

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» октября 2022 г. № 2699

Регистрационный № 48841-18

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы постоянных напряжений и токов КМ300С-1

#### **Назначение средства измерений**

Калибраторы постоянных напряжений и токов КМ300С-1 (далее - калибраторы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия калибраторов постоянных напряжений и токов зависит от вида воспроизводимых выходных величин (тока, напряжения).

Принцип действия калибраторов напряжения основан на преобразовании напряжения опорного источника с помощью операционных усилителей и прецизионных резистивных делителей в высокостабильное малошумящее постоянное напряжение.

Принцип действия калибраторов тока основан на преобразовании напряжения опорного источника в высокостабильный ток с помощью малошумящего усилителя напряжения и автocomпенсационного устройства.

В общем случае калибратор состоит из следующих блоков: источник опорного напряжения (ИОН) с малым уровнем шума по напряжению и малым дрейфом нуля. ИОН представляет собой стабилизатор напряжения (СН), образованный на базе малошумящего стабилитрона, включенного в цепь отрицательной обратной связи малошумящего усилителя. Для слабой зависимости (СН (6,4 В)) от температуры, стабилитрону задан ток слабо зависимый от температуры, вследствие чего изменение напряжения стабилизации не превышает  $\pm 3$  мкВ/ °C, что составляет  $\pm 3 \cdot 10^{-5}$  %/°C.

В калибраторе источник опорного напряжения (ИОН) термостатирован.

Калибратор выполнен в металлическом корпусе и состоит из следующих блоков и узлов: блок лицевой панели, делитель отрицательной обратной связи, предварительный усилитель, источник опорного напряжения, блоки питания, трансформатор силовой, усилитель мощности, блок задней панели.

Заводской номер и буквенно-цифровое обозначение типа, обеспечивающие идентификацию каждого калибратора, наносят методом трафаретной печати на заднюю панель калибратора и типографским способом в эксплуатационной документации.

Фотография общего вида средства измерений приведена на рисунке 1.

Фотография общего вида средства измерений с указанием места нанесения знака утверждения типа, знака поверки в виде наклейки и оттиска поверительного клейма нанесенного на мастичную пломбу, заводского номера, приведена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид калибратора

