

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «18» июля 2022 г. №1747

Регистрационный № 86188-22

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Измерители-калибраторы сопротивлений прецизионные ИКС-1**

**Назначение средства измерений**

Измерители-калибраторы сопротивлений прецизионные ИКС-1 (далее- калибраторы) предназначены для: высокоточных измерений, воспроизведения, хранения и передачи единицы электрического сопротивления; измерений, воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления с номинальными статическими характеристиками (НСХ) в соответствии с ГОСТ 6651-2009; а также прецизионных измерений температуры при использовании совместно с эталонными термопреобразователями сопротивления (ТСПВ, ВТС, ПТС-10 и других) в диапазоне от минус 200 до плюс 1085 °С.

**Описание средства измерений**

Принцип действия калибратора в режиме измерений основан на аналогово-цифровом преобразовании (АЦП) параметров измеряемых сигналов электрического сопротивления, отображении результатов измерений на цифровом дисплее; в режиме воспроизведения сигналов электрического сопротивления действие калибратора основано на цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) цифровых сигналов в аналоговые сигналы.

Калибраторы соответствуют обязательным метрологическим требованиям к рабочим эталонам 2-го, 3-го и 4-го разрядов, установленным Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 в поддиапазонах:

- от 2,5 Ом до 9,99999 кОм - 2 разряд;
- от 0,5 Ом до 100 кОм - 3 разряд;
- от 0,001 до 100 кОм - 4 разряд.

Калибраторы могут применяться в качестве прецизионных приборов: для измерений и воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»; для измерений сигналов эталонных термопреобразователей сопротивления; для измерений электрического сопротивления; а также в качестве многозначной меры электрического сопротивления для поверки, калибровки вторичных приборов, входным сигналом которых является электрическое сопротивление.

Управление процессом измерений/воспроизведения осуществляется с помощью встроенного микропроцессора. Выбор режима работы осуществляется функциональными клавишами сенсорного дисплея и двумя ручками управления.

Калибратор ИКС-1 обладает независимыми, гальванически развязанными каналами измерения и воспроизведения. Это позволяет проводить измерения входных сигналов и формирования выходных сигналов (сопротивления постоянного тока и сигналов термометров сопротивления) как по отдельности, так и одновременно.

При вставленной SD карте калибратор автоматически сохраняет результаты измерений на нее в формате «csv» для возможности дальнейшей обработки.

Калибратор ИКС-1 представляет собой настольный прибор, выполненный в металлическом корпусе.

На передней панели прибора расположены: сенсорный дисплей; клеммы входа для измерения электрического сопротивления и сигналов ТС; клеммы выхода воспроизведения электрического сопротивления и эмуляции ТС; две ручки управления. На задней панели прибора расположены: выключатель питания; сетевой разъем; USB разъем для подключения к ПК; слот для установки SD-карты; две вставки плавкие; вентилятор охлаждения.

Маркировка калибратора, выполненная типографским способом, наносится на переднюю панель корпуса прибора и содержит: обозначение - «Измеритель-калибратор сопротивлений прецизионный ИКС-1»; фирменный знак предприятия-изготовителя; диапазон измерений/воспроизведения электрического сопротивления «0,001 Ом – 100 кОм». Заводской номер калибратора по принятой нумерации предприятия-изготовителя наносится на заднюю панель.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления).

Общий вид калибратора представлен на рисунке 1.

Знак утверждения типа наносится на этикетку, размещённую на задней панели калибратора (рисунок 2).

Для предотвращения от несанкционированного проникновения внутрь калибратора применяются одноразовые разрушающиеся наклейки-пломбы, приклеенные на нижнюю панель. Схема пломбировки представлена на рисунке 3.



