

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 21 » _____ ноября 2023 г. № 2413

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а) *	Изготовитель	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.	Микроскопы видеоизмерительные портальные	TZTEK VMG	C	90532-23	мод. VMA672 зав. № 94781236	TZTEK Technology Co., Ltd., Китай	TZTEK Technology Co., Ltd., Китай	OC	МП-163-2023	1 год	Закрытое акционерное общество Научно-производственная фирма "Уран" (ЗАО НПФ "Уран"), г. Санкт-Петербург	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ Метрология", Московская обл., г. Чехов	10.05.2023
2.	Микроскопы видеоизмерительные консольные	TZTEK	C	90533-23	мод. VMA4030 зав. № 95645371, мод. VMU322 зав. № 93692426, мод. VMQ432 зав. № 94647895	TZTEK Technology Co., Ltd., Китай	TZTEK Technology Co., Ltd., Китай	OC	МП-162-2023	1 год	Закрытое акционерное общество Научно-производственная фирма "Уран" (ЗАО НПФ "Уран"), г. Санкт-Петербург	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ Метрология", Московская обл., г. Чехов	27.04.2023
3.	Тестеры для испытаний таблеток и	Обозначение отсут-	C	90534-23	мод. UTS 4.1 зав. № 01291019, мод. P5 зав. № 04070220	Kraemer Elektronik GmbH,	Kraemer Elektronik GmbH,	OC	МП-612/03-2023	1 год	Общество с ограниченной ответ-	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ",	10.07.2023

	капсул	ствует				Германия	Германия				ственностью "Чарльз Иши РУС" (ООО "Чарльз Иши РУС"), г. Санкт- Петербург	г. Москва	
4.	Резервуары горизон- тальные стальные цилиндриче- ские	РГС	Е	90535-23	РГС-50 зав.№№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12; РГС-60 зав.№ 2	Акционерное общество "Са- хаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	Акционерное общество "Са- хаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	ОС	ГОСТ 8.346-2000	5 лет	Акционерное общество "Са- хаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	ООО фирма "Метролог", г. Казань	02.06.2023
5.	Резервуары горизон- тальные стальные цилиндриче- ские	РГС-50	Е	90536-23	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Общество с ограничен- ной ответ- ственностью "Жатайский завод металло- конструкций" (ООО "ЖЗМК"), Республика Саха (Якутия), п. Жатай	Общество с ограничен- ной ответ- ственностью "Жатайский завод металло- конструкций" (ООО "ЖЗМК"), Республика Саха (Якутия), п. Жатай	ОС	ГОСТ 8.346-2000	5 лет	Акционерное общество "Са- хаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	ООО фирма "Метролог", г. Казань	02.06.2023
6.	Резервуары горизон- тальные стальные цилиндриче- ские	РГС	Е	90537-23	РГС-50 зав.№№ 2, 4, 494; РГС-75 зав.№ 1	Акционерное общество "Са- хаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	Акционерное общество "Са- хаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	ОС	ГОСТ 8.346-2000	5 лет	Акционерное общество "Са- хаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	ООО фирма "Метролог", г. Казань	02.06.2023
7.	Резервуары вертикаль- ные сталь- ные цилин- дрические	РВС	Е	90538-23	РВС-140 зав.№ 3; РВС-200 зав.№№ 1, 2, 5, 6	Акционерное общество "Са- хаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский	Акционерное общество "Са- хаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Акционерное общество "Са- хаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский	ООО фирма "Метролог", г. Казань	02.06.2023

						улус, п. Тикси	улус, п. Тикси				улус, п. Тикси		
8.	Резервуары вертикальные стальные цилиндрические	PBC-200	Е	90539-23	1, 2, 3, 4	Акционерное общество "Сахаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	Акционерное общество "Сахаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Акционерное общество "Сахаэнерго" (АО "Сахаэнерго"), Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси	ООО фирма "Метролог", г. Казань	02.06.2023
9.	Измерители скорости звука	ИСЗ-500	С	90540-23	22018, 22019	Публичное акционерное общество "Дальприбор" (ПАО "Дальприбор"), Приморский край, г. Владивосток	Публичное акционерное общество "Дальприбор" (ПАО "Дальприбор"), Приморский край, г. Владивосток	ОС	МП 5.512.23-002	2 года	Публичное акционерное общество "Дальприбор" (ПАО "Дальприбор"), Приморский край, г. Владивосток	ФГУП "ВНИИФТРИ", г. Солнечногорск, рп. Менделеево	22.03.2023
10.	Манометры	У	С	90541-23	УТФ Ф60, зав. №20220518; УА Ф100, зав. №20447547; УТР Ф100, зав. №01587; УТН Ф100, зав. №12-7-874; УР Ф100, зав. №202201047; УРФ Ф100, зав. №202204085; УЕ Ф100, зав. №204488941; УВ Ф150, зав. №220145824	"ХИУ СО., LTD.", Китай	"ХИУ СО., LTD.", Китай	ОС	МИ 2124-90	1 год	ХИУ СО., LTD., Китай	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва	23.06.2023
11.	Резервуары стальные вертикальные цилиндрические	PBC-100	Е	90542-23	72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Ту-	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Ту-	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Ту-	ООО ИК "СИБИНТЕК", г. Москва	08.09.2023

						апсе"), Краснодарский край, г. Туапсе	апсе"), Краснодарский край, г. Туапсе				апсе"), Краснодарский край, г. Туапсе		
12.	Резервуары стальные вертикальные цилиндрические	РВС-10000	Е	90543-23	22, 23, 25, 26	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Туапсе"), Краснодарский край, г. Туапсе	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Туапсе"), Краснодарский край, г. Туапсе	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Туапсе"), Краснодарский край, г. Туапсе	ООО ИК "СИБИНТЕК", г. Москва	08.09.2023
13.	Резервуары стальные вертикальные цилиндрические	РВС-400	Е	90544-23	70, 71	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Туапсе"), Краснодарский край, г. Туапсе	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Туапсе"), Краснодарский край, г. Туапсе	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Туапсе"), Краснодарский край, г. Туапсе ИНН 2365004417 ОГРН 1052313098750	ООО ИК "СИБИНТЕК", г. Москва	08.09.2023
14.	Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВСП-10000	Е	90545-23	7	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Туапсе"), Краснодарский край, г. Туапсе	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Туапсе"), Краснодарский край, г. Туапсе	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью "РН-Морской терминал Туапсе" (ООО "РН-Морской терминал Туапсе"), Краснодарский край, г. Туапсе	ООО ИК "СИБИНТЕК", г. Москва	08.09.2023

						край, г. Туапсе	край, г. Туапсе				край, г. Туапсе		
15.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО "Симбирская энергосбытовая компания" №39	Обозначение отсутствует	Е	90546-23	39	Общество с ограниченной ответственностью "Симбирская энергосбытовая компания" (ООО "СЭСК"), г. Ульяновск	Общество с ограниченной ответственностью "Симбирская энергосбытовая компания" (ООО "СЭСК"), г. Ульяновск	ОС	МП 26.51/248/23	4 года	Общество с ограниченной ответственностью "Симбирская энергосбытовая компания" (ООО "СЭСК"), г. Ульяновск	ООО "Энерготестконтроль", г. Москва	01.09.2023
16.	Манометры разности давлений	СУW-100B	Е	90547-23	K2308-683, K2308-684, K2308-685, K2308-686, K2308-687, K2308-688, K2306-547, K2306-548, K2306-549, K2306-552, K2023-06-118, K2023-06-119, 120934189, 120934190	Фирма "Jiang-su Daya Automatic Control Equipment Co., Ltd", Китай	Фирма "Jiang-su Daya Automatic Control Equipment Co., Ltd", Китай	ОС	МП-202-012-2023	1 год	Фирма "Mambo Technical Service Co., Ltd", Китай	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	29.09.2023
17.	Калибраторы многофункциональные	ТЕК-КНОУ ТК1000	С	90549-23	23031910201	Акционерное общество "Теккноу" (АО "ТЕККНОУ"), г. Санкт-Петербург; Производственная площадка: Changsha Tianheng Measurement & Control Technology Co, Китай	Акционерное общество "Теккноу" (АО "ТЕККНОУ"), г. Санкт-Петербург	ОС	432-199-2023 МП	1 год	Акционерное общество "Теккноу" (АО "ТЕККНОУ"), г. Санкт-Петербург	ФБУ "Тест-С.-Петербург", г. Санкт-Петербург	31.10.2023

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90539-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-200

Назначение средства измерений

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-200 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары представляют собой стальные вертикальные конструкции цилиндрической формы со стационарной крышей без понтона.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью и нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары оборудованы дыхательным и предохранительным клапанами, люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска нефти и нефтепродукта.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на цилиндрическую стенку резервуаров аэрографическим способом.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К резервуарам данного типа относятся резервуары с заводскими номерами 1, 2, 3, 4 расположенные по адресу: Республика Саха (Якутия), Булунский улус (район), с. Таймылыр, территория склада ГСМ ДЭС с. Таймылыр, Булунские ЭС.

Общий вид резервуаров с указанием места нанесения заводских номеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров вертикальных стальных цилиндрических РВС-200 с указанием места нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип резервуаров	РВС-200
Номинальная вместимость, м ³	200
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуаров (геометрический метод), %	±0,20
Средний срок службы, лет, не менее	50
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -55 до +50 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар вертикальный стальной цилиндрический	РВС-200	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 паспорта

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»)

ИНН: 1435117944

Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5, к. 1

Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21

E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»)

ИНН: 1435117944

Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5, к. 1

Адрес места осуществления деятельности: 677001, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, пер. Энергетиков, д. 2

Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21

E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»
(ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта, д. 13, оф. 33

Адрес местонахождения: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Вишневского, д. 26а, каб. №19

Телефон: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители скорости звука ИСЗ-500

Назначение средства измерений

Измерители скорости звука ИСЗ-500 (далее – измерители) предназначены для измерений скорости звука в водной среде, для применения в качестве рабочих эталонов единицы скорости звука при передаче размера единицы скорости звука рабочим средствам измерений, для измерений гидростатического давления.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на время-пролётном методе измерения скорости звука, заключающемся в определении времени прохождения импульсного сигнала в акустической базе известных размеров, помещённой в водную среду.

Конструктивно измеритель скорости звука ИСЗ-500 состоит из блока измерителя ИСЗ-Б в виде цилиндрического контейнера, на одной торцевой стороне которого находятся разъём для подключения выключателя ИСЗ-В (включение или выключение ИСЗ-Б) или устройства коммутации ИСЗ-К (через который производится зарядка АКБ и вывод информации об измеренных измерителем скорости звука и давлении на ПЭВМ потребителя) и антенна Wi-Fi (предназначена для передачи данных на планшет ИСЗ-П), на другой торцевой стороне – акустический преобразователь, датчик давления и зеркало. Для защиты от механических повреждений при его эксплуатации на ИСЗ-Б установлена рама защитная.

Внутри контейнера размещены: плата управления, плата измерителя, плата АКБ, плата коммутационная, плата электропитания.

Передача внешним потребителям информации об измеренных значениях скорости звука в водной среде и давления осуществляется на ИСЗ-П (планшетный компьютер с ОС Android) по стандарту IEEE 802.11.

Управление режимами работы ИСЗ-Б, расчет ВРСЗ производится с помощью программы управления «isz500.apk», установленной на ИСЗ-П.

Передача информации об измеренных значениях скорости звука в водной среде и давлении на ПЭВМ внешнего потребителя осуществляется по последовательному интерфейсу стандарта RS-232C. Формат передаваемой информации по интерфейсу – ASCII. Приём, накопление, отображение и передача информации производится с помощью программы «Terminal» (ПК с ОС типа Windows 7).

На корпусе измерителя гравировкой нанесены логотип предприятия-изготовителя, обозначение типа измерителя "ИСЗ-500", заводской номер измерителя в виде знака «№» и арабских цифр, что обеспечивает его идентификацию.

Ограничение доступа к внутренним элементам измерителя и метрологически значимой части ПО обеспечивается путем нанесения мастичных пломб на винтах крепления крышек антенны и датчика.

Условия применения измерителей не обеспечивают сохранность знака поверки в течение рекомендуемого интервала между поверками при нанесении его на корпус. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке измерителя, и (или) в паспорт измерителя вносится запись о проведенной поверке.

Внешний вид измерителей с указанием мест пломбировки представлен на рисунке 1.

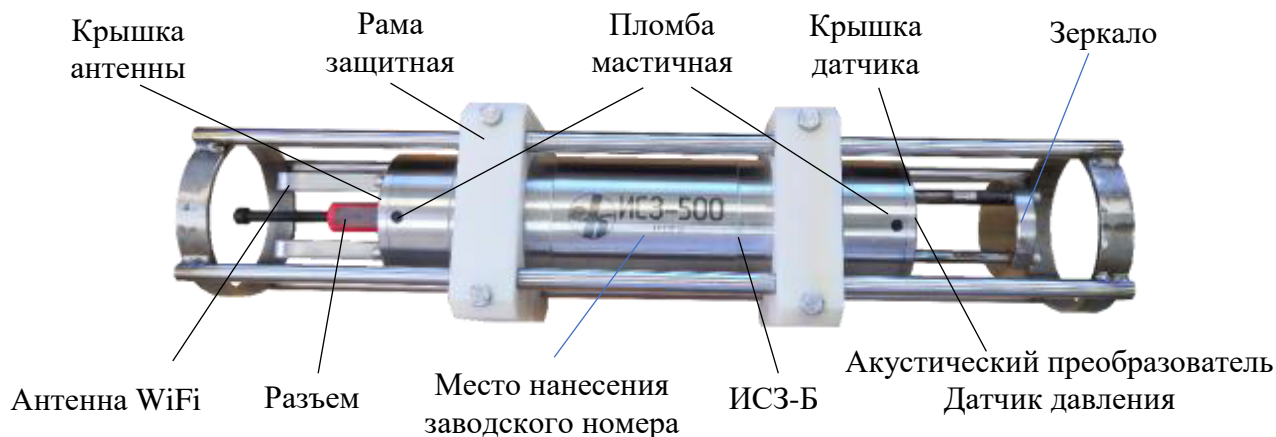


Рисунок 1 – Внешний вид измерителей с указанием мест пломбировки

Программное обеспечение

Программное обеспечение измерителей является встроенным и представлено программой управления измерителем «isz500.apk», отвечающей за реализацию интерфейса взаимодействия с оператором, программой микропроцессорного ядра ESP8266EX «ModusWifiAp.bin» (программа связи) и программой расчета вертикального разреза скорости звука (далее – ВРСЗ).

Идентификационные данные программы управления измерителем «isz500.apk» приведены в таблице 1

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программы	isz500
Номер версии (идентификационный номер программы)	1.01
Цифровой идентификатор программы (контрольная сумма)	119bb3d4a30b92f0510d2bf3975196e1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программы	MD5

Программа микропроцессорного ядра ESP8266EX «ModusWifiAp.bin» (программа связи) и программы расчета ВРСЗ не идентифицируется.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014 – для встроенной части ПО не требуется специальных средств защиты.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон измерений скорости звука в водной среде, м/с	от 1403 до 1560
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости звука в водной среде, м/с	$\pm 0,6$
Диапазон измерений гидростатического давления, МПа	от 0,1 до 5
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений гидростатического давления, %	$\pm 0,5$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование	Значение
Рабочие условия измерений: ИСЗ-Б, ИСЗ-В рабочая среда температура воды, °С соленость воды, ‰ глубина, м, не более	водная среда от -3 до +36 от 0 до 40 500
Напряжение питания, В ИСЗ-Б от встроенной аккумуляторной батареи Блок питания от сети переменного тока	от 3,6 до 4,2 220±22
Частота питания сети, Гц	50±1
Габаритные размеры, мм, не более: измеритель в упаковке длина ширина высота ИСЗ-Б с такелажем длина ширина высота ИСЗ-Б длина ширина высота	 1090 400 155 960 145 147 610 145 127
Масса, кг, не более Измеритель в упаковке ИСЗ-Б с такелажем ИСЗ-Б	 22 15 13
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4- Комплектность измерителя

Наименование	Обозначение	Количество
1 Измеритель скорости звука ИСЗ-500	ДЛИТ.416431.001	1 шт.
1.1 Блок измерителя ИСЗ-Б	ДЛИТ.416431.002	1 шт.
1.2 Устройство коммутации ИСЗ-К	ДЛИТ.468313.001	
1.2.1 Блок коммутации	ДЛИТ.468313.002	1 шт.
1.2.2 Блок питания 12 В, 1,5 А	—	1 шт.
1.3 Выключатель ИСЗ-В	ДЛИТ.685631.001	1 шт.
1.4 Планшет ИСЗ-П	ДЛИТ.464415.002	
1.4.1 Планшет	—	1 шт.
1.4.2 Чехол-книжка	—	1 шт.
1.4.3 Кабель USB	—	1 шт.
1.4.4 Зарядное устройство	—	1 шт.
1.5 Комплект ЗИП-О	ДЛИТ.416948.001	1 шт.
1.6 Комплект проверки канала давления ИСЗ	ДЛИТ.416944.001	1 шт.
1.7 Ведомость эксплуатационных документов	ДЛИТ.416431.001ВЭ	1 шт.
1.8 Ведомость комплекта ЗИП одиночного	ДЛИТ.416431.001ЗИ-О	1 шт.
1.9 Руководство по эксплуатации	ДЛИТ.416431.001РЭ	1 шт.
1.10 Паспорт	ДЛИТ.416431.001ПС	1 шт.
1.11 Упаковка	ДЛИТ.416945.001	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Измеритель скорости звука ИСЗ-500. Руководство по эксплуатации» ДЛИТ.416431.001РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям скорости звука ИСЗ-500

ГОСТ Р 8.870-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости звука в жидких средах в диапазоне от 800 до 2000 м/с.;

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653;

Измеритель скорости звука ИСЗ-500. Технические условия. ДЛИТ.416431.001 ТУ

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Дальприбор» (ПАО «Дальприбор»)

ИНН 2539008807

Адрес юридического лица: 690105, Приморский край, г. Владивосток, ул. Бородинская, д. 46/50

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Дальприбор» (ПАО «Дальприбор»)

ИНН 2539008807

Адрес: 690105, Приморский край, г. Владивосток, ул. Бородинская, д. 46/50

Испытательный центр

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

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

Адрес юридического лица: 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 «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90541-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры У

Назначение средства измерений

Манометры У (далее – приборы) предназначены для измерения избыточного или вакуумметрического давления жидкостей, газов или пара.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов, основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента.

Приборы конструктивно состоят из цилиндрического корпуса со шкалой, закрытой защитным стеклом, чувствительного элемента, кинематического механизма со стрелкой и штуцера для подключения прибора.

Чувствительным элементом приборов является трубчатая пружина. Под воздействием среды избыточного давления, подведенная к внутренней полости трубка стремится к распрямлению. При этом изменяются внутренний и внешний радиус пружины, что вызывает соответствующее изменение положения свободного конца пружины, это в свою очередь приводит к перемещению показывающей стрелки прибора посредством передаточного механизма.

Манометр У выпускаются в следующих модификациях: УТФ, УА, УТР, УТН, УР, УРФ, УЕ, УВ отличающихся материалом корпуса.

Манометры серии УТФ изготавливаются с диаметрами корпусов Ф60, Ф100, Ф150, серий УА, УТР, УТН, УР, УРФ, УЕ с диаметрами корпусов Ф100, Ф150, а серии УВ с диаметрами корпусов Ф150, Ф160, Ф254.

В соответствии с заказом корпус манометров диаметром 60; 100; 150; 160; 254 мм может быть заполнен глицерином.

Приборы изготавливаются с радиальным и аксиальным размещением штуцера.

Схема составления условного обозначения манометров приведена ниже.

У 1 – 2 3

Где:

1 – Модификация:

- ТФ – манометр из нержавеющей стали;
- А – манометр для измерения давления аммиака;
- ТР – диафрагменный манометр;
- ТН – манометр устойчивый к коррозии и высоким температурам;
- Р – мембранный манометр;
- РФ – манометр из нержавеющей стали с мембраной;
- Е – манометр с мембранной коробкой.
- В – манометр прецизионный

2 – Диаметр корпуса

3 – Дополнительная оснастка (по заказу)

Фотографии общего вида приборов приведены на рисунках 1-7.