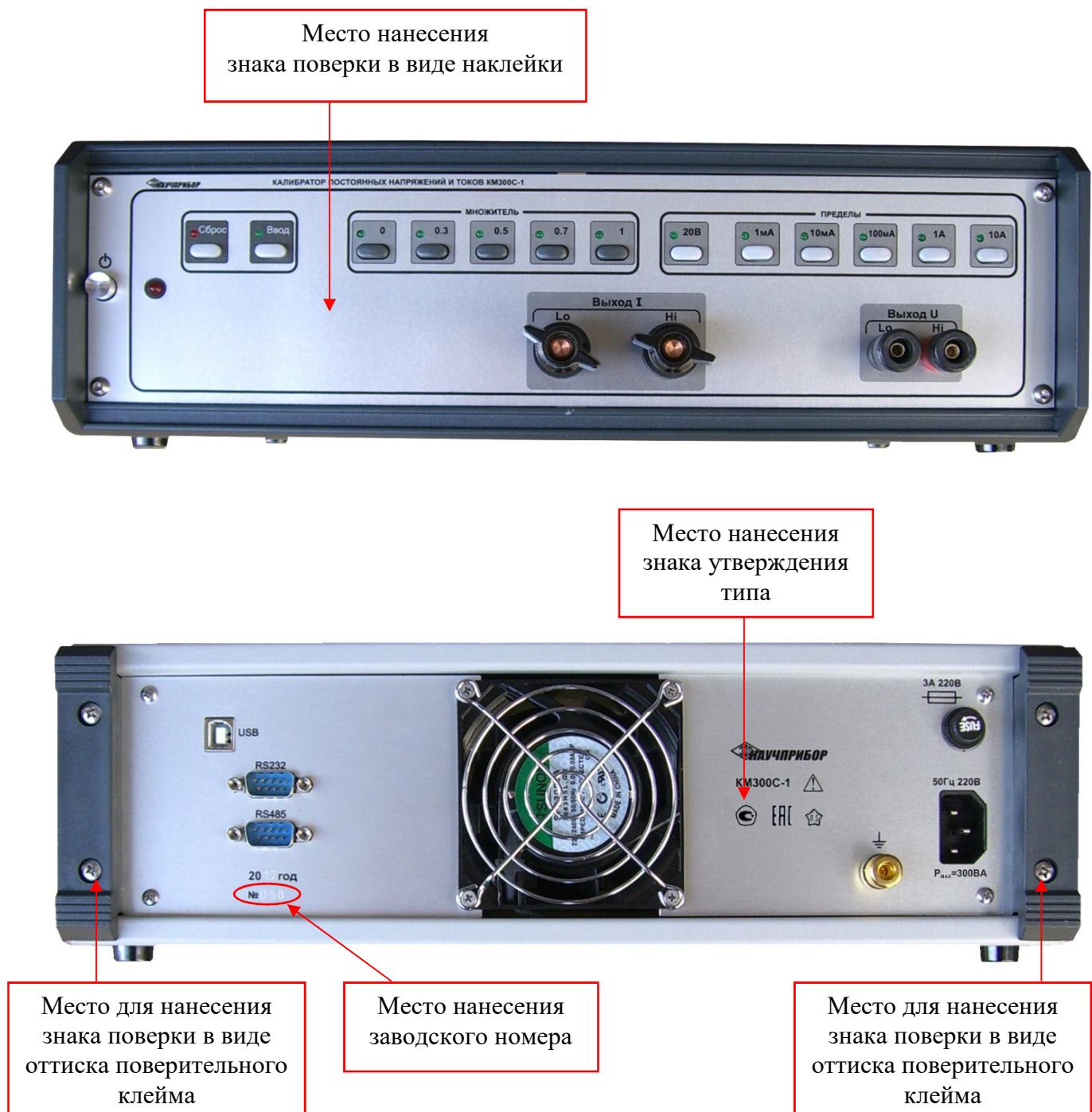


Рисунок 2 – Общий вид средства измерений с указанием, места нанесения знака утверждения типа, знака поверки в виде наклейки и в виде оттиска поверительного клейма нанесенного на мастичную пломбу, заводского номера

Знак поверки наносится на средство измерений в виде наклейки – на лицевой панели калибратора, в виде оттиска поверительного клейма – на мастичные пломбы, закрывающие доступ к винтам крепления задней крышки корпуса калибратора, и в таблице 3 формуляра.

### Программное обеспечение

Калибратор имеет встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность калибраторов незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью измерителя.

Внешнее ПО (удаленное управление КМ300С-1), устанавливаемое на персональный компьютер, предусматривает формирование различных экранных форм, предназначенных для управления калибратором.

Внешнее ПО не является метрологически значимым, поскольку только передает команды, позволяющие переключать множители и выбирать требуемое воспроизведенное номинальное значение напряжения или тока. Имеющиеся внешние интерфейсы калибратора RS-232C, USB 2.0 позволяют осуществлять управление калибратором с помощью ПЭВМ и использовать его в составе различных автоматизированных измерительных систем.

Доступ к программному обеспечению, с возможностью несанкционированного изменения технически невозможен, так как разъём для перепрограммирования (ISP) находится внутри опломбированного прибора и прожжена перемычка внутри микроконтроллера запрещающая доступ к программе.

