностей в таблицах 3 и 4 справедливы только до 18 ГГц включительно); допускается использование других наборов с такими же метрологическими характеристиками или лучше; - калибратора электронного, указанного в таблице 8; - набора калибровочных мер для прямоугольного волновода, указанного в таблице 8 (только двухпортовая калибровка). ⁴⁾Значения погрешностей приведены для наборов калибровочных мер (НКММ), калибраторов электронных (ЭК) и наборов калибровочных мер прямоугольных волноводов (НКМВ) из состава АЦ. ⁵⁾Определяется при соединении измерительных портов кабелем СВЧ и при подключении к измерительным портам короткозамкнутых нагрузок. ⁶⁾Нижняя граница достигается при фильтре разрешения не менее 15 МГц, верхняя – не более 3 МГц; данные получены для усреднения в приборе 100 на гармоническом сигнале. ⁷⁾При температуре окружающей среды 25 $^\circ\text{C}$; без учета зависимости собственного шума АЦ и ИУ от входного импеданса и отличия КСВН ГШ от 1; при использовании механического набора мер для калибровки S-параметров и ГШ с номинальным ИОШТ 15 дБ; измерение КСВН, необходимых для расчета указанных пределов погрешности, проводится на порту АЦ без использования кабеля с помощью однопортовой калибровки. ⁸⁾При обеспечении входной мощности порта 2 АЦ минус 10 дБ/мВт во время измерения S-параметров (это достигается, например, регулировкой выходной мощности порта 1 АЦ, либо использованием аттенюаторов приемника от 10 до 30 дБ).	

Таблица 3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля КО $\Delta|S_{xx}|$ и фазы КО $\Delta\Phi_{xx}$

Наборы мер	КО , отн. ед.	Диапазон частот, ГГц					
		$\Delta S_{xx} $, отн. ед. ¹⁾			$\Delta\Phi_{xx}$, градус ¹⁾		
		от 0,01 до 0,10 ГГц невл.	от 0,1 до 18 ГГц вкл.	свыше 18 ГГц	от 0,01 до 0,10 ГГц невл.	от 0,1 до 18 ГГц вкл.	свыше 18 ГГц
Набор калибровочных мер НКММ	0,0	±0,025	±0,011	±0,014	±180,00	±180,00	±180,00
	0,1	±0,023	±0,011	±0,015	±14,38	±6,95	±9,02
	0,2	±0,021	±0,012	±0,016	±7,21	±3,99	±5,04
	0,3	±0,020	±0,013	±0,017	±4,91	±3,03	±3,77
	0,4	±0,019	±0,015	±0,019	±3,81	±2,58	±3,16
	0,6	±0,018	±0,018	±0,022	±2,81	±2,18	±2,62
	0,8	±0,018	±0,021	±0,027	±2,41	±2,04	±2,41
	1,0	±0,020	±0,026	±0,032	±2,25	±1,99	±2,33
ЭК	0,0	±0,028	±0,026	±0,037	±180,00	±180,00	±180,00
	0,1	±0,042	±0,023	±0,034	±27,02	±16,64	±24,18
	0,2	±0,053	±0,021	±0,032	±17,93	±9,36	±13,52
	0,3	±0,063	±0,020	±0,031	±14,64	±7,15	±10,25
	0,4	±0,071	±0,020	±0,031	±12,75	±6,18	±8,77
	0,6	±0,082	±0,023	±0,034	±10,36	±5,49	±7,58
	0,8	±0,086	±0,030	±0,042	±8,64	±5,41	±7,28
	1,0	±0,082	±0,040	±0,053	±7,20	±5,59	±7,34
Наборы мер	КО , отн. ед.	Волноводные тракты					
		$\Delta S_{xx} $, отн. ед. ¹⁾			$\Delta\Phi_{xx}$, градус ¹⁾		
		16×8; 23×10; 28,5×12,6; 35×15; 40×20; 48×24; 58×25; 72×34 (от $f_H^{\min}$ до $f_B^{\max}$) ²⁾	11×5,5 (от $f_H^{\min}$ до $f_B^{\max}$) ²⁾		16×8; 23×10; 28,5×12,6; 35×15; 40×20; 48×24; 58×25; 72×34 (от $f_H^{\min}$ до $f_B^{\max}$) ²⁾	11×5,5 (от $f_H^{\min}$ до $f_B^{\max}$) ²⁾	
НКМВ ²⁾	0,0	±0,009	±0,009	±180,00	±180,00		
	0,1	±0,010	±0,010	±7,66	±7,92		
	0,2	±0,011	±0,012	±5,16	±5,30		
	0,3	±0,012	±0,013	±4,35	±4,46		
	0,4	±0,014	±0,014	±3,98	±4,07		
	0,6	±0,017	±0,018	±3,65	±3,73		
	0,8	±0,022	±0,022	±3,54	±3,61		
	1,0	±0,026	±0,028	±3,51	±3,58		

¹⁾Значения $\Delta|S_{xx}|$ и $\Delta\Phi_{xx}$ приведены при условии $S_{yx} = S_{xy} = 0$ отн. ед. Для значений КО, не указанных в данной таблице, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta|S_{xx}|$ в отн. ед. и $\Delta\Phi_{xx}$ в градусах допускается определять, пользуясь аппроксимациями в диапазонах частот по формулам:

Продолжение таблицы 3

для НКММ							
от 0,01 до 0,1 ГГц невлк.: $\Delta S_{xx} = \pm(0,025 - 0,022 \cdot S_{xx} + 0,017 \cdot S_{xx} ^2)$;							
$\Delta\Phi_{xx} = \pm(1,1 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{xx} \text{ [отн. ед.]}/ S_{xx} \text{ [отн. ед.]}))$;							
от 0,1 до 18 ГГц: $\Delta S_{xx} = \pm(0,0105 + 0,0065 \cdot S_{xx} + 0,009 \cdot S_{xx} ^2)$;							
$\Delta\Phi_{xx} = \pm(0,5 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{xx} \text{ [отн. ед.]}/ S_{xx} \text{ [отн. ед.]}))$;							
свыше 18 ГГц: $\Delta S_{xx} = \pm(0,014 + 0,007 \cdot S_{xx} + 0,011 \cdot S_{xx} ^2)$;							
$\Delta\Phi_{xx} = \pm(0,5 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{xx} \text{ [отн. ед.]}/ S_{xx} \text{ [отн. ед.]}))$;							
для ЭК							
от 0,01 до 0,1 ГГц невлк.: $\Delta S_{xx} = \pm(0,028 + 0,144 \cdot S_{xx} - 0,090 \cdot S_{xx} ^2)$;							
$\Delta\Phi_{xx} = \pm(2,5 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{xx} \text{ [отн. ед.]}/ S_{xx} \text{ [отн. ед.]}))$;							
от 0,1 до 18 ГГц: $\Delta S_{xx} = \pm(0,026 - 0,034 \cdot S_{xx} + 0,048 \cdot S_{xx} ^2)$;							
$\Delta\Phi_{xx} = \pm(3,3 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{xx} \text{ [отн. ед.]}/ S_{xx} \text{ [отн. ед.]}))$;							
свыше 18 ГГц: $\Delta S_{xx} = \pm(0,037 - 0,035 \cdot S_{xx} + 0,051 \cdot S_{xx} ^2)$;							
$\Delta\Phi_{xx} = \pm(4,3 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{xx} \text{ [отн. ед.]}/ S_{xx} \text{ [отн. ед.]}))$;							
для НКМВ							
в трактах 16×8; 23×10; 28,5×12,6; 35×15; 40×20; 48×24; 58×25; 72×34:							
$\Delta S_{xx} = \pm(0,0089 + 0,0088 \cdot S_{xx} + 0,0087 \cdot S_{xx} ^2)$;							
в тракте 11×5,5: $\Delta S_{xx} = \pm(0,0093 + 0,0092 \cdot S_{xx} + 0,0091 \cdot S_{xx} ^2)$;							
во всех трактах для НКМВ:							
$\Delta\Phi_{xx} = \pm(2 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{xx} \text{ [отн. ед.]}/ S_{xx} \text{ [отн. ед.]}))$;							
где $ S_{xx} $ – измеренное на АЦ значение или модуля S-параметра $ S_{11} $, или модуля $ S_{22} $, отн. ед.							
2) $f_{\text{н}}^{\text{min}}$, $f_{\text{в}}^{\text{max}}$ – соответственно нижняя и верхняя рабочие частоты для							
прямоугольных волноводов. Значения погрешностей для НКМВ даны только в							
диапазонах рабочих частот от $f_{\text{н}}^{\text{min}}$ до $f_{\text{в}}^{\text{max}}$ соответствующих прямоугольных волноводов.							

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля КП $\Delta|S_{yx}|$ и фазы КП $\Delta\Phi_{yx}$ в диапазоне измерений модуля коэффициента передачи от минус 70 до 0 дБ

Наборы мер	КП , дБ	Диапазон частот, ГГц					
		$\Delta S_{yx} $, дБ ¹⁾			$\Delta\Phi_{yx}$, градус ¹⁾		
		от 0,01 до 0,10 ГГц невлк.	от 0,1 до 18 ГГц вкл.	свыше 18 ГГц	от 0,01 до 0,10 ГГц невлк.	от 0,1 до 18 ГГц вкл.	свыше 18 ГГц
Набор калибровочных мер НКММ	0	±0,97	±0,10	±0,15	±6,92	±1,24	±2,02
	-10	±0,99	±0,11	±0,17	±7,08	±1,31	±2,10
	-20	±1,03	±0,12	±0,19	±7,29	±1,42	±2,24
	-30	±1,07	±0,15	±0,22	±7,59	±1,58	±2,43
	-40	±1,14	±0,18	±0,26	±8,02	±1,81	±2,72
	-50	±1,22	±0,24	±0,33	±8,60	±2,16	±3,15

Продолжение таблицы 4

Наборы мер	КП , дБ	Диапазон частот, ГГц					
		$\Delta S_{yx} $, дБ ¹⁾			$\Delta\Phi_{yx}$, градус ¹⁾		
		от 0,01 до 0,10 ГГц невл.	от 0,1 до 18 ГГц вкл.	свыше 18 ГГц	от 0,01 до 0,10 ГГц невл.	от 0,1 до 18 ГГц вкл.	свыше 18 ГГц
ЭК	-60	±1,35	±0,31	±0,42	±9,42	±2,67	±3,78
	-70	±1,52	±0,43	±0,56	±10,56	±3,41	±4,70
	0	±1,15	±0,33	±0,33	±19,63	±2,85	±4,26
	-10	±1,23	±0,33	±0,33	±20,12	±2,87	±4,27
	-20	±1,34	±0,33	±0,33	±20,85	±2,89	±4,30
	-30	±1,50	±0,34	±0,34	±21,97	±2,94	±4,36
	-40	±1,75	±0,35	±0,36	±23,65	±3,04	±4,48
	-50	±2,13	±0,38	±0,39	±26,16	±3,22	±4,69
	-60	±2,67	±0,44	±0,46	±29,87	±3,57	±5,10
	-70	±3,43	±0,54	±0,57	±35,28	±4,23	±5,88
НКМВ ²⁾	КП , дБ	Диапазон частот, ГГц					
		$\Delta S_{yx} $, дБ ¹⁾			$\Delta\Phi_{yx}$, градус ¹⁾		
		(от $f_{\text{H}}^{\text{min}}$ до $f_{\text{B}}^{\text{max}}$) ²⁾			(от $f_{\text{H}}^{\text{min}}$ до $f_{\text{B}}^{\text{max}}$) ²⁾		
	0	±0,14			±1,49		
	-10	±0,16			±1,57		
	-20	±0,18			±1,71		
	-30	±0,21			±1,93		
	-40	±0,26			±2,27		
	-50	±0,34			±2,82		
	-60	±0,48			±3,70		
-70	±0,69			±5,07			