Рисунок 1 – Общий вид манометра модификации YTF



Рисунок 2 – Общий вид манометра модификации YA



Рисунок 3 – Общий вид манометра модификации YTP



Рисунок 4 – Общий вид манометра модификации YTH



Рисунок 5 – Общий вид манометра модификации YP/YPF



Рисунок 6 – Общий вид манометра модификации YE



Рисунок 7 – Общий вид манометра модификации YB

Заводской номер наносится типографическим способом на корпус или циферблат манометра, или типографским способом на наклейку, прикрепленную на корпус или циферблат манометра в местах, указанных на рисунке 8.

Места нанесения заводского номера

Места нанесения знака утверждения типа

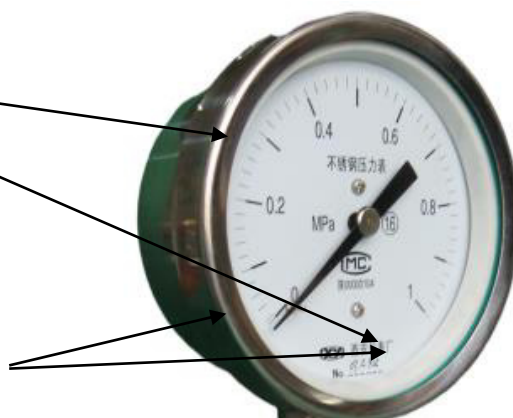


Рисунок 8 – Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Знак поверки наносится типографским способом на корпус, циферблат или заднюю панель манометра, или типографским способом на наклейку, прикрепленную на корпус, циферблат или заднюю панель манометра в местах, указанных на рисунке 9.

Места нанесения знака поверки



Рисунок 9 – Места нанесения знака поверки

Пломбирование корпусов манометров не предусмотрено

Таблица 2 – Метрологические характеристики манометров модификаций УЕ.

Наименование характеристики	Обозначение
	УЕ
Нижние пределы измерений (НПИ): - избыточного давления ¹⁾ , КПа	-40; -25; -20; -16; -12; -10; -8; -6; -5; -4; -3; -2,5; -2; -1,6; -1,2; -1; -0,8; -0,5; 0;
Верхние пределы измерений (ВПИ): - избыточного давления ¹⁾ , КПа	0,5; 0,8; 1; 1,2; 1,6; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 40
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений к ВПИ ¹⁾ , %	±2,5
¹⁾ – Фактическое значение приведено в руководстве по эксплуатации, входящем в комплект поставки	

Таблица 3 – метрологические характеристики манометров модификаций УВ.

Наименование характеристики	Обозначение	
	УВ	
Нижние пределы измерений (НПИ): - избыточного давления ¹⁾ , МПа	-0,1	0
Верхние пределы измерений (ВПИ): - избыточного давления ¹⁾ , МПа	0; 0,04; 0,06; 0,3; 0,5; 0,9; 1,5	0,04; 0,06; 0,1; 0,4; 0,6; 0,16; 0,25; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 40; 60; 100
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений к ВПИ ¹⁾ , %	±0,16; ±0,25; ±0,4	
¹⁾ – Фактическое значение приведено в руководстве по эксплуатации, входящем в комплект поставки		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	3
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -25 до + 55 95% От 86 до 106
Средняя наработка на отказ, ч	18000
Срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации. На корпус или циферблат манометра знак наносится методом печати или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Манометр Y	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	Манометры серии Y ММ.Y.ПС/РЭ	1 экз.
Ведомость	ЗИП	1 экз.
Стандарт предприятия	GB/T 1227- 2017	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3.5 «Проведение поверки и методика измерений» 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»;

ГОСТ 2405-88 «Манометры, вакуумметра, мановакуумметры, напоромеры, тагомеры и тягонапорометры. Общие технические условия»;

Стандарт предприятия GB/T 1227- 2017.

Правообладатель

«XIYI CO., LTD.», Китай

Адрес юридического лица: No.229, Daqing Road, Xi'an, Shaanxi

Изготовитель

«XIYI CO., LTD.», Китай

Адрес: No.229, Daqing Road, Xi'an, Shaanxi

Испытательный центр

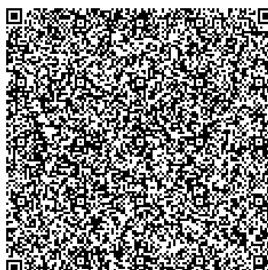
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2, лит. А, помещ. I

Телефон: +7 4954813380

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90542-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-100

Назначение средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-100 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема при приеме, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары представляют собой стальные сосуды с днищем и крышей, оборудованные приемо-раздаточными патрубками и технологическими люками. Заполнение и опорожнение резервуаров осуществляется через приемо-раздаточные патрубки.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара и типографским способом в паспорт.

Резервуары РВС-100 с заводскими №№ 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79 расположены: Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе, ул. Индустриальная, д. 4, ООО «РН-Морской терминал Туапсе».

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид резервуаров и замерных люков представлен на рисунке 1-8.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-100 зав.№ 72



Рисунок 2 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-100 зав.№ 73



Рисунок 3 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-100 зав.№ 74



Рисунок 4 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-100 зав.№ 75



Рисунок 5 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-100 зав.№ 76



Рисунок 6 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-100 зав.№ 77



Рисунок 7 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-100 зав.№ 78



Рисунок 8 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-100 зав.№ 79

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	100
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (геометрический метод), %	±0,20

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВС-100	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 7 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Морской терминал Туапсе»
(ООО «РН-Морской терминал Туапсе»)
ИНН 2365004417
Юридический адрес: 352800, Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе, ул. Индустриальная, д. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Морской терминал Туапсе»
(ООО «РН-Морской терминал Туапсе»)
ИНН 2365004417
Адрес: 352800, Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе, ул. Индустриальная, д. 4

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская интернет компания»
(ООО ИК «СИБИНТЕК»)

Юридический адрес: 117152, г. Москва, Загородное ш., д. 1, стр. 1

Адрес места осуществления деятельности: 443096, г. Самара, ул. Мичурина, д. 52

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312187.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-10000

Назначение средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-10000 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема при приеме, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары представляют собой стальные сосуды с днищем и крышей, оборудованные приемо-раздаточными патрубками и технологическими люками. Заполнение и опорожнение резервуаров осуществляется через приемо-раздаточные патрубки.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара и типографским способом в паспорт.

Резервуары РВС-10000 с заводскими №№ 22, 23, 25, 26 расположены: Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе, ул. Индустриальная, д. 4, ООО «РН-Морской терминал Туапсе».

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид резервуаров и замерных люков представлен на рисунке 1-4.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-10000 зав.№ 22



Рисунок 2 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-10000 зав.№ 23



Рисунок 3 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-10000 зав.№ 25



Рисунок 4 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-10000 зав.№ 26

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

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

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВС-10000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 7 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Морской терминал Туапсе»
(ООО «РН-Морской терминал Туапсе»)
ИНН 2365004417
Юридический адрес: 352800, Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе,
ул. Индустриальная, д. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Морской терминал Туапсе»
(ООО «РН-Морской терминал Туапсе»)
ИНН 2365004417
Адрес: 352800, Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе,
ул. Индустриальная, д. 4

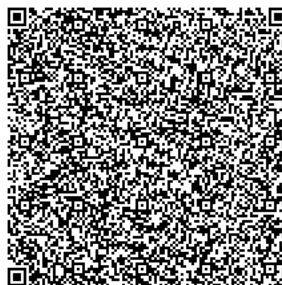
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская интернет компания»
(ООО ИК «СИБИНТЕК»)

Юридический адрес: 117152, г. Москва, Загородное ш., д. 1, стр. 1

Адрес места осуществления деятельности: 443096, г. Самара, ул. Мичурина, д. 52

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312187.



Регистрационный № 90544-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-400

Назначение средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-400 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема при приеме, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары представляют собой стальные сосуды с днищем и крышей, оборудованные приемо-раздаточными патрубками, технологическими люками и съёмным теплоизоляционным покрытием. Заполнение и опорожнение резервуаров осуществляется через приемо-раздаточные патрубки.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара и типографским способом в паспорт.

Резервуары РВС-400 с заводскими №№ 70, 71 расположены: Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе, ул. Индустриальная, д. 4, ООО «РН-Морской терминал Туапсе».

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид резервуаров и замерных люков представлен на рисунке 1-2.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-400 зав.№ 70



Рисунок 2 – Общий вид резервуара и замерного люка РВС-400 зав.№ 71

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	400
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (геометрический метод), %	±0,20

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВС-400	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 7 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Морской терминал Туапсе»
(ООО «РН-Морской терминал Туапсе»)

ИНН 2365004417

Юридический адрес: 352800, Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе,
ул. Индустриальная, д. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Морской терминал Туапсе»
(ООО «РН-Морской терминал Туапсе»)

ИНН 2365004417

Адрес: 352800, Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе,
ул. Индустриальная, д. 4

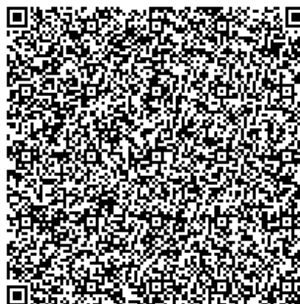
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская интернет компания»
(ООО ИК «СИБИНТЕК»)

Юридический адрес: 117152, г. Москва, Загородное ш., д. 1, стр. 1

Адрес места осуществления деятельности: 443096, г. Самара, ул. Мичурина, д. 52

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312187.



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 при приеме, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуар представляет собой стальной сосуд с днищем и крышей, оборудованный приемо-раздаточными патрубками, технологическими люками и плавающим покрытием. Заполнение и опорожнение резервуара осуществляется через приемо-раздаточные патрубки.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящего из арабской цифры, нанесен аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара и типографским способом в паспорт.

Резервуар РВСП-10000 с заводским № 7 расположен: Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе, ул. Индустриальная, д. 4, ООО «РН-Морской терминал Туапсе».

Пломбирование резервуара не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид резервуара и замерного люка представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара и замерного люка РВСП-10000 зав.№ 7

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

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

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 7 паспорта на резервуар.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Морской терминал Туапсе»
(ООО «РН-Морской терминал Туапсе»)
ИНН 2365004417
Юридический адрес: 352800, Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе, ул. Индустриальная, д. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Морской терминал Туапсе»
(ООО «РН-Морской терминал Туапсе»)
ИНН 2365004417
Адрес: 352800, Краснодарский край, Туапсинский р-н, г. Туапсе, ул. Индустриальная, д. 4

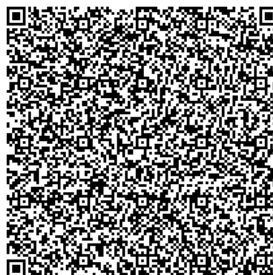
Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская интернет компания»
(ООО ИК «СИБИНТЕК»)

Юридический адрес: 117152, г. Москва, Загородное ш., д. 1, стр. 1

Адрес места осуществления деятельности: 443096, г. Самара, ул. Мичурина, д. 52

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312187.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90546-23

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №39

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №39 (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя комплекс информационно-вычислительный «ИКМ-Пирамида» (ИВК «ИКМ-Пирамида»), устройство синхронизации времени УСВ-2, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, специализированное программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Результаты измерения на выходе счетчика:

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на вход соответствующего GSM-модема, далее по основному каналу связи стандарта GSM на верхний уровень системы, где осуществляется хранение, накопление и обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИБК «ИКМ-Пирамида» обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Раз в сутки ИБК «ИКМ-Пирамида» формирует и отправляет отчеты участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии за электронно-цифровой подписью в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ, по каналу связи Internet через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИБК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-2, непрерывно синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

ИБК «ИКМ-Пирамида» в автоматическом режиме (не реже 1 раза в сутки) сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2 и не зависимо от величины расхождения ИБК «ИКМ-Пирамида» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц по сигналам от встроенного ГЛОНАСС -приёмника к национальной шкале координированного времени UTC (SU) ± 10 мкс.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени ИБК «ИКМ-Пирамида» осуществляется с периодичностью 1 раз в 30 минут. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени ИБК «ИКМ-Пирамида» равного ± 1 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков, ИБК «ИКМ-Пирамида» отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, которая крепится на корпус ИБК «ИКМ-Пирамида».

Общий вид ИБК «ИКМ-Пирамида» с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

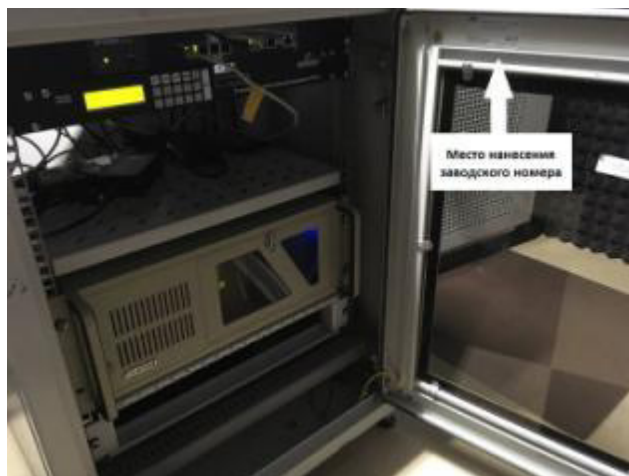


Рисунок 1 - Общий вид ИВК «ИКМ-Пирамида» с указанием места нанесения заводского номера.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значения
1	2
Наименование ПО	«Пирамида 2000»
1.Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
2.Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
3.Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
4.Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
5.Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
6.Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
7.Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
8.Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
9.Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
10.Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2- Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Орбита, КРУН-10 кВ, 1 сш 10 кВ, Л-1003, КЛ-10 кВ	ТЛМ-10 КТ 0,5 300/5 Рег.№ 2473-69	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	УСВ-2, рег. № 82570-21/ ИВК «ИКМ-Пирамида», рег. № 45270-10
2	ПС 110 кВ Орбита, КРУН-10 кВ, 1 сш 10 кВ, Л-1004, КЛ-10 кВ	ТЛМ-10 КТ 0,5 300/5 Рег.№ 2473-69	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 КТ 0,5S/1 Рег.№ 46634-11	
3	ПС 110 кВ Орбита, КРУН-10 кВ, 2 сш 10 кВ, Л-1013, КЛ-10 кВ	ТЛМ-10 КТ 0,5 200/5 Рег.№ 2473-69	НАМИ-10 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-17	
4	РП-6 10 кВ, РУ-10 кВ, 2сш 10 кВ, яч.33, КЛ-10 кВ	ТПЛМ-10 КТ 0,5 400/5 Рег.№ 2363-68	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 27524-04	
5	РП-6 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, яч.21 ,КЛ-10 кВ	ТПЛ-10 КТ 0,5 100/5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 27524-04	
6	РП-6 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, яч.22 ,КЛ-10 кВ	ТПЛ-10 КТ 0,5 100/5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 27524-04	
7	ВРУ-0,4 кВ ФГКУ 10 отряд ФПС Ввод-0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.24 КТ 1/2 Рег.№ 46634-11	
8	КТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, на отходящей линии от АВР	-	-	Меркурий 236 ART-02 PQRS КТ 1/2 Рег.№ 47560-11	
9	РП-6 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, яч.15, КЛ-10 кВ	ТПЛМ-10 КТ 0,5 400/5 Рег.№ 2363-68 ТПЛ-10 КТ 0,5 400/5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 831-69	Меркурий 234 ART2-00 PR КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	РП-6 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, яч.17, КЛ-10 кВ	ТПЛ-10 КТ 0,5 200/5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 831-69	Меркурий 234 ART2-00 PR КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	УСВ-2, рег. № 82570-21/ ИВК «ИКМ-Пирамида», рег. № 45270-10
11	РП-6 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, яч.18, КЛ-10 кВ	ТПЛ-10 КТ 0,5 400/5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 831-69	Меркурий 234 ART2-00 PR КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
12	ПС 110 кВ Шакша, ЗРУ-10 кВ, с.ш. 10 кВ, ф.87-23, КЛ-10 кВ	ТПОЛ-10 КТ 0,5 600/5 Рег.№ 1261-59	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 831-69	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
13	ПС 110 кВ Шакша, ЗРУ-10 кВ, с.ш. 10 кВ, ф.87-12, КЛ-10 кВ	ТПОЛ-10 КТ 0,5 600/5 Рег.№ 1261-59	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 831-69	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
14	РП-651 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.17, КЛ-10 кВ	ТЛК-СТ-10 КТ 0,5 100/5 Рег.№ 58720-14	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-12	
15	ВРУ-0,4 кВ БС ПАО Мегафон, ввод-0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 ARTMX2-01 POBR.R КТ 1/2 Рег.№ 75755-19	
16	КТП-037П 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.13	ТПЛ-10с КТ 0,5 100/5 Рег.№ 29390-05	НТМИ-6(10) КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 50058-12	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
17	КТП-037П 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.14	ТПЛ-10с КТ 0,5 100/5 Рег.№ 29390-05	НТМИ-6(10) КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 50058-12	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
18	РЩ-0,4 кВ здания валяльного цеха, ввод-0,4 кВ	Т-0,66 КТ 0,5S 300/5 Рег.№ 52667-13	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
19	ВЛ-0,4 кВ №3 от ТП-6100П 10 кВ, оп.4, ВЛ-0,4 кВ №3	-	-	Меркурий 236 ART-02 PQRS КТ 1/2 Рег.№ 47560-11	
20	ЗТП-4 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	ТТИ КТ 0,5 600/5 Рег.№ 28139-12	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
21	ГПП-1 110 кВ, РУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.52	ТЛК10 КТ 0,5 100/5 Рег.№ 9143-83	НАМИ-10 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 11094-87	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6
22	ВРУ-0,4 кВ Торгового павильона, Ввод- 0,4 кВ	-	-	Меркурий 236 ART-02 PQRS КТ 1/2 Рег.№ 47560-11	УСВ-2, рег. № 82570-21/ ИВК «ИКМ-Пирамида», рег. № 45270-10
23	ТП-053п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	-	-	Меркурий 236 ART-02 PQRS КТ 1/2 Рег.№ 47560-11	
24	ТП-6100э 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 100/5 Рег.№ 71031-18	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
25	РУ-0,4 кВ ДОЦ, ввод-0,4 кВ	-	-	Меркурий 236 ART-02 PQRS КТ 1/2 Рег.№ 47560-11	
26	ВРУ-0,4 кВ Гаража, ввод-0,4 кВ	-	-	Меркурий 236 ART-02 PQRS КТ 1/2 Рег.№ 47560-11	
27	ТП-4 10 кВ, РУ- 0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ-0,4 в сторону ВРУ-0,4 кВ ООО Газпром трансгаз Самара	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 100/5 Рег.№ 71031-18	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
28	РЩ-0,23 кВ светофорный объект, ввод-0,23 кВ	-	-	Меркурий 236 ART-02 PQRS КТ 1/2 Рег.№ 47560-11	
29	ТП-25 10 кВ, РУ- 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	-	-	Меркурий 236 ART-02 PQRS КТ 1/2 Рег.№ 47560-11	

Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УСВ, ИВК «ИКМ-Пирамида» на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 4 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ (%)	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm\delta$ (%)
1, 2, 4-6, 9-14, 16, 17, 21	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,0 5,1
3	Активная Реактивная	1,0 2,6	2,9 4,5
7, 8, 15, 19, 22, 23, 25, 26, 28, 29	Активная Реактивная	1,1 2,2	1,9 4,6
18	Активная Реактивная	0,9 2,3	3,0 5,0
20, 24	Активная Реактивная	0,9 2,3	2,9 4,9
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ($\pm$) с			5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$ 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,9$, токе ТТ, равном 100% от $I_{ном}$ для нормальных условий. Для ИК№18 при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 1% от $I_{ном}$ и ИК№№1-17,19-29 при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5% для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 °С до +35 °С.			