Рисунок 1 - Общий вид калибратора ИКС-1



Рисунок 2 – Этикетка со знаком утверждения типа на задней панели калибратора

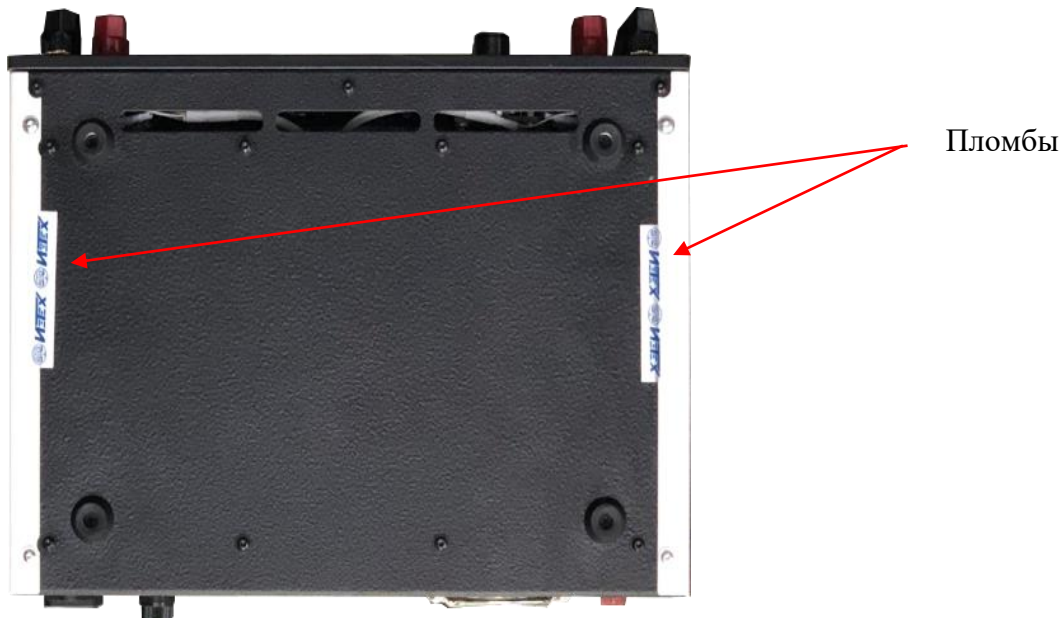


Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа саморазрушающимися наклейками

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из встроенного ПО и автономного ПО.

Встроенное ПО является метрологически значимым, устанавливается в калибратор при его производстве и является неотъемлемой его частью. Встроенное ПО осуществляет функции сбора, передачи, обработки и представления измерительной информации.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Автономное ПО является метрологически незначимым, устанавливается на персональный компьютер (ПК). Автономное ПО позволяет производить настройку калибратора, отображать в цифровом и графическом видах результаты измерений, сохранять и обрабатывать их.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Тип ПО	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	ИКС-1	iks1.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	v1.00	v1.0.XX
Цифровой идентификатор ПО	-	-
XX- любая цифра от 9 до 99		

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений/воспроизведения электрического сопротивления, Ом	от 0,001 до 100000
Диапазоны показаний в режимах измерений и воспроизведения электрических сопротивлений	от 0,001000 до 999,999 Ом от 1,000000 до 100,0000 кОм
Поддиапазоны измерений и воспроизведения электрического сопротивления, Ом	от 0,001000 до 0,009999 от 0,01000 до 0,09999 от 0,10000 до 0,49999 от 0,50000 до 2,49999 от 2,50000 до 9999,99 от 10000,00 до 100000,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений и воспроизведения электрического сопротивления, в зависимости от поддиапазона, %: от 0,001000 до 0,009999 Ом от 0,01000 до 0,09999 Ом от 0,10000 до 0,49999 Ом от 0,50000 до 2,49999 Ом от 2,50000 до 9999,99 Ом от 10000,00 до 100000,0 Ом	±0,5 ±0,1 ±0,01 ±0,001 ±0,0004 ±0,001
Относительная нестабильность за год при воспроизведении электрического сопротивления, в зависимости от поддиапазона, %, не более от 0,001000 до 0,009999 Ом от 0,01000 до 0,09999 Ом от 0,10000 до 0,49999 Ом от 0,50000 до 2,49999 Ом от 2,50000 до 9999,99 Ом от 10000,00 до 100000,0 Ом	±0,5 ±0,1 ±0,01 ±0,002 ±0,0008 ±0,002
Номинальные статистические характеристики (НСХ) измерений и воспроизведения сигналов ТС по ГОСТ 6651-2009	10М, 50М, 100М, 500М, 1000М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000, 10Н, 50Н, 100Н, 500Н, 1000Н
Диапазоны измерений и воспроизведения сигналов ТС в температурном эквиваленте в зависимости от НСХ, °С: 10М, 50М, 100М, 500М, 1000М 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 10Н, 50Н, 100Н, 500Н, 1000Н	от -180 до +200 от -200 до +850 от -200 до +850 от -60 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений и воспроизведения сигналов ТС в зависимости от НСХ, °С: 10М, 50М, 100М, 500М, 1000М 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 10Н, 50Н, 100Н, 500Н, 1000Н t – значение температуры в °С	±(0,001+4·10 <sup>-6</sup> ·t) ±(0,001+4·10 <sup>-6</sup> ·t) ±(0,001+4·10 <sup>-6</sup> ·t) ±(0,001+3·10 <sup>-6</sup> ·t)