¹⁾Значения $\Delta|S_{yx}|$ указаны при условии $S_{xx} = S_{yy} = 0$ отн. ед., $S_{yx} = S_{xy}$ при $S_{yx} < 1$ отн. ед. и $S_{yx} = 1/S_{xy}$ при $S_{yx} > 1$ отн. ед. Для значений КП, не указанных в данной таблице, пределы погрешностей $\Delta|S_{yx}|$ в дБ и $\Delta\Phi_{yx}$ в градусах допускается определять, пользуясь аппроксимациями в диапазонах частот по формулам:

для НКММ
от 0,01 до 0,1 ГГц невл.:

$$\Delta|S_{yx}| = \pm 20 \cdot \lg(1,111 + 0,014 \cdot (|S_{xx}| [\text{отн. ед.}] + |S_{yy}| [\text{отн. ед.}]) + 0,00735 \cdot 10^{-0,0148 \cdot |S_{yx}| [\text{дБ}]});$$
$$\Delta\Phi_{yx} = \pm (0,5 + (180/\pi) \cdot \arcsin(|\Delta|S_{yx}|| [\text{дБ}] \cdot \ln(10)/20));$$

от 0,1 до 18 ГГц:

$$\Delta|S_{yx}| = \pm 20 \cdot \lg(1,0085 + 0,014 \cdot (|S_{xx}| [\text{отн. ед.}] + |S_{yy}| [\text{отн. ед.}]) + 0,0027 \cdot 10^{-0,0170 \cdot |S_{yx}| [\text{дБ}]});$$
$$\Delta\Phi_{yx} = \pm (0,6 + (180/\pi) \cdot \arcsin(|\Delta|S_{yx}|| [\text{дБ}] \cdot \ln(10)/20));$$

свыше 18 ГГц:

$$\Delta|S_{yx}| = \pm 20 \cdot \lg(1,0147 + 0,0140 \cdot (|S_{xx}| [\text{отн. ед.}] + |S_{yy}| [\text{отн. ед.}]) + 0,0032 \cdot 10^{-0,0173 \cdot |S_{yx}| [\text{дБ}]});$$
$$\Delta\Phi_{yx} = \pm (1,0 + (180/\pi) \cdot \arcsin(|\Delta|S_{yx}|| [\text{дБ}] \cdot \ln(10)/20));$$

для ЭК

Продолжение таблицы 4

<u>от 0,01 до 0,1 ГГц невлк.:</u>		
$\Delta S_{yx} $	$= \pm 20 \cdot \lg(1,1240 + 0,0140 \cdot (S_{xx} \text{ [отн. ед.] + } S_{yy} \text{ [отн. ед.]}) + 0,0180 \cdot 10^{-0,0186 \cdot S_{yx} \text{ [дБ]}});$	
$\Delta\Phi_{yx}$	$= \pm (12 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{yx} \text{ [дБ]} \cdot \ln(10)/20));$	
<u>от 0,1 до 18 ГГц:</u>		
$\Delta S_{yx} $	$= \pm 20 \cdot \lg(1,038 + 0,014 \cdot (S_{xx} \text{ [отн. ед.] + } S_{yy} \text{ [отн. ед.]}) + 0,028 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-0,028 \cdot S_{yx} \text{ [дБ]}});$	
$\Delta\Phi_{yx}$	$= \pm (0,7 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{yx} \text{ [дБ]} \cdot \ln(10)/20));$	<u>свыше 18 ГГц:</u>
$\Delta S_{yx} $	$= \pm 20 \cdot \lg(1,038 + 0,014 \cdot (S_{xx} \text{ [отн. ед.] + } S_{yy} \text{ [отн. ед.]}) + 0,033 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-0,028 \cdot S_{yx} \text{ [дБ]}});$	
$\Delta\Phi_{yx}$	$= \pm (2,1 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{yx} \text{ [дБ]} \cdot \ln(10)/20));$	
<u>для НКМВ</u>		
$\Delta S_{yx} $	$= \pm 20 \cdot \lg(1,0140 + 0,0140 \cdot (S_{xx} \text{ [отн. ед.] + } S_{yy} \text{ [отн. ед.]}) + 0,0025 \cdot 10^{-0,0205 \cdot S_{yx} \text{ [дБ]}});$	
$\Delta\Phi_{yx}$	$= \pm (0,55 + (180/\pi) \cdot \arcsin(\Delta S_{yx} \text{ [дБ]} \cdot \ln(10)/20));$	
где $ S_{xx} $ или $ S_{yy} $ – измеренные на АЦ значения модулей S-параметров соответственно $ S_{11} $ и $ S_{22} $ или наоборот, отн. ед.; так же $ S_{yx} $ и $ S_{xy} $ – модули $ S_{21} $ и $ S_{12} $.		
2) $f_{\text{н}}^{\text{min}}$, $f_{\text{в}}^{\text{max}}$ нижняя и верхняя рабочие частоты для прямоугольных волноводов. Значения погрешностей для НКМВ даны только в диапазонах рабочих частот от $f_{\text{н}}^{\text{min}}$ до $f_{\text{в}}^{\text{max}}$ соответствующих прямоугольных волноводов.		