Таблица 4 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	29
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, ТН. °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - ИБК «ИКМ-Пирамида», °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от 49,6 до 50,4 от -40 до +35 от +10 до +35 от +10 до + 35 от 84,0 до 107,0 80

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: Меркурий 236 (рег.№47560-11) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Меркурий 234 (рег.№ 75755-19) - среднее время наработки на отказ, ч СЭТ-4ТМ.03 (рег.№ 27524-04) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-12) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ПСЧ-4ТМ.05МК. (рег.№ 46634-11) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-2: -среднее время наработки на отказ, ч, не менее ИВК «ИКМ-Пирамида»: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220 000 320 000 90 000 140 000 165 000 220 00 165 000 35000 100000
Глубина хранения информации Счетчики: Меркурий 236 (рег.№47560-11) - при времени интегрирования 30 мин, сут Меркурий 234 (рег.№ 75755-19) - при времени интегрирования 30 мин, сут СЭТ-4ТМ.03 (рег.№ 27524-04) - при времени интегрирования 30 мин, сут СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08) - при времени интегрирования 30 мин, сут СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-12) - при времени интегрирования 30 мин, сут СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17) - при времени интегрирования 30 мин, сут ПСЧ-4ТМ.05МК. (рег.№ 46634-11) - при времени интегрирования 30 мин, сут ИВК «ИКМ-Пирамида»: - данные измерений и журналы событий, лет, не менее	170 170 114 113 114 114 114 113 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК «ИКМ-Пирамида»;
- защита на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на ИВК «ИКМ-Пирамида».

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТТИ	3
	Т-0,66	3
	Т-0,66 УЗ	6
	ТЛК10	2
	ТЛК-СТ-10	2
	ТЛМ-10	6
	ТПЛ-10	9
	ТПЛ-10с	4
	ТПЛМ-10	3
	ТПОЛ-10	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	3
	НАМИ-10	2
	НТМИ-10-66	5
	НТМИ-6(10)	2
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234 ART2-00 PR Рег.№ 75755-19	3
	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Рег.№ 75755-19	1
	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.G Рег.№ 75755-19	2
	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Рег.№ 75755-19	2
	Меркурий 234 ARTMX2-01 POBR.R Рег.№ 75755-19	1
	Меркурий 236 ART-02 PQRS Рег.№ 47560-11	8
	Меркурий 236 ART-03 PQRS Рег.№ 47560-11	4
	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Рег.№ 46634-11	1
	ПСЧ-4ТМ.05МК.24 Рег.№ 46634-11	1

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.01 Рег.№ 27524-04	3
	СЭТ-4ТМ.03М Рег.№ 36697-17	1
	СЭТ-4ТМ.03М.01 Рег.№ 36697-08	1
	СЭТ-4ТМ.03М.01 Рег.№ 36697-12	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер	ИБК «ИКМ-Пирамида»	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/248/23	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №39. МВИ 26.51/248/23, аттестованной ООО «Энерготестконтроль». Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560 от 03.08.2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Симбирская энергосбытовая компания» (ООО «СЭСК»)

ИНН 7325106267

Юридический адрес: 432011, Ульяновская обл., г.о. г. Ульяновск, г. Ульяновск, ул. Красноармейская, зд. 13, к. 1

Телефон: 8-800-333-38-96

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Симбирская энергосбытовая компания» (ООО «СЭСК»)

ИНН 7325106267

Адрес: 432011, Ульяновская обл., г.о. г. Ульяновск, г. Ульяновск, ул. Красноармейская, зд.13, к.1 .

Телефон: 8-800-333-38-96

Испытательный центр

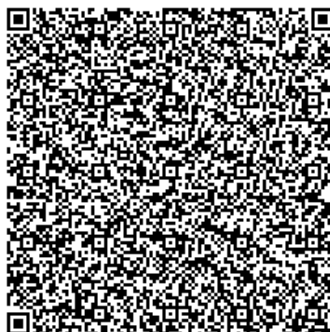
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр.9, помещ. 1

Телефон: 8 (495) 64788188

E-mail: golovkonata63@gmail.com

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90547-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры разности давлений CYW-100B

Назначение средства измерений

Манометры разности давлений CYW-100B (далее – манометры) предназначены для измерений разности давлений газообразных и жидких сред.

Описание средства измерений

Принцип действия манометров основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента, которая с помощью передаточного механизма преобразуется в угловое перемещение стрелки манометра.

Манометры состоят из чувствительного элемента, передаточного механизма, циферблата со шкалой, стрелкой и защитного стекла, помещенных в металлический корпус.

К манометрам данного типа относятся приборы со следующими заводскими номерами: K2308-683, K2308-684, K2308-685, K2308-686, K2308-687, K2308-688, K2306-547, K2306-548, K2306-549, K2306-552, K2023-06-118, K2023-06-119, 120934189, 120934190.

Внешний вид манометров и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид манометров и место нанесения заводского номера

Пломбирование манометров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на манометры не предусмотрено.

Заводской номер, в виде буквенно-цифрового обозначения, нанесен на циферблат манометра типографским способом

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики манометров приведены в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений разности давлений, кПа	от 0 до 1
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений давления, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, % от диапазона измерений / 10 °C	$\pm 1,0$

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 85 от 84 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °C - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 85 от 84 до 106,7
Максимальное статическое деление, кПа	60
Габаритные размеры (диаметр×длина×высота), мм, не более:	110×145×66
Масса, кг, не более:	2

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист манометра.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 3

Таблица 3 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Манометры	CYW-100B	14 шт.
Паспорт	–	14 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в раздел 4 паспорта.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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».

Правообладатель

Фирма «Jiangsu Daya Automatic Control Equipment Co., Ltd», Китай
Адрес: room 2165, China Resources Suguo Shopping Plaza, No12, Jinhu road, Jinhu county, Jiangsu province, Китай

Изготовитель

Фирма «Jiangsu Daya Automatic Control Equipment Co., Ltd», Китай
Адрес: room 2165, China Resources Suguo Shopping Plaza, No12, Jinhu road, Jinhu county, Jiangsu province, Китай

Испытательный центр

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

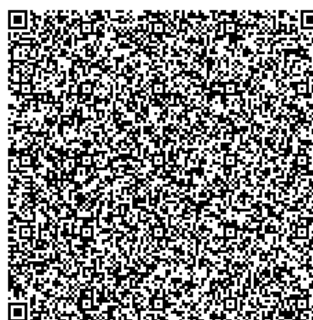
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru,

Web-сайт: www.vniims.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90549-23

Лист № 1
Всего листов 38

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы многофункциональные ТЕККНОУ ТК1000

Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные ТЕККНОУ ТК1000 (далее по тексту – калибраторы) предназначены для воспроизведения постоянного и переменного электрического напряжения, силы постоянного и переменного электрического тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической мощности постоянного и переменного тока, частоты синусоидального и импульсного сигнала, угла сдвига фаз, электрической ёмкости, сигналов термосопротивления, а также для воспроизведения и измерения сигналов термопар.

Калибраторы могут применяться в качестве эталонов при поверке (калибровке) средств измерений электрических величин, электронных измерительных приборов.

Калибраторы многофункциональные ТЕККНОУ ТК1000 (в зависимости от модификации) допускается использовать в качестве рабочих эталонов в соответствии с:

- государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520;

- государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18.08.2023 № 1706;

- государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091;

- государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17.03.2022 № 668;

- государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 № 2360;

– государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3456;

– государственной поверочной схемой для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.07.2021 № 1436.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся калибраторы следующих модификаций: TK1080, TK1070, TK1060, TK1058, TK1055, которые отличаются друг от друга набором функций, диапазонами регулирования выходных сигналов и метрологическими характеристиками.

Калибраторы представляют собой многофункциональные прецизионные приборы, принцип действия которых основан на автоматическом управлении встроенными прецизионными источниками электрических сигналов: источником постоянного электрического напряжения, источником постоянного тока, источником переменного электрического напряжения, источником переменного тока.

Конструктивно калибраторы выполнены в виде стационарного моноблока в металлическом корпусе. На передней панели калибраторов расположены: сенсорный дисплей, функциональные клавиши, поворотный регулятор для установки значений параметров, разъёмы для присоединения измерительных проводов. На задней панели калибраторов расположены: разъём сетевого питания с предохранителем и выключателем питания, стандартные интерфейсы дистанционного управления RS232, LAN, USB (для модификаций TK1060, TK1055 только RS232), встроенный охлаждающий вентилятор, клемма защитного заземления.

Функциональность калибраторов в зависимости от модификации может быть расширена с помощью дополнительно встраиваемых опций, характеристики которых приведены в разделе «Метрологические и технические характеристики». Внешние и встроенные опции поставляются по отдельному заказу.

На заднюю панель калибратора нанесены знак утверждения типа, дата изготовления, серийный номер наносится на идентификационную наклейку-шильд методом лазерной гравировки в виде цифрового кода.

Нанесение знака поверки на калибратор не предусмотрено. Пломбирование осуществляется на правой боковой панели калибратора.

Общий вид модификаций калибратора и идентификационных наклеек-шильдов представлены на рисунках 1–6.



Рисунок 1 – Калибратор многофункциональный ТЕККНОУ ТК1000
модификации ТК1080

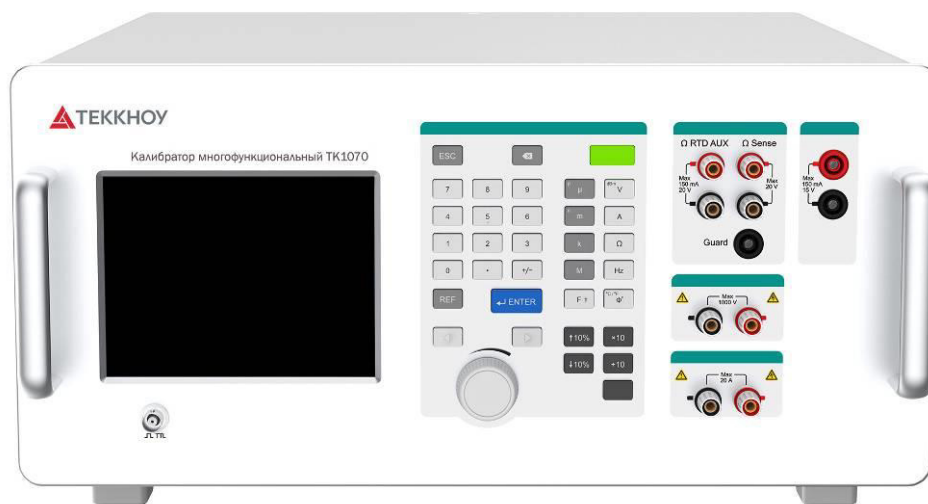


Рисунок 2 – Калибратор многофункциональный ТЕККНОУ ТК1000
модификации ТК1070



Рисунок 3 – Калибратор многофункциональный ТЕККНОУ ТК1000
модификации ТК1060



Рисунок 4 – Калибратор многофункциональный ТЕККНОУ ТК1000
модификации ТК1058

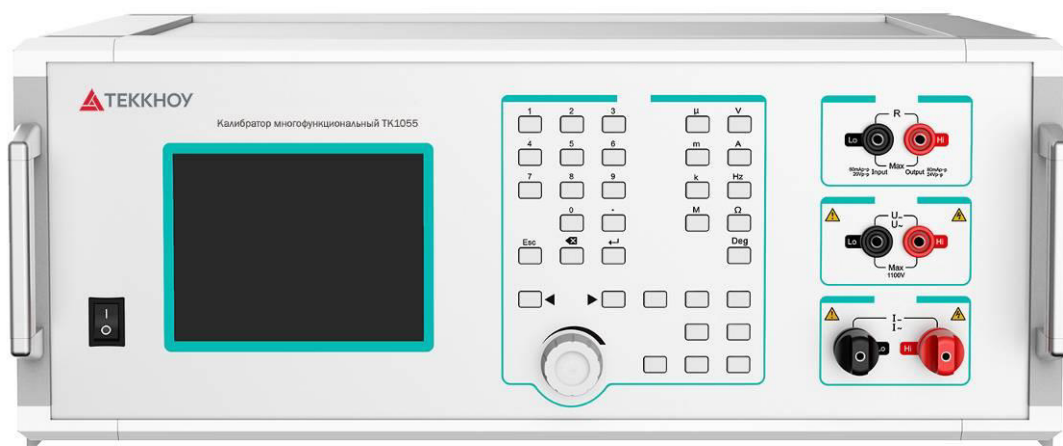


Рисунок 5 – Калибратор многофункциональный ТЕККНОУ ТК1000
модификации ТК1055



Место нанесения
знака утвержде-
ния типа

Место
нанесения
серийного
номера

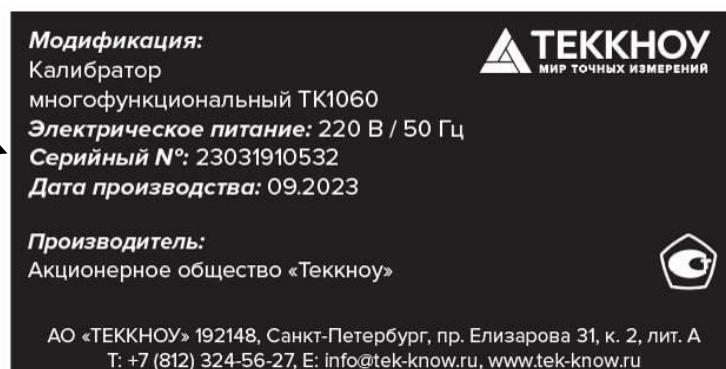


Рисунок 6 – Примеры идентификационных наклеек-шильдов
с нанесенными знаками утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) калибраторов состоит из метрологически значимого встроенного ПО, которое реализовано аппаратно и находится во внутренней памяти контроллера калибратора. Данное ПО устанавливается предприятием-изготовителем во время производственного цикла и не подлежит внешней модификации на протяжении всего времени функционирования изделия.

Конструкция калибраторов и структура встроенного ПО исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты встроенного ПО «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 п. 4.3.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО: - калибратор ТК1080 - калибратор ТК1070 - калибратор ТК1060 - калибратор ТК1058 - калибратор ТК1055	V42.211210.XXX V40.211010.XXX V21.210407.XXX V11.221105.XXX V2.01.200804.XXX
Цифровой идентификатор ПО (CRC16)	отсутствует
Примечание – X – номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО (от 0 до 9).	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики калибраторов представлены в таблицах 2–58.

Калибратор многофункциональный ТК1080

Таблица 2 – Воспроизведение постоянного электрического напряжения

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
300,0000 мВ	$20 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{1)} + 1 \text{ мкВ}$	100 нВ
3,000000 В	$10 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мкВ}$	1 мкВ
30,00000 В	$12 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ}$	10 мкВ
300,0000 В	$18 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 150 \text{ мкВ}$	100 мкВ
1000,000 В	$18 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1500 \text{ мкВ}$	1 мВ
Дополнительный выход AUX ²⁾		
300,0000 мВ	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 5 \text{ мкВ}$	0,1 мкВ
3,00000 В	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	1 мкВ
7,00000 В	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 100 \text{ мкВ}$	1 мкВ
¹⁾ $U_{уст}$ – установленное значение постоянного электрического напряжения, мкВ. ²⁾ Двухканальный выход постоянного электрического напряжения.		

Таблица 3 – Воспроизведение силы постоянного электрического тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
300,0000 мкА	$100 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{1)} + 0,02$ мкА	100 пА
3,000000 мА	$80 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,03$ мкА	1 нА
30,00000 мА	$80 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,25$ мкА	10 нА
300,0000 мА	$80 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2$ мкА	100 нА
1,000000 А	$100 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 20$ мкА	1 мкА
3,000000 А	$150 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 50$ мкА	1 мкА
20,00000 А	$350 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 300$ мкА	10 мкА
¹⁾ $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного электрического тока, мкА.		

Таблица 4 – Воспроизведение электрического сопротивления постоянному току

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
10,00000 Ом	$40 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст}^{1)} + 0,01$ Ом	10 мкОм
30,00000 Ом	$30 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,015$ Ом	10 мкОм
100,0000 Ом	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,015$ Ом	100 мкОм
300,0000 Ом	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,02$ Ом	100 мкОм
1,000000 кОм	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,02$ Ом	1 мОм
3,000000 кОм	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,2$ Ом	1 мОм
10,00000 кОм	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,1$ Ом	10 мОм
30,00000 кОм	$28 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1$ Ом	10 мОм
100,0000 кОм	$28 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1$ Ом	100 мОм
300,0000 кОм	$32 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10$ Ом	100 мОм
1,000000 МОм	$32 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10$ Ом	1 Ом
3,000000 МОм	$60 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 150$ Ом	1 Ом
10,00000 МОм	$130 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 250$ Ом	10 Ом
30,00000 МОм	$250 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 2500$ Ом	10 Ом
100,0000 МОм	$500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 3000$ Ом	100 Ом
300,0000 МОм	$3000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 100000$ Ом	100 Ом
1000,000 МОм	$14000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 480000$ Ом	1 кОм
¹⁾ $R_{уст}$ – установленное значение сопротивления постоянному току, Ом.		

Таблица 5 – Воспроизведение переменного электрического напряжения

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
1	2	3	4
30,00000 мВ	от 10 до 45 Гц	$800 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{1)} + 6 \text{ мкВ}$	10 нВ
	от 45 Гц до 10 кГц	$120 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 20 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6 \text{ мкВ}$	
	от 20 до 50 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6 \text{ мкВ}$	
	от 50 до 100 кГц	$3500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 12 \text{ мкВ}$	
	от 100 до 500 кГц	$8000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	
300,0000 мВ	от 10 до 45 Гц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мкВ}$	100 нВ
	от 45 Гц до 10 кГц	$140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 20 кГц	$160 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мкВ}$	
	от 20 до 50 кГц	$350 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мкВ}$	
	от 50 до 100 кГц	$750 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ}$	
	от 100 до 500 кГц	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 70 \text{ мкВ}$	
3,000000 В	от 10 до 45 Гц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	1 мкВ
	от 45 Гц до 10 кГц	$100 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 20 кГц	$180 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	
	от 20 до 50 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	
	от 50 до 100 кГц	$700 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 100 \text{ мкВ}$	
	от 100 до 500 кГц	$2400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 600 \text{ мкВ}$	
30,00000 В	от 10 до 45 Гц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 650 \text{ мкВ}$	10 мкВ
	от 45 Гц до 10 кГц	$100 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 20 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ}$	
	от 20 до 50 кГц	$350 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ}$	
	от 50 до 100 кГц	$550 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1500 \text{ мкВ}$	
300,0000 В	от 45 Гц до 1 кГц	$100 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2000 \text{ мкВ}$	100 мкВ
	от 1 до 10 кГц	$100 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6000 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 20 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6000 \text{ мкВ}$	
	от 20 до 50 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6000 \text{ мкВ}$	
	от 50 до 100 кГц	$1500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50000 \text{ мкВ}$	
1000,000 В	от 45 Гц до 1 кГц	$120 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 10000 \text{ мкВ}$	1 мВ
	от 1 до 5 кГц	$150 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 10000 \text{ мкВ}$	
	от 5 до 10 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 10000 \text{ мкВ}$	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
AUX ²⁾			
300,0000 мВ	от 10 до 20 Гц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 300 \text{ мкВ}$	100 нВ
	от 20 до 45 Гц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 300 \text{ мкВ}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 300 \text{ мкВ}$	
	от 1 до 5 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 300 \text{ мкВ}$	
	от 5 до 10 кГц	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 400 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 30 кГц	$4000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ}$	
3,000000 В	от 10 до 20 Гц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 400 \text{ мкВ}$	1 мкВ
	от 20 до 45 Гц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 400 \text{ мкВ}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 400 \text{ мкВ}$	
	от 1 до 5 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ}$	
	от 5 до 10 кГц	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 900 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 30 кГц	$4000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1500 \text{ мкВ}$	
5,000000 В	от 10 до 20 Гц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 400 \text{ мкВ}$	1 мкВ
	от 20 до 45 Гц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 400 \text{ мкВ}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 400 \text{ мкВ}$	
	от 1 до 5 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 800 \text{ мкВ}$	
	от 5 до 10 кГц	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1000 \text{ мкВ}$	
¹⁾ U _{уст} – установленное значение переменного электрического напряжения, мкВ.			
²⁾ Дополнительный выход переменного электрического напряжения AUX (опция).			