Таблица 3 – Диапазоны измерений сигналов эталонных ТС и пределы допускаемой абсолютной погрешности в температурном эквиваленте без учета погрешности самого ТС

Номинальное сопротивление ТС, Ом	Диапазоны измерений сигналов ТС в температурном эквиваленте, °С	Опорный резистор	Измерительный ток, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
0,6	от -200 до +1085	10 Ом	10	$\pm(0,003+4 \cdot 10^{-6} \cdot t)$
1	от -200 до +1085	10 Ом	10	$\pm(0,001+4 \cdot 10^{-6} \cdot t)$
10	от -200 до +962	100 Ом	1	
25	от -200 до +962	100 Ом	1	
50	от -200 до +962	1 кОм	1	
100	от -200 до +962	1 кОм	1	

t – измеренное значение температуры в °С

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменным током, В	220±20
Частотой, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм, не более	265×110×200
Масса, кг, не более	3
Время одного измерения, с	2,5; 5; 10
Измерительный ток, мА	0,01; от 0,1 до 12,7 с шагом 0,1
Типы и количества индивидуальных статистических характеристик ТС в режиме измерений	4×МТШ-90, 2×КВД, 2×«Полином», 2×«Таблица»
Опорные резисторы, Ом	10, 100, 1000, 10000, 100000
Связь с компьютером	гальванически развязанный USB
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +10 до +30
относительная влажность воздуха, %, не более	80
диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч	5134
Срок службы, лет, не менее	5

**Знак утверждения типа наносится**

типографским способом на руководство по эксплуатации и на этикетку, расположенную на задней панели ИКС-1 (рисунок 2).

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 - Комплектность калибратора

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измеритель-калибратор сопротивлений прецизионный	ИКС -1	1
Кабель для связи с ПК	–	1
Кабель сетевой	–	1
Руководство по эксплуатации	РЭ 4381-184-56835627-2021	1
Компакт-диск с программным обеспечением	iks1.exe	1(по заказу)

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе РЭ 4381-184-56835627-2021 «Измерители-калибраторы сопротивлений прецизионные ИКС-1. Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Порядок работы».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456.

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

ГОСТ 8.558 - 2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры. Технические условия ТУ 4381-184-56835627-2021«Измерители-калибраторы сопротивлений прецизионные ИКС-1».

**Правообладатель**

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

ИНН 5044032048

Адрес:124460, Москва, г. Зеленоград, корпус 1130, кв.61-62

Адрес для корреспонденции: 124460, г. Москва, К-460, а/я 56

Телефон: (495) 665-51-43

E-mail: iztech@iztech.ru

Web-сайт: www. iztech.ru

**Изготовитель**

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

ИНН 5044032048

Адрес:124460, Москва, г. Зеленоград, корпус 1130, кв.61-62

Адрес для корреспонденции: 124460, г. Москва, К-460, а/я 56

Телефон: (495) 665-51-43

E-mail: iztech@iztech.ru

Web-сайт: www. iztech.ru

**Испытательный центр**

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

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

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541