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений КШ (для ИУ с КСВН не более 1,7) в диапазоне от 0,1 до 26,5 ГГц, ИОШТ генератора шума (ГШ) 15 дБ в зависимости от пределов погрешности (ПГ) ИОШТ ГШ

Наборы мер	Пределы погрешности ИОШТ ГШ, дБ	ΔF , дБ
НКММ	$\pm 0,13$	от -0,27 до +0,26
	$\pm 0,40$	от -0,50 до +0,45
ЭК	$\pm 0,13$	от -0,31 до +0,29
	$\pm 0,40$	от -0,52 до +0,47
НКМВ	$\pm 0,13$	от -0,29 до +0,27
	$\pm 0,40$	от -0,51 до +0,45

П р и м е ч а н и е – Указанные пределы погрешности ΔF получены для конкретных значений пределов погрешности ИОШТ ГШ, используемого при измерениях КШ исследуемого устройства, и представляют собой доверительные границы НСП (для вероятности 0,95), рассчитанные согласно МИ 2083-90; для других значений пределов погрешности ИОШТ ГШ значения ΔF следует пересчитывать. Пределы ΔF справедливы после проведения пользовательской калибровки коэффициента шума, без учета потери ее актуальности с течением времени.

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимально допустимый уровень мощности входного сигнала на измерительных портах, дБ/мВт	27
Тип соединителей измерительных портов	Тип NMD 3,5 мм, вилка (совместим с типом XI вариант 3 по ГОСТ 13317-89)
Номинальное значение напряжения питания генератора шума, В	28
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая мощность, В·А, не более	130
Время установления рабочего режима, часов, не более	1
Время непрерывной работы, часов, не менее	16
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более: – высота – ширина – длина	200 400 450
Масса измерительного блока, кг, не более	19,5
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, при плюс 25 °С, %, не более – атмосферное давление, мм рт. ст.	от +15 до +35 80 от 537 до 800

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа: ЖНКЮ.468166.032 РЭ. «Анализаторы цепей векторные. Р4213/Р4226/Р4226А. Руководство по эксплуатации» (в правом верхнем углу) с применением устройств вывода ЭВМ на основании электронного оригинала; а также маркируется на шильдике с заводским номером на задней панели АЦ (см. рисунок 1).

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность АЦ

Наименование, тип	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
Анализатор цепей векторный Р4226А	ЖНКЮ.468166.066	1	–
Кабель СВЧ КСФ26-13РН-13Н-700 (0,7 м) КСФ26-13РН-13Н-1000 (1 м)	ЖНКЮ.685675.001-01 ЖНКЮ.685675.001-04	2 1(2)	длиной 0,7 м поставляются только парами
Кабель-перемычка	ЖНКЮ.685671.515	6	перемычки передней панели
Ключ тарифованный КТ-3	ЖНКЮ.296442.001-02	1	–
Ключ поддерживающий КП-3	ЖНКЮ.764431.011	1	–
Кабель Ethernet	ЖНКЮ.685611.077	1	патч-корд Cat.5е или аналог

Продолжение таблицы 7

Наименование, тип	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
Кабель питания	ЖНКЮ.685631.067	1	с заземляющим проводником, евростандарт
Руководство по эксплуатации	ЖНКЮ.468166.032 РЭ	1	—
Формуляр	ЖНКЮ.468166.066 ФО	1	—
Программное обеспечение Graphit Р4М	ЖНКЮ.02065-01	1	поставляется на цифровом носителе
Наборы калибровочных мер		—	По отдельному заказу. Тип соединителей (по ГОСТ РВ 51914-2002) III N IX вар.3 3,5 мм
НКММ-01-01Р НКММ-11-11Р НКММ-03-03Р НКММ-13-13Р	ЖНКЮ.468955.003 ЖНКЮ.468955.004 ЖНКЮ.468955.001 ЖНКЮ.468955.002		
Калибратор электронный: Р4М-ЭК4-20-03-03 Р4М-ЭК4-20-03Р-03 Р4М-ЭК4-20-03Р-03Р Р4М-ЭК4-20-13-13 Р4М-ЭК4-20-13Р-13 Р4М-ЭК4-20-13Р-13Р	ЖНКЮ.468169.008-06 ЖНКЮ.468169.008-07 ЖНКЮ.468169.008-08 ЖНКЮ.468169.008-09 ЖНКЮ.468169.008-10 ЖНКЮ.468169.008-11	1	Тип соединителей: IX (вилка – вилка) IX (розетка – вилка) IX (розетка – розетка) 3,5 мм (вилка – вилка) 3,5 мм (розетка – вилка) 3,5 мм (розетка – розетка)
Переход коаксиальный: ПКН2-18-13РН-01 ПКН2-18-13РН-11 ПКН2-18-13РН-01Р ПКН2-18-13РН-11Р	ЖНКЮ.468562.033 ЖНКЮ.468562.033-01 ЖНКЮ.468562.034 ЖНКЮ.468562.034-01	1(2)	Комплектуется при использовании НКМВ-У с типом соединителей III, N (по ГОСТ РВ 51914-2002)
Набор калибровочных мер: НКМВ-У-72х34-01-01Р НКМВ-У-72х34-11-11Р НКМВ-У-72х34-01Р-01Р НКМВ-У-72х34-11Р-11Р НКМВ-У-58х25-01-01Р НКМВ-У-58х25-11-11Р НКМВ-У-58х25-01Р-01Р НКМВ-У-58х25-11Р-11Р НКМВ-У-48х24-01-01Р НКМВ-У-48х24-11-11Р НКМВ-У-48х24-01Р-01Р НКМВ-У-48х24-11Р-11Р НКМВ-У-40х20-01-01Р НКМВ-У-40х20-11-11Р НКМВ-У-40х20-01Р-01Р НКМВ-У-40х20-11Р-11Р НКМВ-У-35х15-01-01Р НКМВ-У-35х15-11-11Р	ЖНКЮ.468955.097 ЖНКЮ.468955.097-01 ЖНКЮ.468955.097-02 ЖНКЮ.468955.097-03 ЖНКЮ.468955.081 ЖНКЮ.468955.081-01 ЖНКЮ.468955.081-02 ЖНКЮ.468955.081-03 ЖНКЮ.468955.085 ЖНКЮ.468955.085-01 ЖНКЮ.468955.085-02 ЖНКЮ.468955.085-03 ЖНКЮ.468955.083 ЖНКЮ.468955.082 ЖНКЮ.468955.083-01 ЖНКЮ.468955.082-01 ЖНКЮ.468955.057 ЖНКЮ.468955.058	1	Сечение волновода 72х34 72х34 72х34 72х34 58х25 58х25 58х25 58х25 48х24 48х24 48х24 48х24 40х20 40х20 40х20 40х20 35х15 35х15