Таблица 6 – Воспроизведение силы переменного электрического тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
1	2	3	4
300,0000 мкА	от 10 до 20 Гц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{1)} + 0,1 \text{ мкА}$	0,1 нА
	от 20 до 45 Гц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,2 \text{ мкА}$	
	от 10 до 30 кГц	$8000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,4 \text{ мкА}$	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
3,000000 мА	от 10 до 20 Гц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1,5 \text{ мкА}$	1 нА
	от 20 до 45 Гц	$350 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,2 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,5 \text{ мкА}$	
	от 10 до 30 кГц	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,6 \text{ мкА}$	
30,00000 мА	от 10 до 20 Гц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2 \text{ мкА}$	10 нА
	от 20 до 45 Гц	$250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2 \text{ мкА}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 3 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 5 \text{ мкА}$	
	от 10 до 30 кГц	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 6 \text{ мкА}$	
300,0000 мА	от 10 до 20 Гц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 20 \text{ мкА}$	100 нА
	от 20 до 45 Гц	$250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 20 \text{ мкА}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$150 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 30 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 30 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА}$	
	от 10 до 30 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 500 \text{ мкА}$	
1,000000 А	от 10 до 20 Гц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА}$	1 мкА
	от 20 до 45 Гц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 50 \text{ мкА}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 50 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 500 \text{ мкА}$	
3,000000 А	от 10 до 20 Гц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА}$	1 мкА
	от 20 до 45 Гц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 900 \text{ мкА}$	
20,00000 А	от 45 до 100 Гц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1000 \text{ мкА}$	10 мкА
	от 100 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1000 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2000 \text{ мкА}$	
1) $I_{уст}$ – установленное значение силы переменного электрического тока, мкА.			

Таблица 7 – Воспроизведение частоты сигнала синусоидальной формы

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой относительной погрешности, ±	Разрешение
от 10,00000 до 99,99999 Гц	0,005 %	10 мкГц
от 100,0000 до 999,9999 Гц	0,005 %	0,1 мГц
от 1,000000 до 9,999999 кГц	0,005 %	1 мГц
от 10,00000 до 99,99999 кГц	0,005 %	10 мГц
от 100,0000 до 500,0000 кГц	0,005 %	0,1 Гц
¹⁾ Режим воспроизведения переменного электрического напряжения или силы переменного электрического тока.		

Таблица 8 – Воспроизведение электрической мощности постоянного тока

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой относительной погрешности ²⁾ , ±		
	от 3 до 300 мА	от 300 мА до 3 А	от 3 до 20 А
от 30 мВ до 1000 В	0,018 %	0,021 %	0,046 %
¹⁾ Диапазон выходной электрической мощности постоянного тока (виртуальная нагрузка): до 20 кВт.			
²⁾ Более точные технические показатели воспроизведения электрической мощности постоянного тока см. в расчетной формуле: $P = \sqrt{U^2 + I^2}$, где U – погрешность воспроизведения электрического напряжения, I – погрешность воспроизведения электрического тока.			

Таблица 9 – Воспроизведение электрической мощности переменного тока (от 45 до 65 Гц, λ = 1)

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой относительной погрешности ²⁾		
	от 3 до 300 мА	от 300 мА до 3 А	от 3 до 20 А
от 30 до 300 мВ	0,122 %	0,055 %	0,076 %
от 300 мВ до 1000 В	0,118 %	0,046 %	0,069 %
¹⁾ Диапазон выходной электрической мощности переменного тока (виртуальная нагрузка): до 20 кВт.			
²⁾ Более точные технические показатели воспроизведения электрической мощности переменного тока см. в расчетной формуле: $P = \sqrt{U^2 + I^2 + \lambda^2}$, где U – погрешность воспроизведения электрического напряжения, I – погрешность воспроизведения электрического тока, λ – погрешность воспроизведения коэффициента мощности.			

Таблица 10 – Воспроизведение угла фазового сдвига и коэффициента мощности

Частота		Диапазон напряжения (U)		Диапазон тока (I)		Диапазон напряжения (AUX) ¹⁾		Диапазон угла фазового сдвига (φ)		Диапазон коэффициента мощности (λ)			
от 10 до 45 Гц		от 30 мВ до 30 В		от 3 мА до 3,0 А		от 10 мВ до 5 В		от 0,000° до 359,999°		от -1 до 1			
от 45 Гц до 1 кГц		от 30 мВ до 1000 В		от 3 мА до 20,0 А		от 10 мВ до 5 В		от 0,000° до 359,999°		от -1 до 1			
от 1 до 5 кГц		от 3 до 1000 В		от 30 мА до 3,0 А		от 10 мВ до 5 В		от 0,000° до 359,999°		от -1 до 1			
от 5 до 10 кГц		от 3 до 1000 В		от 30 мА до 3,0 А		от 0,3 до 5 В		от 0,000° до 359,999°		от -1 до 1			
от 10 до 30 кГц		от 3 до 300 В		от 30 до 300 мА		от 0,3 до 3,0 В		от 0,000° до 359,999°		от -1 до 1			
Угол фазового сдвига		Пределы допускаемой погрешности, ±											
		от 10 до 20 Гц		от 20 до 45 Гц		от 45 Гц до 1 кГц		от 1 до 5 кГц		от 5 до 10 кГц		от 10 до 30 кГц	
φ		0,1°		0,1°		0,05°		0,5°		1,0°		2,0°	
Угол фазового сдвига ²⁾ (φ)	Коэффициент мощности ³⁾ (λ)	Составляющая погрешности измерения мощности, вызванная погрешностью угла фазового сдвига ⁴⁾											
		от 10 до 20 Гц		от 20 до 45 Гц		от 45 Гц до 1 кГц		от 1 до 5 кГц		от 5 до 10 кГц		от 10 до 30 кГц	
0°	1,00000	0,000 %		0,000 %		0,000 %		0,004 %		0,015 %		0,061 %	
10°	0,98481	0,031 %		0,031 %		0,015 %		0,158 %		0,323 %		0,676 %	
20°	0,93969	0,064 %		0,064 %		0,032 %		0,321 %		0,650 %		1,331 %	
30°	0,86603	0,101 %		0,101 %		0,050 %		0,508 %		1,023 %		2,076 %	
40°	0,76604	0,147 %		0,147 %		0,073 %		0,736 %		1,480 %		2,989 %	
50°	0,64279	0,208 %		0,208 %		0,104 %		1,044 %		2,095 %		4,220 %	
60°	0,50000	0,302 %		0,302 %		0,151 %		1,515 %		3,038 %		6,106 %	
70°	0,34202	0,480 %		0,480 %		0,240 %		2,401 %		4,810 %		9,649 %	
80°	0,17365	0,990 %		0,990 %		0,495 %		4,953 %		9,913 %		19,853 %	
90°	0,00000	—		—		—		—		—		—	
¹⁾ Вспомогательный выход напряжения является опцией. ²⁾ Разрешение угла фазового сдвига – 0,001. ³⁾ Разрешение коэффициента мощности – 0,00001. ⁴⁾ Формула расчета: $\lambda = [1 - \cos(\varphi + \Delta\varphi) / \cos\varphi] \cdot 100 \%$.													

Таблица 11 – Воспроизведение частоты импульсного сигнала

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 1,000000 до 9,999999 Гц	$20 \cdot 10^{-6} \cdot F_{уст.}^{2)} + 20 \text{ мкГц}$	1 мкГц
от 10,00000 до 99,99999 Гц		10 мкГц
от 100,0000 до 999,9999 Гц		0,1 мГц
от 1,000000 до 9,999999 кГц		1 мГц
от 10,00000 до 99,99999 кГц		10 мГц
от 100,0000 до 999,9999 кГц		0,1 Гц
от 1,000000 до 2,000000 МГц		1 Гц
¹⁾ Уровень выхода – ТТЛ. ²⁾ F _{уст} – установленное значение частоты импульса. Пр и м е ч а н и е – Время нарастания и затухания сигнала <2 нс.		

Таблица 12 – Воспроизведение электрической ёмкости (опция)

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 1,1000 до 3,2999 нФ	$0,5 \% \cdot C_{уст.}^{1)} + 0,04 \text{ нФ}$	0,1 пФ
от 3,3000 до 10,9999 нФ	$0,25 \% \cdot C_{уст.} + 0,04 \text{ нФ}$	0,1 пФ
от 11,0000 до 32,9999 нФ	$0,25 \% \cdot C_{уст.} + 0,4 \text{ нФ}$	0,1 пФ
от 33,000 до 109,999 нФ	$0,25 \% \cdot C_{уст.} + 0,4 \text{ нФ}$	1 пФ
от 110,000 до 329,999 нФ	$0,25 \% \cdot C_{уст.} + 0,3 \text{ нФ}$	1 пФ
от 0,33000 до 1,09999 мкФ	$0,25 \% \cdot C_{уст.} + 1 \text{ нФ}$	10 пФ
от 1,10000 до 3,29999 мкФ	$0,25 \% \cdot C_{уст.} + 3 \text{ нФ}$	10 пФ
от 3,3000 до 10,9999 мкФ	$0,25 \% \cdot C_{уст.} + 10 \text{ нФ}$	100 пФ
от 11,000 до 32,9999 мкФ	$0,40 \% \cdot C_{уст.} + 30 \text{ нФ}$	100 пФ
от 33,000 до 109,999 мкФ	$0,45 \% \cdot C_{уст.} + 100 \text{ нФ}$	1 нФ
от 110,000 до 329,999 мкФ	$0,45 \% \cdot C_{уст.} + 300 \text{ нФ}$	1 нФ
от 0,33000 до 1,09999 мФ	$0,45 \% \cdot C_{уст.} + 1 \text{ мкФ}$	10 нФ
от 1,10000 до 3,29999 мФ	$0,45 \% \cdot C_{уст.} + 3 \text{ мкФ}$	10 нФ
от 3,3000 до 10,9999 мФ	$0,45 \% \cdot C_{уст.} + 10 \text{ мкФ}$	100 нФ
от 11,0000 до 30,0000 мФ	$0,75 \% \cdot C_{уст.} + 30 \text{ мкФ}$	100 нФ
¹⁾ $C_{уст.}$ – установленное значение воспроизводимой электрической ёмкости.		

Таблица 13 – Воспроизведение и измерение сигналов термопар (опция)

Тип	Диапазон ^{1), 2)} , °C		Пределы допускаемой абсолютной погрешности ³⁾ , ±, °C
	Нижний предел	Верхний предел	
В	410	600	0,35
	600	900	0,28
	900	1800	0,22
Е	-200	0	0,10
	0	600	0,08
	600	1000	0,10
J	-200	-100	0,13
	-100	750	0,08
	750	1200	0,10
K	-200	-100	0,16
	-100	1000	0,10
	1000	1370	0,12
N	-200	-100	0,22
	-100	400	0,09
	400	1300	0,11
R	-50	50	0,38
	50	300	0,27
	300	1000	0,20
	1000	1750	0,20
S	-50	50	0,38
	50	300	0,27
	300	1000	0,20
	1000	1750	0,23
T	-200	-100	0,15
	-100	0	0,11
	0	400	0,08
¹⁾ Разрешение: 0,01 °C. ²⁾ Внутреннее сопротивление выходного источника: 10 Ом. ³⁾ Без учета ошибки термопары.			

Таблица 14 – Воспроизведение сигналов термосопротивления (опция)

Тип	Диапазон ¹⁾ , °C		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±, °C
	Нижний предел	Верхний предел	
Pt385, 25 Ом	-200	850	0,25
Pt385, 50 Ом	-200	850	0,1
Pt385, 100 Ом	-200	850	0,05
Pt385, 200 Ом	-200	320	0,35
	320	850	0,40
Pt385, 500 Ом	-200	-30	0,05
	-30	850	0,15
Pt385, 1000 Ом	-200	850	0,09
Cu428, 50 Ом	-50	150	0,09
Cu428, 100 Ом	-50	150	0,05
¹⁾ Разрешение: 0,001 °C.			

Калибратор многофункциональный ТК1070

Таблица 15 – Воспроизведение постоянного электрического напряжения

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
300,0000 мВ	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{1)} + 3 \text{ мкВ}$	100 нВ
3,000000 В	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 5 \text{ мкВ}$	1 мкВ
30,00000 В	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	10 мкВ
300,0000 В	$55 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ}$	100 мкВ
1000,000 В	$55 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1500 \text{ мкВ}$	1 мВ
¹⁾ $U_{уст}$ – установленное значение постоянного электрического напряжения, мкВ.		

Таблица 16 – Воспроизведение силы постоянного электрического тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
300,0000 мкА	$140 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{1)} + 0,02 \text{ мкА}$	1 нА
3,000000 мА	$90 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,04 \text{ мкА}$	10 нА
30,00000 мА	$90 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,25 \text{ мкА}$	100 нА
300,0000 мА	$90 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2,5 \text{ мкА}$	1 мкА
1,000000 А	$250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 40 \text{ мкА}$	10 мкА
3,000000 А	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 40 \text{ мкА}$	10 мкА
20,00000 А	$600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 500 \text{ мкА}$	100 мкА
¹⁾ $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного электрического тока, мкА.		

Таблица 17 – Воспроизведение переменного электрического напряжения

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
30,00000 мВ	от 10 до 45 Гц	$1200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{1)} + 20 \text{ мкВ}$	100 нВ
	от 45 Гц до 10 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 20 кГц	$1500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ}$	
	от 20 до 50 кГц	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ}$	
	от 50 до 100 кГц	$3500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 33 \text{ мкВ}$	
	от 100 до 500 кГц	$9000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 60 \text{ мкВ}$	
300,0000 мВ	от 10 до 45 Гц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 18 \text{ мкВ}$	1 мкВ
	от 45 Гц до 10 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 18 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 20 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 18 \text{ мкВ}$	
	от 20 до 50 кГц	$800 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 40 \text{ мкВ}$	
	от 50 до 100 кГц	$1500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 120 \text{ мкВ}$	
	от 100 до 500 кГц	$3500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 300 \text{ мкВ}$	
3,000000 В	от 10 до 45 Гц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 55 \text{ мкВ}$	10 мкВ
	от 45 Гц до 10 кГц	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 55 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 20 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 55 \text{ мкВ}$	
	от 20 до 50 кГц	$800 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 55 \text{ мкВ}$	
	от 50 до 100 кГц	$1500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 180 \text{ мкВ}$	
	от 100 до 500 кГц	$4000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 800 \text{ мкВ}$	
30,00000 В	от 10 до 45 Гц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 750 \text{ мкВ}$	100 мкВ
	от 45 Гц до 10 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 550 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 20 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 550 \text{ мкВ}$	
	от 20 до 50 кГц	$800 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 550 \text{ мкВ}$	
	от 50 до 100 кГц	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1800 \text{ мкВ}$	
300,0000 В	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2500 \text{ мкВ}$	1 мВ
	от 1 до 10 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8000 \text{ мкВ}$	
	от 10 до 20 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8000 \text{ мкВ}$	
	от 20 до 50 кГц	$1200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 9000 \text{ мкВ}$	
	от 50 до 100 кГц	$2400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 80000 \text{ мкВ}$	
1000,000 В	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 15000 \text{ мкВ}$	10 мВ
	от 1 до 5 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 15000 \text{ мкВ}$	
	от 5 до 10 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 15000 \text{ мкВ}$	
1) $U_{уст}$ – установленное значение переменного электрического напряжения, мкВ.			

Таблица 18 – Воспроизведение силы переменного электрического тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
300,0000 мкА	от 10 до 20 Гц	$1600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{1)} + 0,1 \text{ мкА}$	1 нА
	от 20 до 45 Гц	$1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$800 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$1600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,2 \text{ мкА}$	
	от 10 до 30 кГц	$12000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,4 \text{ мкА}$	
3,000000 мА	от 10 до 20 Гц	$1600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	10 нА
	от 20 до 45 Гц	$1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$800 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$1600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,2 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,3 \text{ мкА}$	
	от 10 до 30 кГц	$12000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,5 \text{ мкА}$	
30,00000 мА	от 10 до 20 Гц	$1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2 \text{ мкА}$	100 нА
	от 20 до 45 Гц	$800 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2 \text{ мкА}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 3 \text{ мкА}$	
	от 10 до 30 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 4 \text{ мкА}$	
300,0000 мА	от 10 до 20 Гц	$1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 20 \text{ мкА}$	1 мкА
	от 20 до 45 Гц	$800 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 20 \text{ мкА}$	
	от 45 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 20 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 40 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА}$	
	от 10 до 30 кГц	$3000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \text{ мкА}$	
1,000000 А	от 10 до 45 Гц	$1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА}$	10 мкА
	от 45 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 80 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 500 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1000 \text{ мкА}$	
3,000000 А	от 10 до 45 Гц	$1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100 \text{ мкА}$	10 мкА
	от 45 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 80 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 500 \text{ мкА}$	
	от 5 до 10 кГц	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2000 \text{ мкА}$	
20,00000 А	от 45 до 100 Гц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1500 \text{ мкА}$	100 мкА
	от 100 Гц до 1 кГц	$800 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1500 \text{ мкА}$	
	от 1 до 5 кГц	$1200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 3000 \text{ мкА}$	
1) I _{уст} – установленное значение силы переменного электрического тока, мкА.			

Таблица 19 – Воспроизведение электрической мощности постоянного и переменного тока

Диапазон частоты	Диапазон напряжения	Диапазон тока	Пределы допускаемой приведённой погрешности ^{1), 2)} , ±
Постоянный ток	от 10 мВ до 1000 В	от 3 мкА до 20 А	0,02 %
от 45 до 65 Гц ³⁾	от 3 до 600 В	от 0,3 мА до 20 А	0,05 %
¹⁾ Погрешность измерения приведена к конечным значениям диапазонов электрической мощности: $P_k = U_k \cdot I_k$, где P_k – электрическая мощность, U_k – конечное значение диапазона переменного электрического напряжения, I_k – конечное значение диапазона силы переменного электрического тока (при $\lambda = 1$). ²⁾ Более точные технические показатели воспроизведения мощности переменного тока см. в расчетной формуле: $P = \sqrt{U^2 + I^2 + \lambda^2}$, где U – погрешность воспроизведения напряжения, I – погрешность воспроизведения тока, λ – погрешность воспроизведения коэффициента мощности. ³⁾ Диапазон мощности постоянного тока – это комбинация воспроизведения постоянного электрического напряжения и силы постоянного электрического тока.			

Таблица 20 – Воспроизведение угла фазового сдвига и коэффициента мощности

Частота		Диапазон напря- жения (U)	Диапазон тока (I)	Диапазон угла фазо- вого сдвига (φ)	Диапазон коэффи- циента мощ- ности (λ)		
от 10 до 45 Гц		от 30 мВ до 30 В	от 3 мА до 3,0 А	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1		
от 45 Гц до 1 кГц		от 30 мВ до 1000 В	от 3 мА до 20,0 А	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1		
от 1 до 5 кГц		от 3 до 1000 В	от 30 мА до 3,0 А	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1		
от 5 до 10 кГц		от 3 до 1000 В	от 30 мА до 3,0 А	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1		
от 10 до 30 кГц		от 3 до 300 В	от 30 до 300 мА	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1		
Угол фазового сдвига		Пределы допускаемой погрешности, ±					
		от 10 до 20 Гц	от 20 до 45 Гц	от 45 Гц до 1 кГц	от 1 до 5 кГц	от 5 до 10 кГц	от 10 до 30 кГц
φ		0,1°	0,1°	0,05°	0,5°	1,0°	2,0°
Угол фазового сдвига ¹⁾ (φ)	Коэффи- циент мощно- сти ²⁾ (λ)	Составляющая погрешности измерения мощности, вызванная погрешностью угла фазового сдвига ³⁾					
		от 10 до 20 Гц	от 20 до 45 Гц	от 45 Гц до 1 кГц	от 1 до 5 кГц	от 5 до 10 кГц	от 10 до 30 кГц
1	2	3	4	5	6	7	8
0°	1,00000	0,000 %	0,000 %	0,000 %	0,004 %	0,015 %	0,061 %
10°	0,98481	0,031 %	0,031 %	0,015 %	0,158 %	0,323 %	0,676 %

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8
20°	0,93969	0,064 %	0,064 %	0,032 %	0,321 %	0,650 %	1,331 %
30°	0,86603	0,101 %	0,101 %	0,050 %	0,508 %	1,023 %	2,076 %
40°	0,76604	0,147 %	0,147 %	0,073 %	0,736 %	1,480 %	2,989 %
50°	0,64279	0,208 %	0,208 %	0,104 %	1,044 %	2,095 %	4,220 %
60°	0,50000	0,302 %	0,302 %	0,151 %	1,515 %	3,038 %	6,106 %
70°	0,34202	0,480 %	0,480 %	0,240 %	2,401 %	4,810 %	9,649 %
80°	0,17365	0,990 %	0,990 %	0,495 %	4,953 %	9,913 %	19,853 %
90°	0,00000	—	—	—	—	—	—
¹⁾ Разрешение воспроизведения угла фазового сдвига – 0,001°.							
²⁾ Разрешение воспроизведения коэффициента мощности – 0,00001.							
³⁾ Формула расчета: $\lambda = [1 - \cos(\varphi + \Delta\varphi) / \cos\varphi] \cdot 100 \%$.							

