

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://znp.nt-rt.ru/> || znp@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы постоянных напряжений и токов КМ300С-1, КМ300С-2

Назначение средства измерений

Калибраторы постоянных напряжений и токов КМ300С-1, КМ300С-2 (далее - калибраторы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока при проведении испытаний широкого спектра средств измерения.

Описание средства измерений

Принцип действия калибратора зависит от вида воспроизводимой выходной величины (тока, напряжения).

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

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

Калибраторы выпускаются в двух модификациях: КМ300С-1 и КМ300С-2, различающихся значениями воспроизводимых величин, набором множителей, конструктивным исполнением. Общий узел двух модификаций калибраторов – источник опорного напряжения (ИОН) с малым уровнем шума по напряжению и малым дрейфом нуля. ИОН представляет собой стабилизатор напряжения (СН), образованный на базе малощумящего стабилитрона, включенного в цепь отрицательной обратной связи малощумящего усилителя. Для слабой зависимости (СН (6,4 В)) от температуры стабилитрону задан ток слабо зависимый от температуры, вследствие чего изменение напряжения стабилизации не превышает $\pm 3 \text{ мкВ/}^\circ\text{C}$, что составляет $\pm 3 \cdot 10^{-5} \text{ \%}/^\circ\text{C}$.

В модификации калибратора КМ300С-1 ИОН термостатирован.

Калибратор выполнен в металлическом корпусе и содержит следующие блоки и узлы:

- блок лицевой панели;
- делитель отрицательной обратной связи;
- предварительный усилитель;
- источник опорного напряжения;
- блоки питания;
- трансформатор силовой;
- усилитель мощности;
- блок задней панели.

Модификация калибратора КМ300С-1 имеет два вида защиты:

- защита по току;
- защита по напряжению;
- защита от повышенной температуры

Защита по току срабатывает при внутренних неисправностях и при разрыве цепи выходного тока, а затем при ее замыкании. Защита от температуры срабатывает, если температура внутреннего радиатора превышает 80°C .

Модификация калибратора КМ300С-2 защиту по току и напряжению не имеет, поэтому оператор должен самостоятельно включать нулевой множитель тока при разрыве с последующим замыканием в токовой цепи.

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), устанавливаемое на персональный компьютер, предусматривает различные экранные формы, предназначенные для управления калибратором.

Внешнее ПО не является метрологически значимым, поскольку только передает команды, позволяющие переключать множители и выбирать требуемое воспроизводимое номинальное значение напряжения или тока.

Таблица 1- Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	Микро-программа	1.27	0x89BD	CRC16
Внешнее	Удаленное управление КМ300	1.2	2e66416ff62bb0f5f55d488783f64d2e	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.



КМ300С-1



КМ300С-2

Общий вид передней панели калибраторов постоянных напряжений и токов КМ300С-1, КМ300С-2



Пломба здесь

Пломба здесь

Общий вид задней панели калибраторов постоянных напряжений и токов КМ300С-1, КМ300С-2

Метрологические и технические характеристики калибраторов постоянных напряжений и токов КМ300С-1, КМ300С-2

Характеристика	Значение	
	Модификация КМ300С-1	Модификация КМ300С-2
Номинальные воспроизводимые значения напряжения постоянного тока, В	20	-10, 10, 20
Пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении напряжения постоянного тока, %	±0,5	±0,5