Продолжение таблицы 7

Наименование, тип	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
НКМВ-У-35×15-01Р-01Р	ЖНКЮ.468955.105		35×15
НКМВ-У-35×15-11Р-11Р	ЖНКЮ.468955.105-01		35×15
НКМВ-У-28,5×12,6-01-01Р	ЖНКЮ.468955.026		28,5×12,6
НКМВ-У-28,5×12,6-11-11Р	ЖНКЮ.468955.027		28,5×12,6
НКМВ-У-28,5×12,6-01Р-01Р	ЖНКЮ.468955.040		28,5×12,6
НКМВ-У-28,5×12,6-11Р-11Р	ЖНКЮ.468955.041		28,5×12,6
НКМВ-У-28,5×12,6-13Р-13Р	ЖНКЮ.468955.089		28,5×12,6
НКМВ-У-23×10-01-01Р	ЖНКЮ.468955.028		23×10
НКМВ-У-23×10-11-11Р	ЖНКЮ.468955.029		23×10
НКМВ-У-23×10-01Р-01Р	ЖНКЮ.468955.042		23×10
НКМВ-У-23×10-11Р-11Р	ЖНКЮ.468955.043		23×10
НКМВ-У-23×10-13Р-13Р	ЖНКЮ.468955.045		23×10
НКМВ-У-16×8-13Р-13Р	ЖНКЮ.468955.049		16×8
НКМВ-У-11×5,5-13Р-13Р	ЖНКЮ.468955.051		11×5,5
Упаковка	—	1	—
П р и м е ч а н и е – Количество и типы кабелей СВЧ, тарированных и поддерживающих ключей, наборов калибровочных мер, переходов коаксиальных и калибраторов электронных определяются при заказе. В комплекте должно присутствовать не менее одного кабеля СВЧ для измерений в коаксиальном волноводе, и не менее двух для измерений в прямоугольном волноводе.			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе документа ЖНКЮ.468166.032 РЭ. «Анализаторы цепей векторные. Р4213/Р4226/Р4226А. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ЖНКЮ.468166.066 ТУ Анализаторы цепей векторные Р4226А. Технические условия;

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

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «МИКРАН»
(АО «НПФ «МИКРАН»)
ИНН 7017211757
Адрес юридического лица: 634041, г. Томск, пр-кт Кирова, д. 51д

Изготовитель

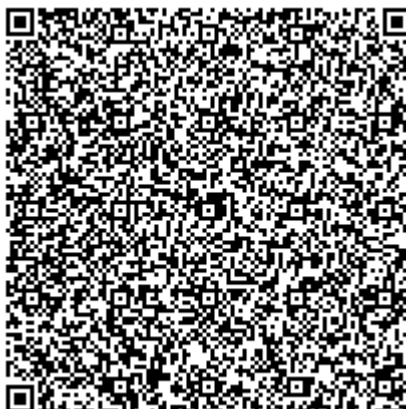
Акционерное общество «Научно-производственная фирма «МИКРАН»
(АО «НПФ «МИКРАН»)
ИНН 7017211757
Адрес: 634041, г. Томск, пр-кт Кирова, д. 51д

Испытательный центр

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

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

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 186

Регистрационный № 94496-25

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры программируемые логические UN

Назначение средства измерений

Контроллеры программируемые логические UN (далее по тексту – UN) предназначены для измерения выходных аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, сигналов термопар (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразования цифрового сигнала в аналоговый и на основе получаемой измерительной информации выработки сигналов регулирования параметров технологического процесса, выдачи сигналов сигнализации, диспетчерского управления.

Описание средства измерений

UN изготавливаются в двух модификациях: UN300 и UN1200.

Принцип действия UN основан на аналого-цифровом и цифро-аналоговом преобразовании сигналов. UN осуществляют также прием, обработку и формирование цифровых и дискретных сигналов, регулирование технологического процесса.

UN относятся к проектно-компонуемым изделиям, имеющим модульную структуру, и состоят из соединенных согласно требуемой конфигурации блоков и модулей из числа следующих:

- главного модуля процессора;
- модулей связи;
- модулей питания;
- модулей ввода/вывода сигналов.