Таблица 21 – Воспроизведение электрического сопротивления постоянному току

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
10,00000 Ом	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст}^{1)} + 0,01 \text{ Ом}$	10 мкОм
30,00000 Ом	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,015 \text{ Ом}$	10 мкОм
100,0000 Ом	$80 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,015 \text{ Ом}$	100 мкОм
300,0000 Ом	$80 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,02 \text{ Ом}$	100 мкОм
1,000000 кОм	$80 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,02 \text{ Ом}$	1 мОм
3,000000 кОм	$80 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,2 \text{ Ом}$	1 мОм
10,00000 кОм	$80 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,1 \text{ Ом}$	10 мОм
30,00000 кОм	$80 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1 \text{ Ом}$	10 мОм
100,0000 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1 \text{ Ом}$	100 мОм
300,0000 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10 \text{ Ом}$	100 мОм
1,000000 МОм	$130 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10 \text{ Ом}$	1 Ом
3,000000 МОм	$130 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 150 \text{ Ом}$	1 Ом
10,00000 МОм	$500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 250 \text{ Ом}$	10 Ом
30,00000 МОм	$800 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 2500 \text{ Ом}$	10 Ом
100,0000 МОм	$4500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 3000 \text{ Ом}$	100 Ом
300,0000 МОм	$4500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 100000 \text{ Ом}$	100 Ом
1000,000 МОм	$14000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 480000 \text{ Ом}$	1 кОм
¹⁾ $R_{уст}$ – установленное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом.		

Таблица 22 – Воспроизведение частоты импульсного сигнала

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 1,00000 до 9,99999 Гц	$20 \cdot 10^{-6} \cdot F_{уст.}^{2)} + 20 \text{ мкГц}$	10 мкГц
от 10,0000 до 99,9999 Гц		100 мкГц
от 100,000 до 999,999 Гц		1 мГц
от 1,00000 до 9,99999 кГц		10 мГц
от 10,0000 до 99,9999 кГц		100 мГц
от 100,000 до 999,999 кГц		1 Гц
от 1,00000 до 2,00000 МГц		10 Гц
¹⁾ Уровень выхода – ТТЛ. ²⁾ F _{уст} – установленное значение частоты импульса. Примечание – Время нарастания и затухания сигнала <20 нс.		

Таблица 23 – Воспроизведение частоты сигнала синусоидальной формы

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой относительной погрешности, ±	Разрешение
от 10,00000 до 99,99999 Гц	0,005 %	10 мкГц
от 100,0000 до 999,9999 Гц	0,005 %	0,1 мГц
от 1,000000 до 9,999999 кГц	0,005 %	1 мГц
от 10,00000 до 99,99999 кГц	0,005 %	10 мГц
от 100,0000 до 500,0000 кГц	0,005 %	0,1 Гц
¹⁾ Режим воспроизведения переменного электрического напряжения или силы переменного электрического тока.		

Калибратор многофункциональный ТК1060

Таблица 24 – Воспроизведение постоянного электрического напряжения

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
1	2	3
100 мВ	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст.}^{1)} + 10 \text{ мкВ}$	1 мкВ
300 мВ	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст.} + 10 \text{ мкВ}$	1 мкВ
1 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст.} + 5 \text{ мкВ}$	10 мкВ
3 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст.} + 15 \text{ мкВ}$	10 мкВ
10 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст.} + 150 \text{ мкВ}$	100 мкВ
30 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст.} + 150 \text{ мкВ}$	100 мкВ
100 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст.} + 1500 \text{ мкВ}$	1 мВ

Продолжение таблицы 24

1	2	3
300 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 1500 \text{ мкВ}$	1 мВ
1000 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 5000 \text{ мкВ}$	10 мВ
¹⁾ $U_{\text{уст}}$ – установленное значение постоянного электрического напряжения, мкВ. П р и м е ч а н и я 1 При расчете погрешности значение берется по абсолютной величине. 2 При воспроизведении постоянного электрического напряжения отрицательной полярности погрешность увеличивается в 2 раза в добавочной константе. Например, при воспроизведении – 1 В, погрешность рассчитывается по формуле: $80 \cdot 10^{-6} \cdot (-1000000 \text{ мкВ}) + 10 \text{ мкВ}$.		

Таблица 25 – Воспроизведение силы постоянного электрического тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
30 мкА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}}^{1)} + 0,02 \text{ мкА}$	100 пА
100 мкА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 0,04 \text{ мкА}$	1 нА
300 мкА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 0,04 \text{ мкА}$	1 нА
1 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 0,08 \text{ мкА}$	10 нА
3 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 0,08 \text{ мкА}$	10 нА
10 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 0,8 \text{ мкА}$	100 нА
30 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 0,8 \text{ мкА}$	100 нА
100 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 8 \text{ мкА}$	1 мкА
300 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 24 \text{ мкА}$	1 мкА
1 А	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 80 \text{ мкА}$	10 мкА
3 А	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 80 \text{ мкА}$	10 мкА
10 А	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 800 \text{ мкА}$	100 мкА
20 А (30 А) ²⁾	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{\text{уст}} + 800 \text{ мкА}$	100 мкА
¹⁾ $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы постоянного электрического тока, мкА. ²⁾ Диапазон 30 А является отдельной опцией. П р и м е ч а н и я 1 При расчете погрешности значение берется по абсолютной величине. 2 При воспроизведении силы постоянного электрического тока отрицательной полярности погрешность увеличивается в 2 раза в добавочной константе. Например, при воспроизведении – 1 мА, погрешность рассчитывается по формуле: $120 \cdot 10^{-6} \cdot (-1000 \text{ мкА}) + 0,16 \text{ мкА}$.		

Таблица 26 – Воспроизведение переменного электрического напряжения

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
30 мВ	от 45 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{1)} + 0,03 \text{ мВ}$	100 нВ
	от 1 до 1,5 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,03 \text{ мВ}$	
100 мВ	от 45 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,03 \text{ мВ}$	1 мкВ
	от 1 до 1,5 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,03 \text{ мВ}$	
300 мВ	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,05 \text{ мВ}$	1 мкВ
	от 1 до 1,5 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,05 \text{ мВ}$	
1 В	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,2 \text{ мВ}$	10 мкВ
	от 1 до 1,5 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,2 \text{ мВ}$	
3 В	от 45 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,2 \text{ мВ}$	10 мкВ
	от 1 до 1,5 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,2 \text{ мВ}$	
10 В	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мВ}$	100 мкВ
	от 1 до 1,5 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мВ}$	
30 В	от 45 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мВ}$	100 мкВ
	от 1 до 1,5 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мВ}$	
100 В	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мВ}$	1 мВ
	от 1 до 1,5 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мВ}$	
300 В	от 45 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мВ}$	1 мВ
	от 1 до 1,5 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мВ}$	
1000 В	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \text{ мВ}$	10 мВ
	от 1 до 1,5 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \text{ мВ}$	
1) $U_{уст}$ — установленное значение переменного электрического напряжения, мВ.			

Таблица 27 – Воспроизведение силы переменного электрического тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
1	2	3	4
300 мкА	от 45 Гц до 1 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{1)} + 0,12 \text{ мкА}$	1 нА
	от 1 до 1,5 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,12 \text{ мкА}$	
3 мА	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,6 \text{ мкА}$	10 нА
	от 1 до 1,5 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,6 \text{ мкА}$	
30 мА	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 6 \text{ мкА}$	100 нА
	от 1 до 1,5 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 6 \text{ мкА}$	
300 мА	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 60 \text{ мкА}$	1 мкА
	от 1 до 1,5 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 60 \text{ мкА}$	

Продолжение таблицы 27

1	2	3	4
1 А	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \text{ мкА}$	10 мкА
	от 1 до 1,5 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \text{ мкА}$	
5 А	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 600 \text{ мкА}$	10 мкА
	от 1 до 1,5 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 600 \text{ мкА}$	
20 А (30 А) ²⁾	от 45 Гц до 1 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 4000 \text{ мкА}$	100 мкА
	от 1 до 1,5 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 4000 \text{ мкА}$	
¹⁾ I _{уст} – установленное значение силы переменного электрического тока, мкА.			
²⁾ Диапазон 30 А является отдельной опцией.			

Таблица 28 – Воспроизведение электрической мощности постоянного и переменного тока

Диапазон частоты	Диапазон напряжения	Диапазон тока	Пределы допускаемой приведённой погрешности ^{1), 2)} , ±
Постоянный ток	от 10 мВ до 1000 В	от 3 мкА до 20 А (30 А)	0,05 %
от 45 до 65 Гц	от 3 до 600 В	от 0,3 мА до 20 А (30 А)	0,1 %
¹⁾ Погрешность измерения приведена к конечным значениям диапазонов электрической мощности: $P_k = U_k \cdot I_k$, где P_k – электрическая мощность, U_k – конечное значение диапазона переменного электрического напряжения, I_k – конечное значение диапазона силы переменного электрического тока (при $\lambda = 1$). ²⁾ Более точные технические показатели воспроизведения мощности переменного тока см. в расчетной формуле: $P = \sqrt{U^2 + I^2 + \lambda^2}$, где U – погрешность воспроизведения электрического напряжения, I – погрешность воспроизведения электрического тока, λ – погрешность воспроизведения коэффициента мощности.			

Таблица 29 – Воспроизведение электрического сопротивления постоянному току

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
1	2	3
0 Ом	5 мОм	-
10 Ом	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст}^{1)} + 0,015 \text{ Ом}$	100 мкОм
30 Ом	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,015 \text{ Ом}$	100 мкОм
100 Ом	$150 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,015 \text{ Ом}$	1 мОм
300 Ом	$150 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,03 \text{ Ом}$	1 мОм
1 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,1 \text{ Ом}$	10 мОм

Продолжение таблицы 29

1	2	3
3 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,2 \text{ Ом}$	10 мОм
10 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1 \text{ Ом}$	100 мОм
30 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 2 \text{ Ом}$	100 мОм
100 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10 \text{ Ом}$	1 Ом
300 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 20 \text{ Ом}$	1 Ом
1 МОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 100 \text{ Ом}$	10 Ом
3 МОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 300 \text{ Ом}$	10 Ом
10 МОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1000 \text{ Ом}$	100 Ом
30 МОм	$500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 3000 \text{ Ом}$	100 Ом
100 МОм	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 80000 \text{ Ом}$	1 кОм
200 МОм	$5000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 100000 \text{ Ом}$	1 кОм
¹⁾ $R_{уст}$ – установленное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом.		

Таблица 30 – Воспроизведение частоты импульсного сигнала

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 1,00000 до 9,99999 Гц	$20 \cdot 10^{-6} \cdot F_{уст.}^{2)} + 20 \text{ мГц}$	10 мГц
от 10,0000 до 99,9999 Гц		100 мГц
от 100,000 до 999,999 Гц		1 мГц
от 1,00000 до 9,99999 кГц		10 мГц
от 10,0000 до 99,9999 кГц		100 мГц
от 100,000 до 999,999 кГц		1 Гц
от 1,00000 до 2,00000 МГц		10 Гц
¹⁾ Уровень выхода – ТТЛ. ²⁾ F _{уст} – установленное значение частоты импульса. Пр и м е ч а н и е – Время нарастания и затухания сигнала <20 нс.		

Таблица 31 – Воспроизведение частоты сигнала синусоидальной формы

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Разрешение
от 45,0000 до 99,9999 Гц	±0,01	0,0001 Гц
от 100,000 до 999,999 Гц	±0,01	0,001 Гц
от 1000,00 до 1500,00 Гц	±0,01	0,01 Гц
¹⁾ Режим воспроизведения переменного электрического напряжения или силы переменного электрического тока.		

Таблица 32 – Воспроизведение угла фазового сдвига и коэффициента мощности (от 45 до 65 Гц)

Угол фазового сдвига ¹⁾ (φ)	Коэффициент мощности ²⁾ $\lambda = \cos\varphi$	Погрешность ³⁾ , $\pm$	
		Воспроизведение угла фазового сдвига	Воспроизведение коэффициента мощности
0°	1,00000	0,05°	0,000 %
10°	0,98481	0,05°	0,015 %
20°	0,93969	0,05°	0,032 %
30°	0,86603	0,05°	0,050 %
40°	0,76604	0,05°	0,073 %
50°	0,64279	0,05°	0,104 %
60°	0,50000	0,05°	0,151 %
70°	0,34202	0,05°	0,240 %
80°	0,17365	0,05°	0,495 %
90°	0,00000	—	—

¹⁾ Воспроизведение угла фазового сдвига: от 0,000° до 359,999°, разрешение угла фазового сдвига – 0,005°.
²⁾ Разрешение коэффициента мощности – 0,0001.
³⁾ Формула расчета: $\lambda = [1 - \cos(\varphi + \Delta\varphi) / \cos\varphi] \cdot 100 \%$.

Калибратор многофункциональный ТК1058

Таблица 33 – Воспроизведение постоянного электрического напряжения

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
100 мВ	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{1)} + 10$ мкВ	1 мкВ
1 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 30$ мкВ	10 мкВ
10 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 300$ мкВ	100 мкВ
100 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 3000$ мкВ	1 мВ
1000 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 30000$ мкВ	10 мВ

¹⁾ $U_{уст}$ – установленное значение постоянного электрического напряжения, мкВ.

Таблица 34 – Воспроизведение силы постоянного электрического тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
100 мкА	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{1)} + 0,03$ мкА	1 нА
1 мА	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,1$ мкА	10 нА
10 мА	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 1$ мкА	100 нА
100 мА	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 10$ мкА	1 мкА
1 А	$200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 100$ мкА	10 мкА
10 А	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2000$ мкА	100 мкА

¹⁾ $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного электрического тока, мкА.

Таблица 35 – Воспроизведение переменного электрического напряжения

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
100 мВ	от 10 Гц до 2 кГц	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{1)} + 0,03 \text{ мВ}$	1 мкВ
	от 2 до 20 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,05 \text{ мВ}$	
1 В	от 10 Гц до 2 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,2 \text{ мВ}$	10 мкВ
	от 2 до 20 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,5 \text{ мВ}$	
10 В	от 10 Гц до 2 кГц	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мВ}$	100 мкВ
	от 2 до 20 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 5 \text{ мВ}$	
100 В	от 40 Гц до 1 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 30 \text{ мВ}$	1 мВ
1000 В	от 40 Гц до 1 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 300 \text{ мВ}$	10 мВ
¹⁾ $U_{уст}$ – установленное значение переменного электрического напряжения, мВ.			

Таблица 36 – Воспроизведение силы переменного электрического тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
100 мкА	от 10 Гц до 2 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{1)} + 0,24 \text{ мкА}$	1 нА
1 мА	от 10 Гц до 2 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,5 \text{ мкА}$	10 нА
10 мА	от 10 Гц до 2 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 5 \text{ мкА}$	100 нА
100 мА	от 10 Гц до 2 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 50 \text{ мкА}$	1 мкА
1 А	от 10 Гц до 2 кГц	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 600 \text{ мкА}$	10 мкА
10 А	от 10 Гц до 2 кГц	$600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 9000 \text{ мкА}$	100 мкА
¹⁾ $I_{уст}$ – установленное значение силы переменного электрического тока, мкА.			

Таблица 37 – Воспроизведение электрического сопротивления постоянному току

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
10 Ом	$500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст}^{1)} + 0,05 \text{ Ом}$	100 мкОм
100 Ом	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,02 \text{ Ом}$	1 мОм
1 кОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,2 \text{ Ом}$	10 мОм
10 кОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 2 \text{ Ом}$	100 мОм
100 кОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 20 \text{ Ом}$	1 Ом
1 МОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200 \text{ Ом}$	10 Ом
10 МОм	$600 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 4000 \text{ Ом}$	100 Ом
100 МОм	$3000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200000 \text{ Ом}$	1 кОм
200 МОм	$3500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 500000 \text{ Ом}$	1 кОм
¹⁾ $R_{уст}$ – установленное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом.		

Таблица 38 – Воспроизведение частоты импульсного сигнала

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 1,00000 до 9,99999 Гц	$20 \cdot 10^{-6} \cdot F_{уст.}^{2)} + 20 \text{ мГц}$	10 мГц
от 10,0000 до 99,9999 Гц		100 мГц
от 100,000 до 999,999 Гц		1 мГц
от 1,00000 до 9,99999 кГц		10 мГц
от 10,0000 до 99,9999 кГц		100 мГц
от 100,000 до 999,999 кГц		1 Гц
от 1,00000 до 2,00000 МГц		10 Гц
¹⁾ Уровень выхода – ТТЛ. ²⁾ F _{уст} – установленное значение частоты импульса. Пр и м е ч а н и е – Время нарастания и затухания сигнала <20 нс.		

Таблица 39 – Воспроизведение частоты сигнала синусоидальной формы

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой относительной погрешности, ±	Разрешение
от 10,0000 до 99,9999 Гц	0,01 %	0,1 мГц
от 100,000 до 999,999 Гц	0,01 %	1 мГц
от 1,00000 до 9,99999 кГц	0,01 %	10 мГц
от 10,0000 до 20,0000 кГц	0,01 %	0,1 Гц
¹⁾ Режим воспроизведения переменного электрического напряжения или силы переменного электрического тока.		

Таблица 40 – Воспроизведение и измерение сигналов термопар (опция)

Тип	Диапазон ^{1), 2)} , °С		Пределы допускаемой абсолютной погрешности ³⁾ , ±, °С
	Нижний предел	Верхний предел	
1	2	3	4
В	410	1820	1,4
Е	-250	-100	0,8
	-100	650	0,2
	650	1000	0,25
J	-210	-100	0,4
	-100	760	0,2
	760	1200	0,35
К	-200	-100	0,5
	-100	120	0,25
	120	1370	0,45

Продолжение таблицы 40

1	2	3	4
N	-200	-100	0,8
	-100	410	0,35
	410	1300	0,45
R	-50	250	1,5
	250	1760	0,9
S	-50	250	1,5
	250	1760	0,9
T	-200	-150	1,0
	-150	400	0,2
¹⁾ Разрешение: 0,01 °С. ²⁾ Внутреннее сопротивление выходного источника: 10 Ом. ³⁾ Без учета ошибки термопары.			

Калибратор многофункциональный ТК1055

Таблица 41 – Воспроизведение постоянного электрического напряжения

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
200 мВ	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{1)} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}^{2)}$	1 мкВ
2 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	10 мкВ
10 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	100 мкВ
30 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	100 мкВ
100 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	1 мВ
300 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	1 мВ
600 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	1 мВ
1000 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	10 мВ
¹⁾ $U_{уст}$ – установленное значение постоянного электрического напряжения. ²⁾ $U_{пр}$ – предел воспроизведения постоянного электрического напряжения.		