Уровень защиты программного обеспечения соответствует уровню «Низкий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Наименование программного обеспечения	Встроенное	Внешнее
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма	Удаленное управление КМ300
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.27	1.2
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	0x89BD	2e66416ff62bb0f5f55 d488783f64d2e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16	md5

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значения воспроизводимого напряжения постоянного тока, В	20
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,5$
Номинальные значения воспроизводимой силы постоянного тока, А	0,001; 0,01; 0,1; 1; 10
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, %	$\pm 0,5$
Значение шумового напряжения (пик-пик) в полосе 0,3 Гц, %, не более	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Значение шумового тока (пик-пик) в полосе 0,1 Гц, %, не более	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Нестабильность воспроизводимого напряжения за 1 мин, %, не более	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
Нестабильность воспроизводимого значения силы постоянного тока (0,001; 0,01; 0,1; 1; 10 А) за 1 мин, %, не более	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
Нагрузочная способность при воспроизведении напряжения, мА, не менее	100
Множители воспроизводимых значений напряжения	0; 0,5; 1
Множители воспроизводимых значений силы постоянного тока	0; 0,3; 0,5; 0,7; 1
Выходное сопротивление калибратора - на токовых зажимах, Ом, не менее - на зажимах напряжения, Ом, не более	$2,0 \cdot 10^5$ 0,2
Максимальное выходное напряжения на токовых зажимах для воспроизводимых значений тока, В, не менее 0,001; 0,01; 0,1; 1 (А) 10 (А)	5 3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питающей сети, В - частота питающей сети, Гц	$220 \pm 22$ от 47 до 53
Потребляемая мощность (с максимальным отбором мощности на пределе 10 А), В·А, не более	300
Габаритные размеры калибраторов, мм, не более - высота - ширина - длина	370 130 390

Продолжение таблицы 3

Масса, кг, не более	10
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающей среды, °С	от +21 до +25
- относительная влажность, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
- напряжение питающей сети, В	220±4,4
- частота питающей сети, Гц	от 47 до 53
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +30
- относительная влажность при +25 °С, %	до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	15000
Средний ресурс работы, ч, не менее	15000

**Знак утверждения типа**

наносится методом трафаретной печати на заднюю панель калибраторов и типографским способом на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор постоянных напряжений и токов КМ300С-1	ЗИУСН.349.008	1 шт.
Комплект принадлежностей:		
Кабель USB А-В	-	1 шт.
Соединитель (СТ, красный)	5ИУСН.500.403	1 шт.
Соединитель (СТ, черный)	5ИУСН.500.404	1 шт.
Соединитель (СТ, черный, короткий)	5ИУСН.500.405	1 шт.
Разъем DB9F	-	1 шт.
Шнур соединительный сетевой	-	1 шт.
Вставка плавкая ВП2Б-1В 3,15 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	2 шт.
Калибратор постоянных напряжений и токов КМ300С-1. Руководство по эксплуатации	ЗИУСН.349.008 РЭ	1 экз.
Калибратор постоянных напряжений и токов КМ300С-1. Формуляр	ЗИУСН.349.008 ФО	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 6 «Подготовка к работе» «Калибраторы постоянных напряжений и токов КМ300-1. Руководство по эксплуатации» ЗИУСН. 349.008 РЭ.

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

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

ГОСТ Р 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 51317.4.3 - 99 (МЭК 61000-4-2-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2009) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 51317.4.6 -99 (МЭК 61000-4-2-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 30804.4.11-2013 (IEC61000-4-11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний;

ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC61010-1:2001) Безопасность электрического оборудования для измерений, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования;

ТУ 4224-040-16851585-2011 Калибраторы постоянных напряжений и токов КМ300С-1.

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью предприятие «ЗИП-Научприбор»  
(ООО предприятие «ЗИП-Научприбор»)  
ИИН 2310012810  
Адрес: Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, д. 5  
Телефон (факс): (861) 252-29-40 (252-32-20)  
Web-сайт: [www.znp.ru](http://www.znp.ru)  
E-mail: [znp@znp.ru](mailto:znp@znp.ru).

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Краснодарском крае и Республике Адыгея»  
(ФБУ «Краснодарский ЦСМ»)  
ИИН 2309000994  
Адрес: Россия, 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а  
Телефон (факс): (861)233-76-50, (861) (233-85-86)  
Web-сайт: [www.krasnodarcsrm.ru](http://www.krasnodarcsrm.ru)  
E-mail: [info@krasnodarcsrm.ru](mailto:info@krasnodarcsrm.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311581.