В качестве главного модуля процессора предполагается использование CPU Siemens серии S7-300 для контроллеров серии UN300 и CPU Siemens серии S7-1200 для контроллеров серии UN1200. Данные модули CPU полностью совместимы с модулями ввода-вывода сигналов UN, приведенными в таблицах 2 и 5. Модификации модулей ввода/вывода сигналов UN отличаются количеством и типом входных и выходных сигналов, а также исполнением корпуса. UN устанавливаются в стойках, электротехнических шкафах.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, однозначно идентифицирующий модуль из состава UN, наносится типографским способом на информационную таблицу, располагающуюся на каждом модуле.

Фотография общего вида UN представлена на рисунке 1, фотографии модулей с заводским номером представлены на рисунках 2-5.



Рисунок 1 – Общий вид UN



Рисунок 2 – Общий вид модулей UN модификации UN300



Рисунок 3 – Общий вид модулей UN модификации UN300 с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 4 – Общий вид модулей UN модификации UN1200



Место нанесения заводского номера

Рисунок 5 – Общий вид модулей UN модификации UN1200
с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование модулей UN не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) UN состоит из: встроенного программного обеспечения (ВПО) и внешнего, устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

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

Внешнее программное обеспечение (ПО) UN состоит из программных компонентов, обеспечивающих выполнение различных функций. В процессе установки производится выбор компонентов внешнего ПО для установки на оборудовании UN, в зависимости от его назначения.

Защита внешнего ПО от непреднамеренных и преднамеренных несанкционированных изменений ПО (в том числе, его метрологически значимой части и измеренных данных) осуществляется:

- автоматическим контролем целостности всех компонентов ПО;
- автоматическим контролем доступа к компонентам ПО и внесению изменений в конфигурацию UN, согласно правам доступа пользователя;
- автоматическим ведением журнала событий и журнала сигнализаций;
- ограничением доступа к носителям и устройствам записи информации.

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

Метрологические характеристики UN оцениваются с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные программного пакета приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего ПО UN

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Идентификационное наименование ПО	TIA Portal SIMATIC STEP 7 Professional	SIMATIC STEP 7
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	не ниже TIA V11	не ниже Classic V5.3
Цифровой идентификатор ПО	-	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики UN модификация UN300

Тип модуля ⁵	Диапазон сигнала на входе ² /вх. сопр.	Диапазоны выходных сигналов, (разрядность цифрового сигнала)	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от +20 до +26 °C включ.	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от 0 до +20 °C не включ., св. +26 до +55 °C
Модули ввода аналоговых сигналов UN 331				
UN 331-7KF0х-xxxx	от -80 до +80 мВ/10 МОм	15 бит + знак	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,0 \%$
	от -250 до +250 мВ/10 МОм; от -500 до +500 мВ/10 МОм		$\gamma = \pm 0,4 \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$
	от -1 до +1 В/10 МОм			
	от -2,5 до +2,5 В/100 кОм; от -5 до +5 В/100 кОм; от -10 до +10 В/100 кОм; от 1,0 до 5 В/100 кОм		$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,8 \%$
	от -3,2 до +3,2 мА; от -10 до +10 мА		$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$
	от 4 до 20 мА/25 Ом; от -20 до +20 мА/25 Ом			
	от 0 до 150 Ом/10 МОм; от 0 до 300 Ом/10 МОм; от 0 до 600 Ом/10 МОм		$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$
	R от ТС по ГОСТ 6651-2009: Pt100/10 МОм $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$		$\gamma = \pm 0,5 \%$ $\gamma = \pm 0,6 \%$ ^{*)}	$\gamma = \pm 0,7 \%$ $\gamma = \pm 0,8 \%$ ^{*)}
	U от ТП по ГОСТ Р 8.585-2001: E, N, J, K /10 МОм; L/10 МОм (от -100 до 850 °C)		$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$

Продолжение таблицы 2

Тип модуля ⁵	Диапазон сигнала на входе ² /вх. сопр.	Диапазоны выходных сигналов, (разрядность цифрового сигнала)	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от +20 до +26 °С включ.	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от 0 до +20 °С не включ., св. +26 до +55 °С
UN 331-1KF0х-xxxx	от -50 до +50 мВ/100 кОм; от -500 до +500 мВ/100 кОм; от -1 до +1 В/100 кОм	12 бит + знак	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
	от -5 до +5 В/100 кОм		$\gamma = \pm 0,4 \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$
	от -10 до +10 В/100 кОм			
	от 1 до 5 В/100 кОм		$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
	от 0 до 10 В/100 кОм			
	от -20 до +20 мА/50 Ом; от 0 до 20 мА/50 Ом; от 4 до 20 мА/50 Ом		$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
	от 0 до 6 кОм/100 МОм; от 0 до 600 Ом/100 МОм		$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
	R от ТС по ГОСТ 6651-2009: Pt100/100 МОм $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$		$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^{*)}$ $\Delta = \pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}^{*)}$ $\Delta = \pm 2,7 \text{ } ^\circ\text{C}$
	R от ТС: Ni100/100 МОм, Ni1000/100 МОм $\alpha = 0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$		$\Delta = \pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}^{*)}$	
UN 331-7PF0х-xxxx	R от ТС по ГОСТ 6651-2009: Pt50, Pt100, Pt200 $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; 50M, 100M $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; Ni100, Ni120, Ni 200, Ni500, Ni1000 $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	15 бит + знак	$\Delta = \pm 0,7 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 5,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
	R от ТС по ГОСТ 6651-2009: Pt10 $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; 10M $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$		$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 3,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до 150 Ом; от 0 до 300 Ом; от 0 до 600 Ом		$\gamma = \pm 0,07 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
UN 331-7PF1х-xxxx	U от ТП по ГОСТ Р 8.585-2001: B, S, T, R, E, N, J, K	15 бит + знак	см. табл. 4	см. табл. 4