Таблица 42 – Воспроизведение силы постоянного электрического тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
1	2	3
20 мкА	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{1)} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}^{2)}$	100 пА
200 мкА	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	1 нА
2 мА	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	10 нА
20 мА	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	100 нА
200 мА	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	1 мкА

Продолжение таблицы 42

1	2	3
2 А	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	10 мкА
10 А	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	100 мкА
20 А/30 А ³⁾	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	100 мкА
¹⁾ $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного электрического тока. ²⁾ $I_{пр}$ – предел воспроизведения силы постоянного электрического тока. ³⁾ Диапазон 30 А – дополнительная опция.		

Таблица 43 – Воспроизведение переменного электрического напряжения

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
200 мВ	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{1)} + 60 \text{ мкВ}$	1 мкВ
2 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}^{2)}$	10 мкВ
10 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	100 мкВ
30 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	100 мкВ
100 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	1 мВ
300 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	1 мВ
600 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	1 мВ
1000 В	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{пр}$	10 мВ
¹⁾ $U_{уст}$ – установленное значение переменного электрического напряжения. ²⁾ $U_{пр}$ – предел воспроизведения переменного электрического напряжения. П р и м е ч а н и е – Частота воспроизведения переменного электрического напряжения от 45 до 1100 Гц.		

Таблица 44 – Воспроизведение силы переменного электрического тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$	Разрешение
1	2	3
2 мА	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{1)} + 0,0006 \text{ мА}$	10 нА
20 мА	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}^{2)}$	100 нА
200 мА	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	1 мкА
1 А	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	10 мкА
2 А	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	10 мкА
5 А	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	10 мкА

Продолжение таблицы 44

1	2	3
20 А/30 А ³⁾	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot I_{пр}$	100 мкА
¹⁾ $I_{уст}$ – установленное значение силы переменного электрического тока. ²⁾ $I_{пр}$ – предел воспроизведения силы переменного электрического тока. ³⁾ Диапазон 30 А – дополнительная опция. П р и м е ч а н и е – Частота воспроизведения силы переменного электрического тока от 45 до 1100 Гц.		

Таблица 45 – Воспроизведение электрической мощности постоянного и переменного тока (опция)

Диапазон частоты	Диапазон напряжения	Диапазон тока	Пределы допускаемой приведённой погрешности ^{1), 2)} , ±
Постоянный ток	от 20 мВ до 1000 В	от 2 мкА до 20 А (30 А)	0,1 %
от 45 до 65 Гц	от 3 до 600 В	от 0,2 мА до 20 А (30 А)	0,1 %
¹⁾ Погрешность измерения приведена к конечным значениям диапазонов электрической мощности: $P_k = U_k \cdot I_k$, где P_k – электрическая мощность, U_k – конечное значение диапазона переменного электрического напряжения, I_k – конечное значение диапазона силы переменного электрического тока (при $\lambda = 1$). ²⁾ Более точные технические показатели воспроизведения электрической мощности переменного тока см. в расчетной формуле: $P = \sqrt{U^2 + I^2 + \lambda^2}$, где U – погрешность воспроизведения электрического напряжения, I – погрешность воспроизведения электрического тока, λ – погрешность воспроизведения коэффициента мощности.			

Таблица 46 – Воспроизведение электрического сопротивления постоянному току

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
100 Ом	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст}^{1)} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}^{2)}$	1 МОм
300 Ом	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	1 МОм
1 кОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	10 МОм
3 кОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	10 МОм
10 кОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	100 МОм
30 кОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	100 МОм
100 кОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	1 Ом
300 кОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	1 Ом
1 МОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 200 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	10 Ом
10 МОм	$600 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 400 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	100 Ом
100 МОм	$3000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 2000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	1000 Ом

Продолжение таблицы 46

1	2	3
200 МОм	$3500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 2500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{пр}$	1000 Ом
¹⁾ $R_{уст}$ – установленное значение электрического сопротивления постоянному току. ²⁾ $R_{пр}$ – предел воспроизведения электрического сопротивления постоянному току.		

Таблица 47 – Воспроизведение частоты импульсного сигнала

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 1,00000 до 9,99999 Гц	$20 \cdot 10^{-6} \cdot F_{уст.}^{2)} + 20 \text{ мГц}$	10 мГц
от 10,0000 до 99,9999 Гц		100 мГц
от 100,000 до 999,999 Гц		1 мГц
от 1,00000 до 9,99999 кГц		10 мГц
от 10,0000 до 99,9999 кГц		100 мГц
от 100,000 до 999,999 кГц		1 Гц
от 1,00000 до 2,00000 МГц		10 Гц
¹⁾ Уровень выхода – ТТЛ. ²⁾ F _{уст} – установленное значение частоты импульса. Примечание – Время нарастания и затухания сигнала <20 нс.		

Таблица 48 – Воспроизведение частоты сигнала синусоидальной формы

Диапазон ¹⁾	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Разрешение
от 45,0000 до 99,9999 Гц	±0,01	0,0001 Гц
от 100,000 до 999,999 Гц	±0,01	0,001 Гц
от 1000,00 до 1100,00 Гц	±0,01	0,01 Гц
¹⁾ Режим воспроизведения переменного электрического напряжения или силы переменного электрического тока.		

Таблица 49 – Воспроизведение угла фазового сдвига и коэффициента мощности от 45 до 65 Гц

Угол фазового сдвига ¹⁾ (φ)	Коэффициент мощности ²⁾ $\lambda = \cos\varphi$	Погрешность ³⁾ , ±	
		Воспроизведение угла фазового сдвига	Воспроизведение коэффициента мощности
1	2	3	4
0°	1,0000	0,1°	0,000 %

Продолжение таблицы 49

1	2	3	4
10°	0,9848	0,1°	0,031 %
20°	0,9397	0,1°	0,064 %
30°	0,8660	0,1°	0,101 %
40°	0,7660	0,1°	0,147 %
50°	0,6429	0,1°	0,208 %
60°	0,5000	0,1°	0,302 %
70°	0,3420	0,1°	0,480 %
80°	0,1737	0,1°	0,990 %
90°	0,0000	0,1°	—
¹⁾ Воспроизведение угла фазового сдвига: от 0,000° до 359,999°, разрешение угла фазового сдвига – 0,005°. ²⁾ Разрешение коэффициента мощности – 0,0001. ³⁾ Формула расчета: $\lambda = [1 - \cos(\varphi + \Delta\varphi) / \cos\varphi] \cdot 100 \%$.			

Таблица 50 – Метрологические характеристики токовых катушек (опция для всех модификаций калибратора)

Наименование	Количество витков	Максимальный входной ток	Погрешность воспроизведения постоянного тока, ±	Погрешность воспроизведения переменного тока, ±
TK1020-50T-20A	центр – 50	22 А	0,3 %	0,3 % (от 45 до 50 Гц)
	боковые – 25			0,5 % (400 Гц)
TK1020-50T-40A	центр – 50	44 А		0,3 % (от 45 до 50 Гц)
	боковые – 25			0,5 % (400 Гц)
TK1020-100T-20A	центр – 100	22 А		0,3 % (от 45 до 65 Гц)
	боковые – 50			
Примечания 1 Непрерывное рабочее время не более 30 минут. 2 Погрешность воспроизведения постоянного (переменного) электрического тока токовой катушки суммируется с погрешностью воспроизведения постоянного (переменного) электрического тока калибратора.				

Таблица 51 – Основные технические характеристики калибратора многофункционального ТК1080

Характеристика	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 48 до 52
Габаритные размеры корпуса (длина×ширина×высота), мм, не более	470×440×206
Масса, кг, не более	24
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +20 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +25 80 от 84 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 52 – Основные технические характеристики калибратора многофункционального ТК1070

Характеристика	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 48 до 52
Потребляемая мощность, В·А, не более	600
Габаритные размеры корпуса (длина×ширина×высота), мм, не более	505×450×203
Масса, кг, не более	25
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 ≤60 от 84 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 53 – Основные технические характеристики калибратора многофункционального ТК1060

Характеристика	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 48 до 52
Потребляемая мощность, В·А, не более	600
Габаритные размеры корпуса (длина×ширина×высота), мм, не более	505×450×203
Масса, кг, не более	25
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 ≤60 от 84 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 54 – Основные технические характеристики калибратора многофункционального ТК1058

Характеристика	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 48 до 52
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры корпуса (длина×ширина×высота), мм, не более	365×210×266
Масса, кг, не более	9,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 ≤60 от 84 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 55 – Основные технические характеристики калибратора многофункционального ТК1055

Характеристика	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 48 до 52
Потребляемая мощность, В·А, не более	600
Габаритные размеры корпуса (длина×ширина×высота), мм, не более	400×475×190
Масса, кг, не более	19,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 ≤60 от 84 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 56 – Основные технические характеристики токовой катушки ТК1020-50Т-20А

Характеристика	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	410×330×165
Масса, кг, не более	15
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +20 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +25 80 от 84 до 106,7
Допустимая высота, м	3000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 57 – Основные технические характеристики токовой катушки ТК1020-50Т-40А

Характеристика	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	410×330×165
Масса, кг, не более	20
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +20 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +25 80 от 84 до 106,7
Допустимая высота, м	3000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 58 – Основные технические характеристики токовой катушки ТК1020-100Т-20А

Характеристика	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	410×330×135
Масса, кг, не более	20
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +20 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +25 80 от 84 до 106,7
Допустимая высота, м	3000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на идентификационную наклейку-шильд методом лазерной гравировки на заднюю панель калибратора и на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 59 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт./экз.
Калибратор многофункциональный ТЕККНОУ ТК1000 модификаций ТК1080, ТК1070, ТК1060, ТК1058, ТК1055	1*
Токовая катушка ТК1020	1**
Руководство по эксплуатации	1*
Комплект тестовых проводов, кабелей, зажимов, наконечников, штекеров, предохранителей	1**
Паспорт	1
Алюминиевый упаковочный ящик	1***
Контейнер для хранения и транспортировки пластиковый	1***
Методика поверки	1***
* – модификация и опции по заказу. ** – модификация и количество по заказу. *** – поставляется по отдельному заказу.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 “Основные функции” документов на калибраторы многофункциональные «Калибратор многофункциональный ТК1080 Руководство по эксплуатации», «Калибратор многофункциональный ТК1055 Руководство по эксплуатации», «Калибратор многофункциональный ТК1058 Руководство по эксплуатации», «Калибратор многофункциональный ТК1060 Руководство по эксплуатации», «Калибратор многофункциональный ТК1070 Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^6$ Гц»;

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2023 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

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

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

ТУ 26.51.45-016-44345622-2022 Калибраторы многофункциональные ТЕККНОУ ТК1000. Технические условия;

ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования;

ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств.

Правообладатель

Акционерное общество «Теккноу» (АО «ТЕККНОУ»)

ИНН: 7801079340

Юридический адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ул. Уральская, д. 17, к. 3, лит. Е, помещ. 24Н, оф. 4

тел.: +7 (812) 324-56-27

e-mail: info@tek-know.ru

Web-сайт: www.tek-know.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Теккноу» (АО «ТЕККНОУ»)

ИНН: 7801079340

Юридический адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ул. Уральская, д. 17, к. 3, лит. Е, помещ. 24Н, оф. 4

Адрес места осуществления деятельности: 192148, г. Санкт-Петербург, пр-кт Елизарова, д. 31, к. 2, лит. А

Телефон/факс: +7 (812) 324-56-27 / 324-56-29

E-mail: info@tek-know.ru

Web-сайт: www.tek-know.ru

Производственная площадка: Changsha Tianheng Measurement & Control Technology Co.

Адрес: № 16 Пан Роуд, Зона экономического и технологического развития Чанша, провинция Хунань, Китай

Испытательные центры

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

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

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

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

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90532-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскопы видеоизмерительные порталные TZTEK VMG

Назначение средства измерений

Микроскопы видеоизмерительные порталные TZTEK VMG (далее – приборы) предназначены для измерений линейных размеров деталей.

Описание средства измерений

Основными элементами конструкции приборов являются гранитное основание, на которое установлены неподвижный предметный стол с нижним осветителем, подвижный вертикальный портал с оптической системой, включающей в себя измерительный блок и верхний осветитель.

Принцип действия приборов основан на считывании с электронных измерительных шкал осей X, Y значений перемещений портала, и с измерительной шкалы оси Z значений перемещений видеоизмерительного блока. Измерения по оси Z выполняются с использованием лазерного датчика, устанавливаемого по заказу. При необходимости, для измерений по оси Z, приборы могут быть оснащены контактным датчиком. По заказу потребителя приборы оснащаются двумя типами оптики на выбор: 8.3:1 или 13.13:1, отличающиеся кратностью увеличения. Обозначение нанесено на объектив и указано в паспорте на прибор. Измерения по оси Z выполняются с использованием лазерного датчика, устанавливаемого по заказу. При необходимости, приборы могут быть оснащены контактным датчиком TP20. Перемещение по осям осуществляется на механических подшипниках. Приборы работают под управлением входящего в комплект персонального компьютера. Измерения проводятся в ручном или автоматическом режимах. Ручной режим управления осуществляется с клавиатуры персонального компьютера или при помощи пульта управления. Автоматический режим реализуется через программное обеспечение, установленное на персональный компьютер, по заранее составленному алгоритму.

Основание приборов имеет антивибрационные регулируемые опоры для установки по уровню.

К данному описанию типа относятся микроскопы видеоизмерительные порталные TZTEK VMG в следующих типоразмерах: 452, 672, 8102, 10122, 12162, которые различаются между собой диапазонами измерений, метрологическими характеристиками, а также массогабаритными размерами.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную пластину, расположенную на задней поверхности основания.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование приборов не производится. В процессе эксплуатации, приборы не предусматривают внешних механических и электронных регулировок.

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.



Место нанесения
маркировочной таблички с
заводским номером
средства измерений

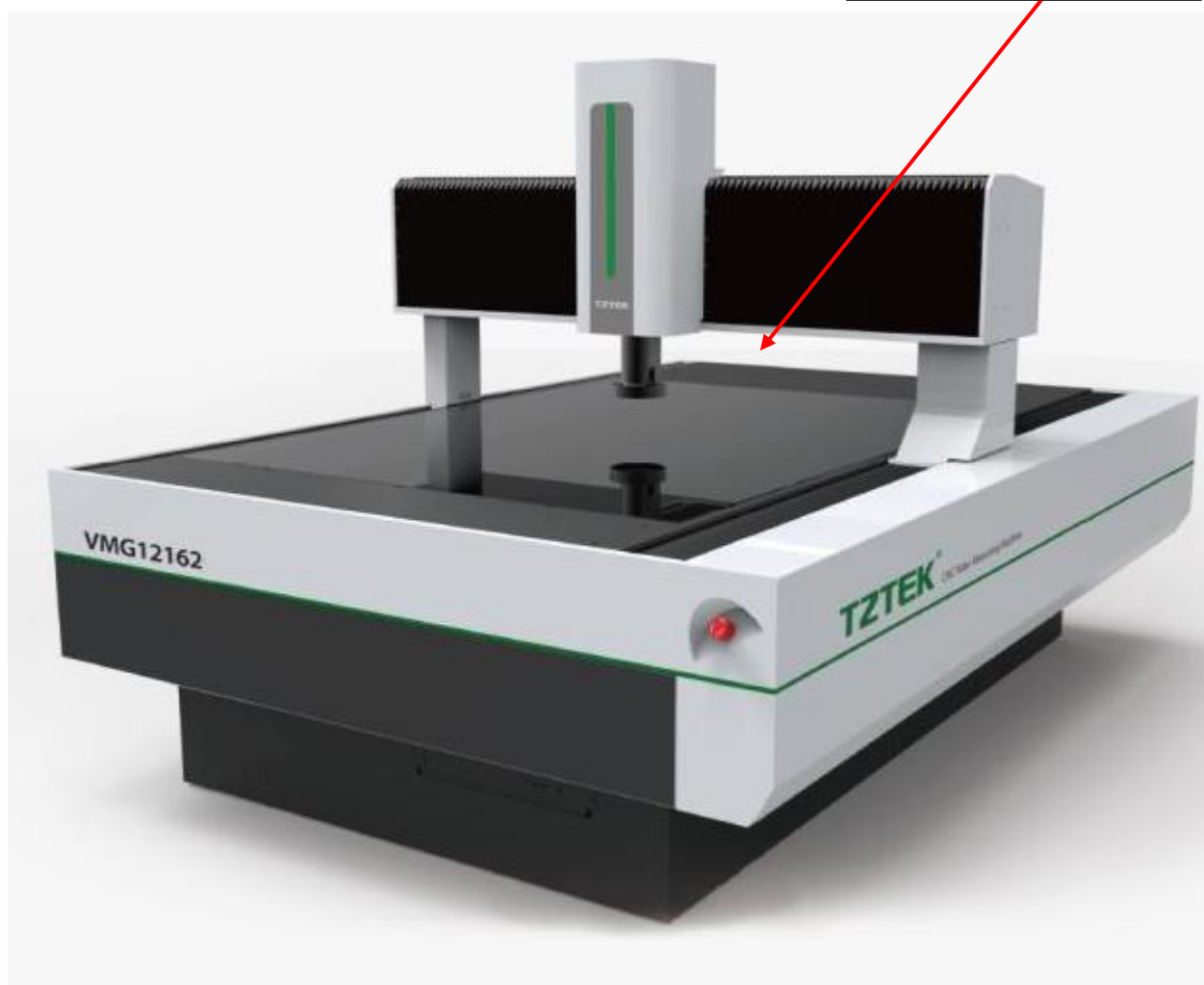


Рисунок 1 – Общий вид микроскопов видеоизмерительных TZTEK VMG

Программное обеспечение

Приборы работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) Vispec, установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов приборов, выполнения измерений, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки полученных результатов.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.
Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Vispec
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.5.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение				
Типоразмер системы		452	672	8102	10122	12162
Диапазон измерений линейных размеров, мм:	- по оси X	от 0 до 400	от 0 до 600	от 0 до 800	от 0 до 1000	от 0 до 1200
	- по оси Y	от 0 до 500	от 0 до 700	от 0 до 1000	от 0 до 1200	от 0 до 1600
	- по оси Z*	от 0 до 210	от 0 до 210	от 0 до 210	от 0 до 210	от 0 до 210
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости двух осей X, Y при использовании оптического датчика**, мкм		±(2,5+L/200)		±(3,0+L/200)	±(4,0+L/200)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании лазерного датчика, мкм		±(5,0+L/200)				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности объёмных измерений при использовании контактного датчика, мкм		±(3,0+L/200)				
где L – измеряемая длина в мм						
* - по заказу возможно увеличение диапазона до 250 мм						
** - при максимальном оптическом увеличении						

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 200 до 240 50±1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +22 от 40 до 70
Допустимое изменение температуры, °C не более, в течении: - 1 часа - 24 часов	1 2
Разрешение отсчетных шкал, мкм	0,1

Наименование характеристики	Значение
Увеличение оптики оптическое / цифровое, ×: - 8.3:1 - 13.3:1	(0,6...5,0) / (21...176) (0,6...8,0) / (21...289)

Таблица 4 – Массогабаритные размеры

Наименование характеристики		Значение				
Типоразмер КИМ		452	672	8102	10122	12162
Габаритные размеры, мм	Длина	1255	1455	1715	1915	2115
	Ширина	1532	1732	2212	2412	2812
	Высота	1747 (1777)*	1747 (1777)*	1777 (1807)*	1777 (1807)*	1777 (1807)*
Масса, кг		1500	1900	2900	3650	4740
* При увеличенном диапазоне измерений по оси Z до 250 мм						

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Микроскоп видеоизмерительный портальный (типоразмер в соответствии с заказом потребителя)	TZTEK VMG	1 шт.
Лазерный датчик для измерений по оси Z	-	по заказу
Контактный датчик	TP20	по заказу
Персональный компьютер с установленным ПО	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Главе 3 «Последовательность операций» документа «Микроскопы видеоизмерительные портальные TZTEK VMG. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840;

Стандарт предприятия TZTEK Technology Co., Ltd. Китай.

Правообладатель

TZTEK Technology Co., Ltd., Китай.