Номинальные воспроизводимые значения силы постоянного тока, А	0,001; 0,01; 0,1; 1; 10	0,01; 0,1; 1; 10; 30
Пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении силы постоянного тока, %	±0,5	±0,5
Дискретность установки напряжения до номинального значения, %	-	± 5·10 ⁻⁵
Дискретность установки силы тока до номинального значения, % 0,01 А 0,1 А 1,0 А 10 А 30 А	-	± 5·10 ⁻⁵
Значение шумового напряжения (пик-пик) в полосе 0,3 Гц, не более, %	± 5·10 ⁻⁵	± 5·10 ⁻⁵
Значение шумового тока (пик-пик) в полосе 0,1 Гц, не более, %	± 5·10 ⁻⁵	± 5·10 ⁻⁵
Нестабильность воспроизводимого напряжения за 1 мин, не более, %	± 1 · 10 ⁻⁴	± 1 · 10 ⁻⁴
Нестабильность воспроизводимого значения силы тока (0,001; 0,01; 0,1; 1; 10 А) за 1 мин не более, %	± 1 · 10 ⁻⁴	± 1 · 10 ⁻⁴
Нестабильность воспроизводимого значения силы тока 30 А за 1 мин., не более, %	-	± 1 · 10 ⁻²
Нагрузочная способность, мА	100	5
Множители воспроизводимых значений напряжения постоянного тока	0; 0,5; 1	0; 0,3; 1.
Множители воспроизводимых значений силы тока	0; 0,3; 0,5; 0,7; 1	0; 0,3; 1
Выходное сопротивление калибратора - на токовых зажимах, не менее, Ом - на зажимах напряжения, не более, Ом	2,0·10 ⁵ 0,2	2,0·10 ⁵ 0,2
Максимальное выходное напряжения на токовых зажимах для воспроизводимых номинальных значений силы тока, не менее, В 0,001; 0,01; 0,1; 1 (А) 10 (А) 30 (А)	5 3 2	5 3 2
Время непрерывной работы с отбором мощности при всех воспроизводимых номинальных значениях силы тока (исключая значение 30 А) в рабочих условиях применения, не менее, час Время работы с отбором мощности при номинальном воспроизводимом значении силы тока 30 А в рабочих условиях применения	24 -	24 в повторно-кратковременном режиме с продолжительностью включения 1 мин. и продолжительностью отключения 2 мин
Электрическая прочность изоляции между сетевыми цепями калибратора и клеммой заземления (корпусом), не менее, кВ.	2,2	2,2

Электрическая прочность изоляции между выходными клеммами калибратора и корпусом, не менее, кВ	0,7	0,7
Электрическое сопротивление изоляции между соединенными вместе корпусом и цепями сетевого питания калибратора относительно выходных клемм, не менее, Ом.	10^9	10^9
Электрическое сопротивление изоляции между цепями сетевого питания калибратора относительно корпуса, не менее, Ом.	10^8	10^8
Масса калибратора, не более, кг	10	10
Габаритные размеры, мм (длина x ширина x высота)	370x130x390	370x130x390
Потребляемая мощность (с максимальным отбором мощности на пределе 10 А), В·А	300	300
Средняя наработка на отказ калибратора, не менее, ч	15000	15000
Средний ресурс работы калибратора, не менее, ч.	15000	15000
Средний срок службы калибратора, не менее, лет	10	10
Рабочие условия применения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, %, не более атмосферное давление, кПа	от плюс 10 до плюс 30 30-80 от 84 до 106,7	от плюс 10 до плюс 30 30-80 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель калибраторов постоянных напряжений и токов КМ300С-1, КМ300С-2 и типографским способом на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

В комплект калибраторов постоянных напряжений и токов КМ300С-1, КМ300С-2 входят составные части, принадлежности и документация, приведенные в таблице 2.
Таблица 2 – Комплектность калибраторов постоянных напряжений и токов КМ300С-1, КМ300С-2

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

Поверка

осуществляется по методике поверки ЗИУСН.349.008 РЭ, приведенной в разделе 7 руководства по эксплуатации ЗИУСН.349.008 РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2011 г.

Основные средства поверки: компаратор напряжений Р3003, компарирование напряжения постоянного тока до 10 В; погрешность компарирования $\pm 0,0005$ %; вольтметр СВ3010/2, диапазон измерения напряжения постоянного и переменного тока от 0,1 мВ до 600 В, погрешность $\pm 0,1$ %; терраомметр Е6-13А до 100 ГОм, относит. погр. $\pm 2,5$ %; амперметр цифровой СА3010/3, пределы измерения постоянного и переменного тока: (5; 10; 20; 50) мА, приведенная основная погрешность: $\pm 0,1$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации ЗИУСН.349.008 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к калибраторам постоянных напряжений и токов КМ300С-1, КМ300С-2

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 51317.4.2 - 99 (МЭК 61000-4-2-95) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний».
3. ГОСТ Р 51317.4.3 - 99 (МЭК 61000-4-2-95) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний».
4. ГОСТ Р 51317.4.4 -99 (МЭК 61000-4-2-95) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний».
5. 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».
6. ГОСТ Р 51317.4.11-99 (МЭК 61000-4-11-94) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний».
7. ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования».
8. ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61236-1) «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».
9. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».
10. ТУ 4224-040-16851585-2011 «Калибраторы постоянных напряжений и токов КМ300С-1, КМ300С-2».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93