Продолжение таблицы 2

Тип модуля ⁵	Диапазон сигнала на входе ² /вх. сопр.	Диапазоны выходных сигналов, (разрядность цифрового сигнала)	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от +20 до +26 °С включ.	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от 0 до +20 °С не включ., св. +26 до +55 °С
Модули вывода аналоговых сигналов UN 332				
UN 332-5HD0х-xxxx	12 бит	от -10 до +10 В; от 0 до 10 В; от 1 до 5 В	$\gamma = \pm 0,4 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$
		от -20 до +20 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$
UN 332-5HF0х-xxxx	12 бит	от -10 до +10 В; от 0 до 10 В; от 1 до 5 В	$\gamma = \pm 0,4 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \%$
		от -20 до +20 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$

Примечания:

1. γ – пределы допускаемой приведенной погрешности ИК в процентах от разности верхней и нижней границ диапазона сигнала на входе ИК;

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК;

2. Диапазоны измерений сигналов от ТС для модуля UN 331-7PF0х-xxxx указаны в таблице 3;

3. Диапазоны и пределы допускаемых погрешностей измерения сигналов от ТП для модуля UN 331-7PF1х-xxxx указаны в таблице 4;

4. Указанные значения пределов допускаемой абсолютной погрешности Δ включают в себя дополнительную погрешность, обусловленную погрешностью автоматической компенсации температуры свободных концов ТП;

5. Допускают наличие буквенных или цифровых значений в обозначении типа модуля UN, указанных после приведенного в столбце 1 обозначения типа модуля и отвечающих за метрологически незначимую часть модуля;

6. *) климатическое исполнение модуля.

Таблица 3 – Тип ТС и диапазоны измерений по ГОСТ 6651-2009 для UN 331-7PF0х-xxxx

Тип ТС	Диапазон измерений, °С
Pt1xxx $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -200 до +850
Pt1xxx ^{*)} $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -120 до +130
Nilxxx $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -60 до +180
Nilxxx ^{*)} $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -60 до +180
xxxM $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -60 до +180
xxxM ^{*)} $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -50 до +150
*) климатическое исполнение модуля	

Таблица 4 – Тип ТП, диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей измерений сигналов от ТП для UN 331-7PF1х-xxxx

Тип ТП	Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой Δ погрешности при работе в диапазоне температур от +20 до +26 °C включ.	Пределы допускаемой Δ погрешности при работе в диапазоне температур от 0 до +20 °C не включ., св. +26 до +55 °C
В	от 200 °C до 800	$\pm 2,0$ °C	$\pm 2,5$ °C
	от 800 °C до 1820	$\pm 1,0$ °C	$\pm 2,3$ °C
S	от -50 °C до +100	$\pm 1,0$ °C	$\pm 2,0$ °C
	от 100 °C до 1769	$\pm 0,5$ °C	$\pm 1,7$ °C
Т	от -230 °C до -200	$\pm 1,0$ °C	$\pm 1,5$ °C
	от -200 °C до +400	$\pm 0,5$ °C	$\pm 0,7$ °C
R	от -50 °C до +100	$\pm 0,5$ °C	$\pm 1,8$ °C
	от 100 °C до 1769	$\pm 0,5$ °C	$\pm 1,5$ °C
Е	от -230 °C до -200	$\pm 1,0$ °C	$\pm 1,5$ °C
	от -200 °C до +1000	$\pm 0,5$ °C	$\pm 1,2$ °C
N	от -200 °C до -150	$\pm 1,0$ °C	$\pm 3,0$ °C
	от -150 °C до +1300	$\pm 0,5$ °C	$\pm 2,2$ °C
J	от -210 °C до -150	$\pm 1,0$ °C	$\pm 1,7$ °C
	от -150 °C до +1200	$\pm 0,5$ °C	$\pm 1,4$ °C
К	от -220 °C до -150	$\pm 1,0$ °C	$\pm 2,9$ °C
	от -150 °C до +1372	$\pm 0,5$ °C	$\pm 2,1$ °C

Примечания:

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая ТП. Пределы абсолютной погрешности внутреннего канала компенсации ± 5 °C.

Таблица 5 – Метрологические характеристики UN модификация UN1200

Тип модуля ⁵	Диапазон сигнала на входе ² /вх. сопр.	Диапазоны выходных сигналов, (разрядность цифрового сигнала)	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от +20 до +26 °C включ.	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от 0 до +20 °C не включ., св. +26 до +55 °C
Модули ввода аналоговых сигналов UN 231				
UN 231-4HD3х-xxxx	от -2,5 до +2,5 В; от -5 до +5 В; от -10 до +10 В; от 0 до +20 мА; от 4 до +20 мА	12 бит + знак	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 0,2 \%$
UN 231-4HF3х-xxxx	от -2,5 до +2,5 В; от -5 до +5 В; от -10 до +10 В; от 0 до +20 мА; от 4 до +20 мА	12 бит + знак	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 0,2 \%$

Продолжение таблицы 5

Тип модуля ⁵	Диапазон сигнала на входе ² /вх. сопр.	Диапазоны выходных сигналов, (разрядность цифрового сигнала)	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от +20 до +26 °С включ.	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от 0 до +20 °С не включ., св. +26 до +55 °С
UN 231-5PD3х-xxxx	R от ТС по ГОСТ 6651-2009: Pt50, Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; R от ТС: Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 $\alpha = 0,00672 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	15 бит + знак	$\Delta = \pm 0,5^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0^\circ\text{C}$
UN 231-5PF3х-xxxx	R от ТС по ГОСТ 6651-2009: Pt10 $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; 10M, 50M, 100M $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$		$\Delta = \pm 1,5^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 2,0^\circ\text{C}$
	от 0 до 150 Ом; от 0 до 300 Ом; от 0 до 600 Ом		$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma = \pm 0,1 \%$
UN 231-5QD3х-xxxx UN 231-5QF3х-xxxx	U от ТП по ГОСТ Р 8.585-2001: J, K, T, E, R, S, B, N	15 бит + знак	см. табл. 7	см. табл. 7
Модули вывода аналоговых сигналов UN 232				
UN 232-4HB3х-xxxx	14 бит по напряжению и 13 бит по току	от -10 до +10 В; от 0 до +20 мА; от 4 до +20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$
UN 232-4HD3х-xxxx		от -10 до +10 В; от 0 до +20 мА; от 4 до +20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$