Адрес: No. 188 Wutaishan Road, New District, Suzhou City, Jiangsu Province, P.R.China

Изготовитель

TZTEK Technology Co., Ltd., Китай.

Адрес: No. 188 Wutaishan Road, New District, Suzhou City, Jiangsu Province, P.R.China

Испытательный центр

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

Адрес 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2, лит. А, помещ. I

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскопы видеоизмерительные консольные TZTEK

Назначение средства измерений

Микроскопы видеоизмерительные консольные TZTEK (далее – приборы) предназначены для измерений линейных размеров деталей.

Описание средства измерений

Основными элементами конструкции приборов являются гранитное или металлическое основание, на которое установлены предметный стол с нижним осветителем вертикальная колонна с подвижной оптической системой, включающей в себя измерительный блок и верхний осветитель.

Принцип действия приборов основан на считывании с электронных измерительных шкал осей X, Y значений перемещений подвижного предметного стола, и с измерительной шкалы оси Z значений перемещений видеоизмерительного блока. Измерения по оси Z выполняются с использованием лазерного датчика, устанавливаемого по заказу. При необходимости, приборы могут быть оснащены контактным датчиком TP20. Приборы работают под управлением входящего в комплект персонального компьютера. Измерения проводятся в ручном и / или автоматическом режимах.

К данному описанию типа относятся микроскопы видеоизмерительные TZTEK пяти модификаций в следующих типоразмерах:

- модификация VMA включает в себя типоразмеры: 2515, 3020, 4030;
- модификация VME включает в себя типоразмеры: 222, 322, 432;
- модификация VMC: включает в себя типоразмеры: 222, 322, 432;
- модификация VMU: включает в себя типоразмеры: 222, 322, 432;
- модификация VMQ: включает в себя типоразмеры: 100, 200, 222, 322, 432;

которые различаются между собой диапазонами измерений, некоторыми конструктивными особенностями, метрологическими характеристиками, а также массогабаритными размерами.

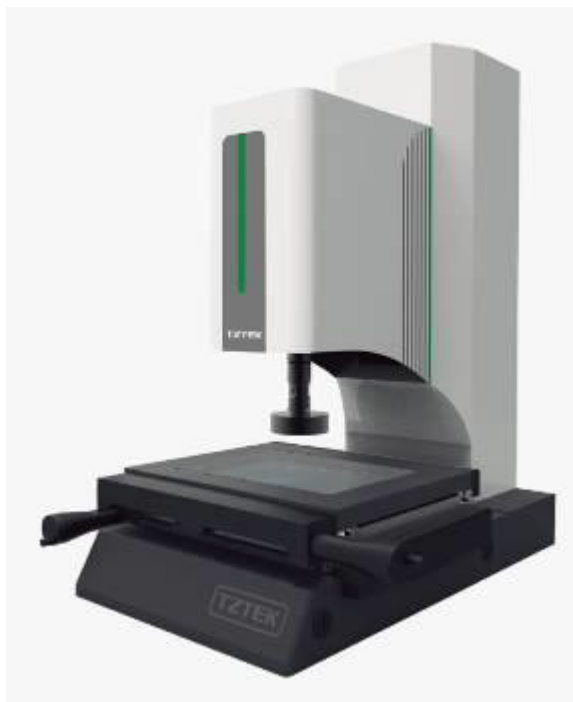
Модификация VMA имеет ручной привод по осям X и Y, моторизированный привод по оси Z с автофокусом. Модификации VME, VMC, VMU имеют моторизированный привод с программным управлением по осям X и Y, моторизированный привод по оси Z с ручным фокусом у модификации VME и автофокусом у модификаций VMC, VMU. Модификация VMQ оснащается оптикой с увеличенным полем зрения для быстрых измерений в поле зрения оптического датчика. Типоразмеры 100 и 200 имеют неподвижный измерительный стол. По заказу потребителя цвет корпуса приборов может быть изменён.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную пластину, расположенную на задней поверхности вертикальной колонны.

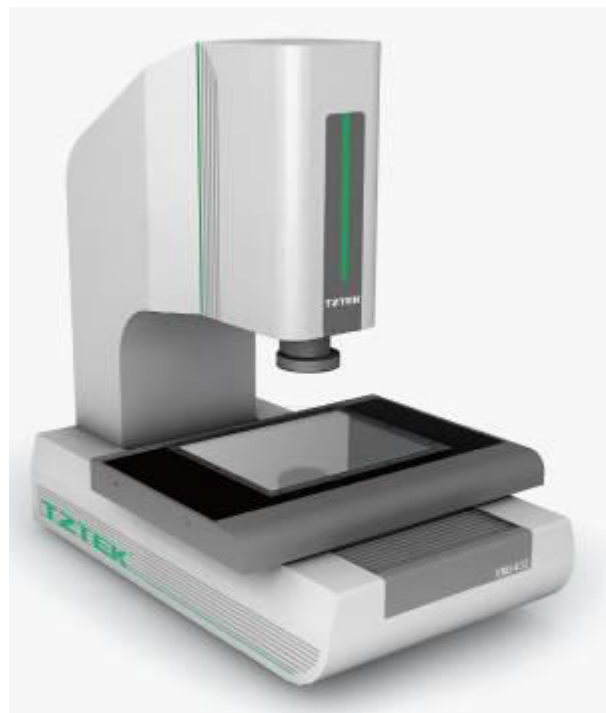
Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование приборов не производится, в процессе эксплуатации не предусматривается внешних механических регулировок.

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.



а)



б)



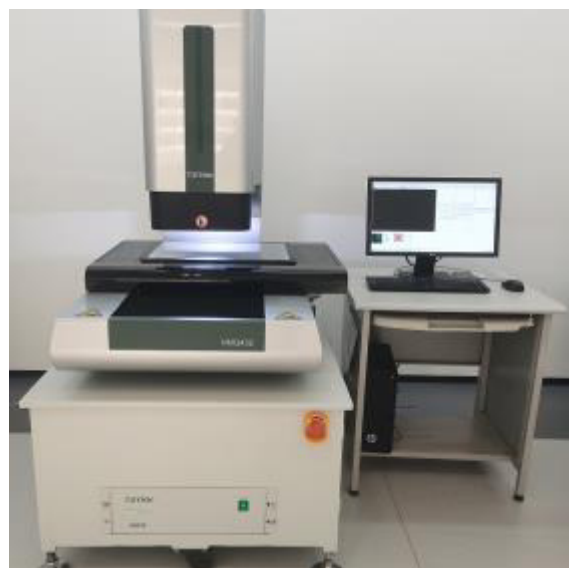
в)



г)

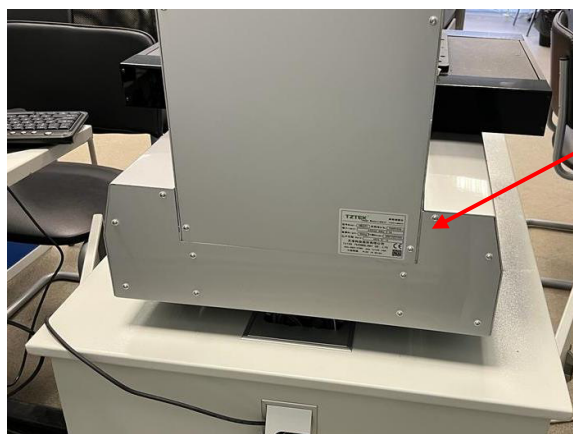


д)



е)

Рисунок 1 – Общий вид микроскопов видеоизмерительных TZTEK модификаций:
а) VMA; б) VME, VMC, VMU; в) VMQ100; г) VMQ200; д) VMQ 222; е) VMQ322, VMQ432



Место нанесения
маркировочной таблички с
заводским номером средства
измерений



Рисунок 2 - Место расположения маркировочной таблички с указанием заводского номера прибора.

Программное обеспечение

Приборы работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) Vispec, установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов приборов, выполнения измерений, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки полученных результатов.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Vispec
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.5.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ВИМ TZТЕК модификации VMA

Наименование характеристики		Значение		
Типоразмер		2515	3020	4030
Диапазон измерений линейных размеров, мм:	- по оси X	от 0 до 250	от 0 до 300	от 0 до 400
	- по оси Y	от 0 до 150	от 0 до 200	от 0 до 300
	- по оси Z	от 0 до 150	от 0 до 200	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости двух осей X, Y при использовании оптического датчика*, мкм		±(3,0+L/200)		±(3,5+L/200)
где L – измеряемая длина в мм				
* - при максимальном оптическом увеличении				

Таблица 3 – Метрологические характеристики ВИМ TZТЕК модификации VME

Наименование характеристики		Значение		
Типоразмер		222	322	432
Диапазон измерений линейных размеров, мм:	- по оси X	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 400
	- по оси Y	от 0 до 200	от 0 до 200	от 0 до 300
	- по оси Z	от 0 до 135	от 0 до 135	от 0 до 135*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости двух осей X, Y при использовании оптического датчика **, мкм		±(2,6+L/200)		±(3,0+L/200)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании лазерного датчика, мкм		±(5,0+L/200)		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности объёмных измерений при использовании контактного датчика, мкм		±(3,0+L/200)		
где L – измеряемая длина в мм				
* - по заказу возможно увеличение диапазона до 280 мм				
** - при максимальном оптическом увеличении				

Таблица 4 – Метрологические характеристики ВИМ TZТЕК модификации VMC

Наименование характеристики		Значение		
Типоразмер		222	322	432
Диапазон измерений линейных размеров, мм:	- по оси X	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 400
	- по оси Y	от 0 до 200	от 0 до 200	от 0 до 300
	- по оси Z	от 0 до 135	от 0 до 135	от 0 до 135*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости двух осей X, Y при использовании оптического датчика**, мкм		±(2,2+L/200)		±(2,6+L/200)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании лазерного датчика, мкм		±(5,0+L/200)		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности объёмных измерений при использовании контактного датчика, мкм		±(3,0+L/200)		
где L – измеряемая длина в мм				
* - по заказу возможно увеличение диапазона до 280 мм				
** - при максимальном оптическом увеличении				

Таблица 5 – Метрологические характеристики ВИМ TZТЕК модификации VMU

Наименование характеристики		Значение		
Типоразмер		222	322	432
Диапазон измерений линейных размеров, мм:	- по оси X	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 400
	- по оси Y	от 0 до 200	от 0 до 200	от 0 до 300
	- по оси Z*	от 0 до 135	от 0 до 135	от 0 до 135
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости двух осей X, Y при использовании оптического датчика **, мкм		±(1,5+L/300)		±(1,9+L/300)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании лазерного датчика, мкм		±(2,8+L/200)		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности объёмных измерений при использовании контактного датчика, мкм		±(3,0+L/200)		
где L – измеряемая длина в мм				
* - по заказу возможно увеличение диапазона до 280 мм				
** - при максимальном оптическом увеличении				

Таблица 6 – Метрологические характеристики ВИМ TZТЕК модификации VMQ

Наименование характеристики		Значение				
Типоразмер		100	200	222	322	432
Диапазон измерений линейных размеров, мм:	- по оси X	от 0 до 20	от 0 до 210	от 0 до 150	от 0 до 300	от 0 до 400
	- по оси Y	от 0 до 14	от 0 до 140	от 0 до 120	от 0 до 200	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости двух осей X, Y при использовании оптического датчика *, мкм, при измерениях: - со статичным положением измерительного стола - при перемещении измерительного стола		±1,5 -	±4,8 -	±1 ±(2,0+L/200)		
где L – измеряемая длина в мм * - при максимальном оптическом увеличении						

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 200 до 240 50±1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +22 от 40 до 70
Допустимое изменение температуры, °C не более, в течении: - 1 часа - 24 часов	1 2
Разрешение отсчетных шкал, мкм, модификаций: - VMA, VME - VMC, VMQ - VMU	1 0,5 0,1

Таблица 8 – Массогабаритные размеры ВИМ TZТЕК модификации VMA

Наименование характеристики		Значение		
Типоразмер		2515	3020	4030
Габаритные размеры, мм	Длина	663	683	841
	Ширина	880	880	1037
	Высота	1430	1580	1580
Масса, кг		230	300	390

Таблица 9 – Массогабаритные размеры ВИМ TZТЕК модификации VME

Наименование характеристики		Значение		
Типоразмер		222	322	432
Габаритные размеры, мм	Длина	740	740	800
	Ширина	1040	1040	1240
	Высота	1762	1762	1762 (1966)*
Масса, кг		330	350	420
* При увеличенном диапазоне измерений по оси Z до 280 мм				

Таблица 10 – Массогабаритные размеры ВИМ TZТЕК модификации VMC

Наименование характеристики		Значение		
Типоразмер		222	322	432
Габаритные размеры, мм	Длина	740	740	800
	Ширина	1040	1040	1240
	Высота	1762	1762	1762 (1966)*
Масса, кг		330	350	420
* При увеличенном диапазоне измерений по оси Z до 280 мм				

Таблица 11 – Массогабаритные размеры ВИМ TZТЕК модификации VMU

Наименование характеристики		Значение		
Типоразмер		222	322	432
Габаритные размеры, мм	Длина	740	740	800
	Ширина	1040	1040	1240
	Высота	1762 (1966)*	1762 (1966)*	1762 (1966)*
Масса, кг		330	350	420
* При увеличенном диапазоне измерений по оси Z до 280 мм				

Таблица 12 – Массогабаритные размеры ВИМ TZТЕК модификации VMQ

Наименование характеристики		Значение				
Типоразмер		100	200	222	322	432
Габаритные размеры, мм	Длина	235	680	370	740	900
	Ширина	480	850	555	1040	1284
	Высота	563	1726	950	1792	1792
Масса, кг		30	400	65	410	460

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 - Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Микроскоп видеоизмерительный консольный (модификация и типоразмер в соответствии с заказом потребителя)	TZTEK	1 шт.
Лазерный датчик для измерений по оси Z	-	по заказу
Контактный датчик	TP20	по заказу
Персональный компьютер с установленным ПО	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Главе 3 «Последовательность операций» документа «Микроскопы видеоизмерительные консольные TZTEK. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840;

Стандарт предприятия TZTEK Technology Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

TZTEK Technology Co., Ltd., Китай.

Адрес: No. 188 Wutaishan Road, New District, Suzhou City, Jiangsu Province, P.R.China

Изготовитель

TZTEK Technology Co., Ltd., Китай.

Адрес: No. 188 Wutaishan Road, New District, Suzhou City, Jiangsu Province, P.R.China

Испытательный центр

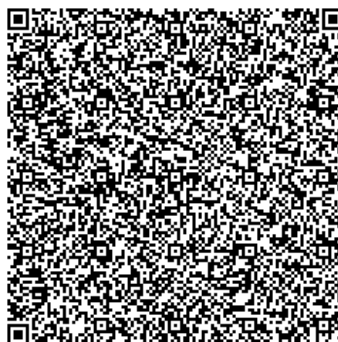
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2, лит. А, помещ. I

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

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



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тестеры для испытаний таблеток и капсул

Назначение средства измерений

Тестеры для испытаний таблеток и капсул (далее – тестеры) предназначены для измерений геометрических параметров и/или механических характеристик при испытаниях таблеток и капсул.

Описание средства измерений

Тестеры представляют собой измерительную установку, состоящую одного или нескольких измерительных каналов (модулей): весоизмерительной ячейки, измерителей линейных размеров, тензорезисторного датчика силы для измерения силы сжатия таблеток. Все тестеры оснащены электронным блоком управления. Тестеры могут комплектоваться одним или несколькими датчиками силы с различными диапазонами измерений, не превышающими верхний предел измерений силы сжатия тестера.

Тестеры выпускаются шести серий (типов): Н, Р, UTS, CIW, CM, WM в тридцати четырех модификациях: Н3, Н4, Н5, НС7, Р2, Р3, Р4, Р5, UTS 4.1, UTS 4.2, UTS 4.3, UTS IP LR, UTS IP 65, UTS IP 65i, UTS NIR, CM 4.1, CM 4.2, CM 4.3, CM IP LR, CM IP 65, CM IP 65i, CM NIR, CIW 6.2, CIW 6.3, CIW 6.4, CIW 7.2, CIW 7.3, CIW 7.4, WM 6.2, WM 6.3, WM 6.4, WM 7.2, WM 7.3, WM 7.4, которые различаются конструктивным исполнением, внешним видом, габаритными размерами и массой, количеством измерительных каналов, способами управления и отображения результатов испытаний.

Тестеры серии Н являются измерительными установками для ручного измерения прочности, длины/диаметра (ширины), массы и толщины таблеток.

Тестеры серии Р имеют полуавтоматический принцип действия – ручную подачу таблеток и автоматическое измерение прочности, длины/диаметра (ширины), толщины и массы таблеток.

Тестеры серии UTS являются автоматическими измерительными установками для измерения прочности, длины/диаметра (ширины), толщины и массы таблеток.

Тестеры серии CIW являются автоматическими измерительными установками для измерения толщины или длины/диаметра (ширины) и массы таблеток.

Тестеры серии CM являются автоматическими измерительными установками для измерения прочности, длины/диаметра (ширины), толщины и массы таблеток.

Тестеры серии WM являются автоматическими измерительными установками для измерения толщины или длины/диаметра (ширины) и массы таблеток.

Модификации тестеров серии Н имеют обозначение НХ, где Н – обозначение серии тестера, Х – индекс тестера по каталогу изготовителя (может принимать значения 3, 4, 5, С7).

Модификации тестеров серии Р имеют обозначение РХ, где Р – обозначение серии тестера, Х – индекс тестера по каталогу изготовителя (может принимать значения 2, 3, 4, 5).

Модификации тестеров серии UTS имеют обозначение UTS X-Y, где UTS – обозначение серии тестера, X – индекс тестера по каталогу изготовителя (может принимать значения 4.1, 4.2, 4.3, IP LR, IP65, IP65i, NIR), Y – цифровой, буквенный или буквенно-цифровой индекс, обозначающий конструктивные особенности (см. таблицу 1), может содержать несколько значений, может отсутствовать.

Модификации тестеров серии CIW имеют обозначение CIW X-Y, где CIW – обозначение серии тестера, X – индекс тестера по каталогу изготовителя (может принимать значения 6.2, 6.3, 6.4, 7.2, 7.3, 7.4), Y – цифровой, буквенный или буквенно-цифровой индекс, обозначающий конструктивные особенности (см. таблицу 1), может содержать несколько значений, может отсутствовать.

Модификации тестеров серии CM имеют обозначение CM X-Y, где CM – обозначение серии тестера, X – индекс тестера по каталогу изготовителя (может принимать значения 4.1, 4.2, 4.3, IP LR, IP65, IP65i, NIR), Y – цифровой, буквенный или буквенно-цифровой индекс, обозначающий конструктивные особенности (см. таблицу 1), может содержать несколько значений, может отсутствовать.

Модификации тестеров серии WM имеют обозначение WM X-Y, где WM – обозначение серии тестера, X – индекс тестера по каталогу изготовителя (может принимать значения 6.2, 6.3, 6.4, 7.2, 7.3, 7.4), Y – цифровой, буквенный или буквенно-цифровой индекс, обозначающий конструктивные особенности (см. таблицу 1), может содержать несколько значений, может отсутствовать.

Таблица 1 - значения индексов в обозначении модификаций тестеров UTS, CIW, CM, WM

Значения индекса Y	Конструктивные особенности тестера
S1	без зажима для воронки для продуктов
S2	без сепарации, модифицированный загрузочный бункер
S3	зажим «Трикламп», диаметр 30
S4	зажим «Трикламп», диаметр 20, с двухступенчатым режимом ожидания промывки
S5	зажим «Трикламп», диаметр 50
S6	без функции очистки
S7	для больших таблеток
S8	для таблеток для посудомоечных машин
S9	для мини-таблеток
S10	с защитой от пыли
S13 или S14	с тройным сортировщиком
S16	с конвейером
S17	с сортировочным механизмом
S18	с двойным сортировщиком
S20 или OEB 3	с пылезащитой уровня OEB 3
S22 или S27	с большим механизмом подачи таблеток (для больших таблеток)
TD	с тачдисплеем
12F	с 12-секционным магазином для подачи таблеток
12SR	с 12-секционным коллектором
12FSR	с 12-секционным магазином для подачи таблеток и 12-секционным коллектором
OZB	с центрирующим устройством для облонгов
40 N	с тензодатчиком 40 Н
800 N	с большим тензодатчиком
FC	с защитным механизмом
FV	с клапаном подачи

Идентификация тестеров осуществляется методом визуального осмотра тестера и расположенной на его тыльной стороне маркировочной таблички, отображающей информацию о модификации, заводском (серийном) номере, дате изготовления и наименовании изготовителя. Заводской (серийный) номер имеет цифровое обозначение, состоящее из арабских цифр, и нанесен на табличку методом цифровой печати. Цветовое исполнение тестеров может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Нанесение знака поверки на тестеры не предусмотрено.