Продолжение таблицы 5

Тип модуля ⁵	Диапазон сигнала на входе ² /вх. сопр.	Диапазоны выходных сигналов, (разрядность цифрового сигнала)	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от +20 до +26 °С включ.	Пределы допускаемой погрешности при работе в диапазоне температур от 0 до +20 °С не включ., св. +26 до +55 °С
Модули ввода-вывода аналоговых сигналов UN 234				
UN 234-4HE3х-xxxx	от -2,5 до +2,5 В; от -5 до +5 В; от -10 до +10 В; от 0 до +20 мА; от 4 до +20 мА	12 бит + знак	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 0,2 \%$
	14 бит по напряжению и 13 бит по току	от -10 до +10 В; от 0 до +20 мА; от 4 до +20 мА	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$
Примечания: 1. γ – пределы допускаемой приведенной погрешности ИК в процентах от разности верхней и нижней границ диапазона сигнала на входе ИК; Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК; 2. Диапазоны измерений сигналов от ТС для модулей UN 231-5PD3х-xxxx, UN 231-5PF3х-xxxx указаны в таблице 6; 3. Диапазоны и пределы допускаемых погрешностей измерения сигналов от ТП для модулей UN 231-5QD3х-xxxx, UN 231-5QF3х-xxxx указаны в таблице 7; 4. Указанные значения пределов допускаемой абсолютной погрешности Δ включают в себя дополнительную погрешность, обусловленную погрешностью автоматической компенсации температуры свободных концов ТП; 5. Допускают наличие буквенных или цифровых значений в обозначении типа модуля UN, указанных после приведенного в столбце 1 обозначения типа модуля и отвечающих за метрологически незначимую часть модуля.				

Таблица 6 – Тип ТС и диапазоны измерений для UN 231-5PD3х-xxxx, UN 231-5PF3х-xxxx

Тип ТС	Диапазон измерений, °С
Pt1xxx $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -200 до +850
Nilxxx $\alpha = 0,00672 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -60 до +250
xxxM $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -180 до +200

Таблица 7 – Тип ТП, диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей измерений сигналов от ТП для UN 231-5QD3х-xxxx, UN 231-5QF3х-xxxx

Тип ТП	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, Δ	Пределы допускаемой погрешности при рабочих условиях эксплуатации, Δ
J	от -150 °С до +1200	±0,3 °С	±0,6 °С
K	от -200 °С до +1300	±0,4 °С	±1,0 °С
T	от -200 °С до +400	±0,5 °С	±1,0 °С
E	от -200 °С до +1000	±0,3 °С	±0,6 °С
R	от 100 °С до 1700	±1,0 °С	±2,5 °С
S	от 100 °С до 1700	±1,0 °С	±2,5 °С
N	от -200 °С до +1300	±1,0 °С	±1,6 °С

Примечания:

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности указаны без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая ТП. Пределы абсолютной погрешности внутреннего канала компенсации ±1,5 °С. При использовании внешнего канала компенсации температуры холодного спая, пределы абсолютной погрешности вычисляются следующим образом: пределы абсолютной погрешности используемого ТС +0,1 °С.

Таблица 8 – Основные технические характеристики UN модификация UN300

Наименование характеристики		Значение
Питание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц		от 85 до 264 от 47 до 63
Нормальные условия эксплуатации:	Температура окружающего воздуха, °С	от +20 до +26 °С включ.
	Относительная влажность окружающего воздуха, без конденсации, %	от 5 до 95
Рабочие условия эксплуатации:	Температура окружающего воздуха, °С	Горизонтальная установка: от 0 до +20 °С, св. +26 до +55 °С Вертикальная установка: от 0 до +20 °С, св. +26 до +45 °С
	Относительная влажность окружающего воздуха, без конденсации, %	от 5 до 95

Таблица 9 – Основные технические характеристики UN модификация UN1200

Наименование характеристики		Значение
Питание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц		от 85 до 264 от 47 до 63
Нормальные условия эксплуатации:	Температура окружающего воздуха, °C	от +20 до +26 °C включ.
	Относительная влажность окружающего воздуха, без конденсации, %	от 5 до 95
Рабочие условия эксплуатации:	Температура окружающего воздуха, °C	Горизонтальная установка: от 0 до +20 °C, св. +26 до +55 °C Вертикальная установка: от 0 до +20 °C, св. +26 до +45 °C
	Относительная влажность окружающего воздуха, без конденсации, %	от 5 до 95

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность UN

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
UN*	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
*модификация и состав определяется спецификацией заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2) «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний»;

Стандарт предприятия. Контроллеры программируемые логические UN.

Правообладатель

«Shenzhen UniMAT Automation Technology Co., Ltd», Китай

Адрес: 1201, Guoxin Investment Building, Hi-tech

South 7th Avenue, Nanshan District, Shenzhen, China

Изготовитель

«Shenzhen UniMAT Automation Technology Co., Ltd», Китай
Адрес: 1201, Guoxin Investment Building, Hi-tech
South 7th Avenue, Nanshan District, Shenzhen, China

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, 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 в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