Пломбирование тестеров не предусмотрено, ограничение от несанкционированного доступа обеспечивается конструкцией тестеров, которая может быть вскрыта только при помощи специального инструмента.

Общий вид тестеров приведён на рисунках 1 - 11. Общий вид маркировочной таблички приведён на рисунке 12.



Рисунок 1 – Общий вид тестеров модификаций НЗ, Н4, Н5

Рисунок 2 – Общий вид тестеров модификаций Р2, Р3, Р4, Р5



Рисунок 3 – Общий вид тестеров модификации НС7



Рисунок 4 – Общий вид тестеров модификаций CIW 6.2, CIW 6.3, CIW 7.2, CIW 7.3, WM 6.2, WM 6.3, WM 7.2, WM 7.3



Рисунок 5 – Общий вид тестеров модификаций UTS 4.1, CM 4.1



Рисунок 6 – Общий вид тестеров модификаций UTS NIR, CM NIR



Рисунок 7 – Общий вид тестеров модификаций UTS IP 65, CM IP 65



Рисунок 8 – Общий вид тестеров модификаций CIW 6.4, CIW 7.4, WM 6.4, WM 7.4

Рисунок 9 – Общий вид тестеров модификаций UTS 4.2, UTS 4.3, CM 4.2, CM 4.3



Рисунок 10 – Общий вид тестеров модификаций UTS IP 65i, CM IP 65i

Рисунок 11 – Общий вид тестеров модификаций UTS IP LR, CM IP LR

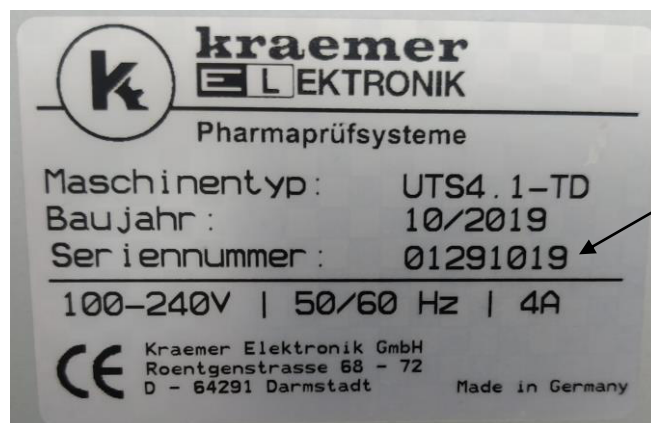


Рисунок 12 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тестеров представляет собой встроенное на этапе производства внутреннее программное обеспечение (ВПО), устанавливаемое в электронный блок управления, является метрологически значимым и обеспечивает управление работой машин и обмен информацией с внешними системами.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение								
Модификация	P2, P3, P4, P5, H3, H4, H5	HC7	UTS 4.1, UTS 4.2, CM 4.1, CM 4.2	UTS 4.3, CM 4.3	CIW 6.2, CIW 6.3, CIW 6.4, WM 6.2, WM 6.3, WM 6.4	UTS NIR, CM NIR	CIW 7.2, CIW 7.3, CIW 7.4, WM 7.2, WM 7.3, WM 7.4	UTS IP LR, UTS IP 65, CM IP LR, CM IP 65	UTS IP 65i, CM IP 65i
Идентификационное наимено- вание ПО	ВПО	ВПО	ВПО	ВПО	ВПО	ВПО	ВПО	ВПО	ВПО
Номер версии (идентификаци- онный номер) ПО,	не ниже 3.0	не ниже 6.2	не ниже 1.26.0600	не ниже 5.0	не ниже 65.65	не ниже 6.1	не ниже 6.3	не ниже 01.119	не ниже 77.70

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение										
Серия	Н			Р				UTS			
Модификация	HC7	H3	H4, H5	P3	P2	P4	P5	4.1, 4.2, 4.3	IP LR	IP 65, NIR	IP 65i
Диапазон измерений силы сжатия, Н	от 1 до 40; от 4 до 400; от 8 до 800			от 1 до 40; от 4 до 400; от 8 до 800				от 1 до 40; от 4 до 400; от 8 до 800			от 10 до 350
Диапазон измерений длины/диаметра (ширины), мм	от 1 до 30	от 1 до 50		от 2 до 22				от 3 до 18; от 3 до 30			от 3 до 18
Диапазон измерений толщины, мм	от 0,01 до 12,7	-	от 1 до 50	от 1 до 12				от 1 до 17			
Диапазон измерений массы, г	-	-	-	-	от 0,01 до 10			от 0,01 до 50			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы сжатия, Н, для тестеров с диапазонами измерений силы сжатия: – от 1 до 40 – от 10 до 350 – от 4 до 400 – от 8 до 800	±0,1 - ±1,0 ±2,0			±0,1 - ±1,0 ±2,0				±0,1 - ±1,0 ±2,0			- ±1,0 - -
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины/диаметра (ширины), мм	±0,05	±0,05		±0,05				±0,05			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм	±0,02	-	±0,05								
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы, мг	-	-	-	-	±2			±2			

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение									
Серия	CIW			WM			CM			
Модификация	CIW 6.2, CIW 7.2	CIW 6.3, CIW 7.3	CIW 6.4, CIW 7.4	WM 6.2, WM 7.2	WM 6.3, WM 7.3	WM 6.4, WM 7.4	4.1, 4.2, 4.3	IP LR	IP 65, NIR	IP 65i
Диапазон измерений силы сжатия, Н	-	-	-	-	-	-	от 1 до 40; от 4 до 400; от 8 до 800			от 10 до 350
Диапазон измерений длины/диаметра (ширины), мм	-	-	от 1 до 25	-	-	от 1 до 25	от 3 до 18; от 3 до 30			от 3 до 18
Диапазон измерений толщины, мм	-	от 1 до 17	-	-	от 1 до 17	-	от 1 до 17			
Диапазон измерений массы, г	от 0,01 до 50			от 0,01 до 50			от 0,01 до 50			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы сжатия, Н	-	-	-	-	-	-	±2			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины/диаметра (ширины), мм	-	-	±0,05	-	-	±0,05	±0,05			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм	-	±0,05	-	-	±0,05	-	±0,05			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы, мг	±2			±2			±2			

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение										
Серия	H		P				UTS				
Модификация	HC7	H3, H4, H5	P3	P2	P4	P5	4.1 4.2, 4.3	IP LR	IP 65	NIR	IP 65i
Габаритные размеры, мм, не более											
Высота	220	102	185				530	540	500	581	775
Длина	200	230	320				590	590	400	740	570
Ширина	130	268	320				400	560	500	586	570
Масса тестера, кг, не более	6,5	7	15				40	40	40	100	110

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение										
Серия	CIW			WM			CM				
Модификация	CIW 6.2, CIW 7.2	CIW 6.3, CIW 7.3	CIW 6.4, CIW 7.4	WM 6.2, WM 7.2	WM 6.3, WM 7.3	WM 6.4, WM 7.4	4.1, 4.2, 4.3	IP LR	IP 65	NIR	IP 65i
Габаритные размеры, мм, не более											
Высота	470			470			530	540	500	581	775
Длина	490			490			590	590	400	740	570
Ширина	440			440			400	560	500	586	570
Масса тестера, кг, не более	30			30			40	40	40	100	110

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 100 до 240 от 50 до 60
Условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С Относительная влажность воздуха, %, при отсутствии конденсата Атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 20 до 70 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тестер для испытаний таблеток и капсул	В зависимости от модификации	1 шт.
Калибровочный набор	В зависимости от модификации	1 шт.
Руководство по эксплуатации	В зависимости от модификации	1 экз.
Блок питания	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Работа с тестером» документа «Тестеры для испытаний таблеток и капсул Н. Руководство по эксплуатации», в разделе 3 «Работа с прибором» документа «Тестеры для испытаний таблеток и капсул Р. Руководство по эксплуатации», в разделе 6 «Эксплуатация» документа «Тестеры для испытаний таблеток и капсул UTS. Руководство по эксплуатации», в разделе 6 «Эксплуатация» документа «Тестеры для испытаний таблеток и капсул SIW. Руководство по эксплуатации», в разделе 6 «Эксплуатация» документа «Тестеры для испытаний таблеток и капсул SM. Руководство по эксплуатации», в разделе 6 «Эксплуатация» документа «Тестеры для испытаний таблеток и капсул WM. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июля 2022 г. № 1622;

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

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840;

«Тестеры для испытаний таблеток и капсул. Стандарт предприятия», Kraemer Elektronik GmbH, Германия.

Правообладатель

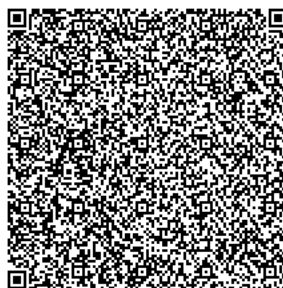
Краемер Elektronik GmbH, Германия
Адрес: Röntgenstraße 68 – 72, 64291, Darmstadt, Germany
Телефон: +49 (0) 6151 6019 0
E-mail: customer.support@kraemer-elektronik.com
Сайт: <https://www.kraemer-elektronik.com>

Изготовитель

Краемер Elektronik GmbH, Германия
Адрес: Röntgenstraße 68 – 72, 64291, Darmstadt, Germany
Телефон: +49 (0) 6151 6019 0
E-mail: customer.support@kraemer-elektronik.com
Сайт: <https://www.kraemer-elektronik.com>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)
Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28
Тел.: +7 (495) 274-01-01
E-mail: info@prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90535-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Резервуары изготовлены в следующих модификациях: РГС-50, РГС-60 и представляют собой стальные горизонтальные конструкции цилиндрической формы наземного расположения с номинальными вместимостями 50 и 60 м³ соответственно, заводские номера и типы днищ резервуаров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации, заводские номера и типы днищ резервуаров

Модификации	Заводские номера	Типы днищ
РГС-50	1, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 12	Усеченно-конические
РГС-50	5, 6, 9	Конические
РГС-60	2	Конические

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью и нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары оборудованы дыхательным и предохранительным клапанами, люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска нефти и нефтепродукта.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на днища резервуаров аэрографическим способом.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К резервуарам данного типа относятся резервуары, расположенные по адресу: Республика Саха (Якутия), Булунский улус (район), с. Найба, территория склада ГСМ ДЭС с. Найба, Булунские ЭС.

Общий вид резервуаров с указанием места нанесения заводских номеров приведен на рисунке 1.

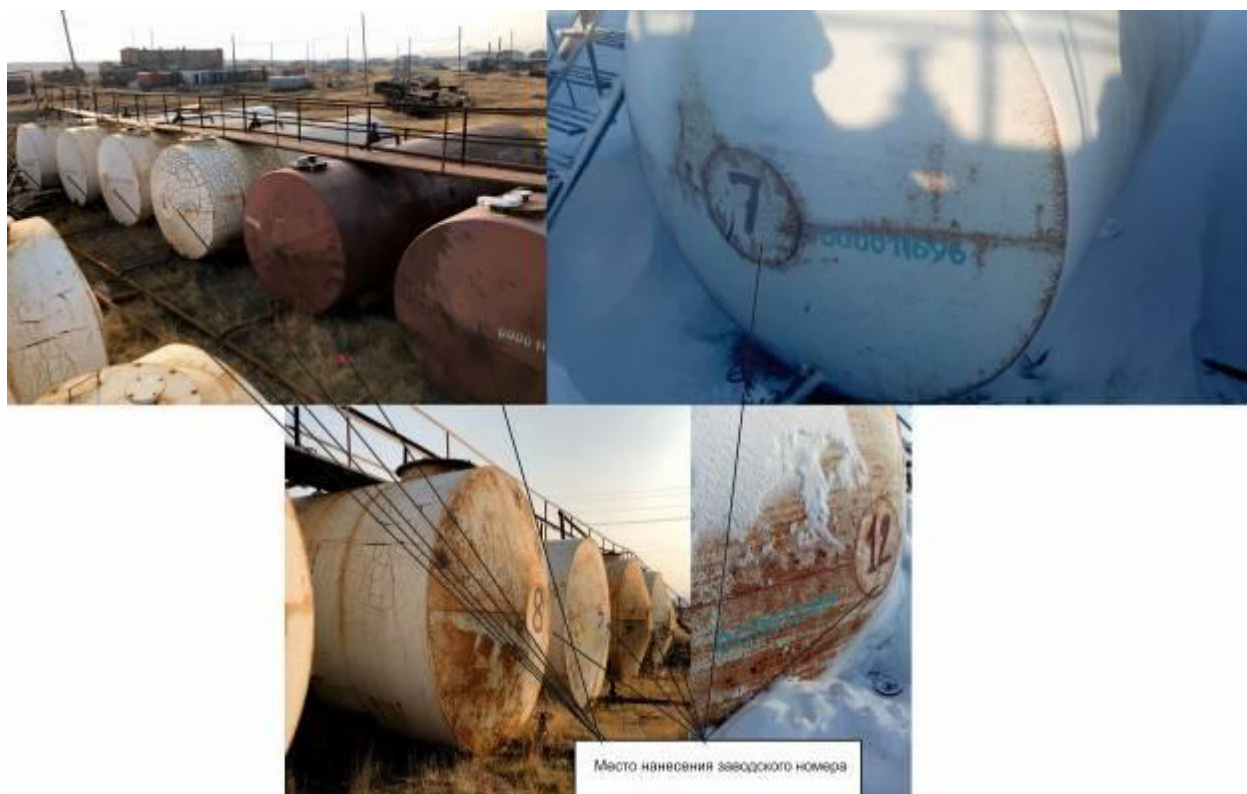


Рисунок 1 – Общий вид резервуаров горизонтальных стальных цилиндрических РГС с указанием места нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	РГС-50	РГС-60
Модификация	РГС-50	РГС-60
Номинальная вместимость, м ³	50	60
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуаров (геометрический метод), %	±0,25	
Средний срок службы, лет, не менее	50	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -55 до +50 от 84,0 до 106,7	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

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

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 9 паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

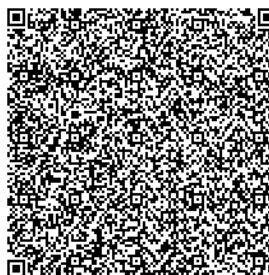
Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»)
ИНН: 1435117944
Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5, к. 1
Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21
E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»)
ИНН: 1435117944
Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5, к. 1
Адрес места осуществления деятельности: 677001, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, пер. Энергетиков, д. 2
Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21
E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»
(ООО фирма «Метролог»)
Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта, д. 13, оф. 33
Адрес местонахождения: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Вишневского, д. 26а, каб. №19
Телефон: +7(843) 513-30-75
E-mail: metrolog-kazan@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90536-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС-50

Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС-50 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары представляют собой стальные горизонтальные конструкции цилиндрической формы с усеченно-коническими днищами наземного расположения.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью и нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары оборудованы дыхательным и предохранительным клапанами, люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска нефти и нефтепродукта.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на днища резервуаров аэрографическим способом.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К резервуарам данного типа относятся резервуары с заводскими номерами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, расположенные по адресу: Республика Саха (Якутия), Нижнеколымский улус (район), с. Андрюшкино, территория склада ГСМ ДЭС с. Андрюшкино, Нижнеколымский РЭС.

Общий вид резервуаров с указанием места нанесения заводских номеров приведены на рисунках 1-2.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров горизонтальных стальных цилиндрических РГС-50 с указанием места нанесения заводских номеров



Рисунок 2 – Общий вид резервуаров горизонтальных стальных цилиндрических РГС-50 с указанием места нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип резервуаров	РГС-50
Номинальная вместимость, м ³	50
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуаров (геометрический метод), %	±0,25
Средний срок службы, лет, не менее	50
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -55 до +50 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»)

ИНН: 1435117944

Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5, к. 1

Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21

E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»)

ИНН: 1435117944

Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5, к. 1

Адрес места осуществления деятельности: 677001, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, пер. Энергетиков, д. 2

Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21

E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»
(ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта, д. 13, оф. 33

Адрес местонахождения: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Вишневского,
д. 26а, каб. №19

Телефон: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90537-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Резервуары изготовлены в следующих модификациях: РГС-50, РГС-75 и представляют собой стальные горизонтальные конструкции цилиндрической формы наземного расположения с номинальными вместимостями 50 и 75 м³ соответственно, заводские номера и типы днищ резервуаров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации, заводские номера и типы днищ резервуаров

Модификации	Заводские номера	Типы днищ
РГС-50	2	Конические
РГС-50	4, 494	Усеченно-конические
РГС-75	1	Конические

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью и нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары оборудованы дыхательным и предохранительным клапанами, люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска нефти и нефтепродукта.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на днища резервуаров аэрографическим способом.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К резервуарам данного типа относятся резервуары, расположенные по адресу: Республика Саха (Якутия), Верхоянский улус (район), г. Верхоянск, территория склада ГСМ ДЭС г. Верхоянск, Верхоянские ЭС.

Общий вид резервуаров с указанием места нанесения заводских номеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров горизонтальных стальных цилиндрических РГС с указанием места нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	РГС-50	РГС-75
Номинальная вместимость, м ³	50	75
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуаров (геометрический метод), %	±0,25	
Средний срок службы, лет, не менее	50	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -55 до +50 от 84,0 до 106,7	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»)

ИНН: 1435117944

Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5, к. 1

Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21

E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»)

ИНН: 1435117944

Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5, к. 1

Адрес места осуществления деятельности: 677001, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, пер. Энергетиков, д. 2

Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21

E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»
(ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта, д. 13, оф. 33

Адрес местонахождения: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Вишневского, д. 26а, каб. №19

Телефон: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» ноября 2023 г. № 2413

Регистрационный № 90538-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС

Назначение средства измерений

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС (далее – резервуары) предназначены для измерения объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары изготовлены в следующих модификациях: РВС-140, РВС-200 и представляют собой стальные вертикальные конструкции цилиндрической формы со стационарной крышей без понтона наземного расположения с номинальными вместимостями 140 и 200 м³ соответственно.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью и нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары оборудованы дыхательным и предохранительным клапанами, люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска нефти и нефтепродукта.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на цилиндрическую стенку резервуаров аэрографическим способом.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К резервуарам данного типа относятся резервуары РВС-140 зав.№ 3, РВС-200 зав.№№ 1, 2, 5, 6 расположенные по адресу: Республика Саха (Якутия), Олекминский улус (район), с. Чапаево, территория склада ГСМ ДЭС с. Чапаево, Олекминский РЭС.

Общий вид резервуаров с указанием места нанесения заводских номеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров вертикальных стальных цилиндрических РВС с указанием места нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	РВС-140	РВС-200
Номинальная вместимость, м ³	140	200
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (геометрический метод), %	±0,20	
Средний срок службы, лет, не менее	50	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -55 до +50 от 84,0 до 106,7	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 паспорта

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»)

ИНН: 1435117944

Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5, к. 1

Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21

E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сахаэнерго» (АО «Сахаэнерго»)

ИНН: 1435117944

Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5, к. 1

Адрес места осуществления деятельности: 677001, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, пер. Энергетиков, д. 2

Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21

E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог» (ООО фирма «Метролог»)

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта, д. 13, оф. 33

Адрес местонахождения: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Вишневого, д. 26а, каб. №19

Телефон: +7(843) 513-30-75

E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.

