

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 малощумящее постоянное напряжение.

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

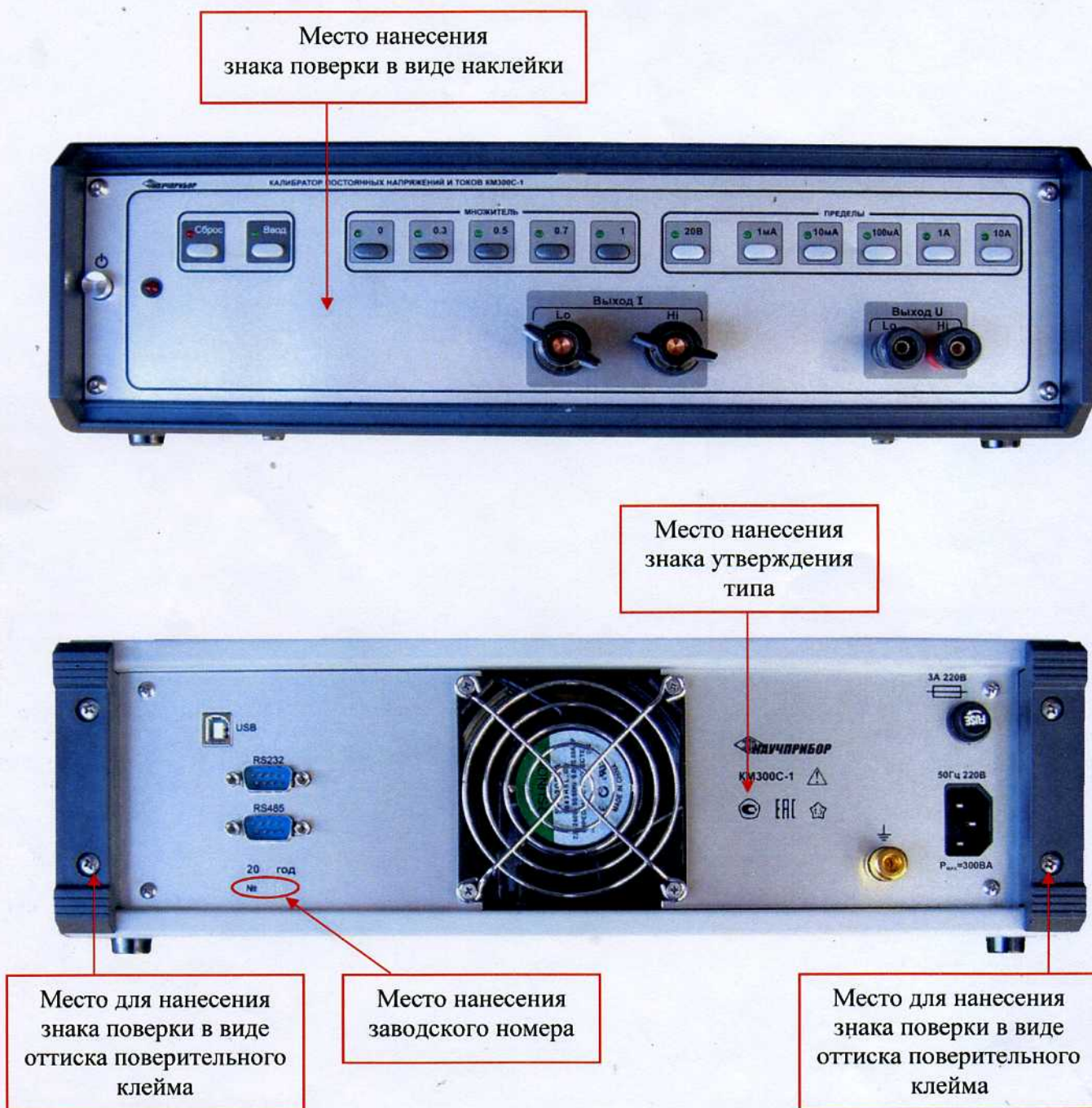


Рисунок 2 – Общий вид средства измерений с указанием, места нанесения знака утверждения типа, знака поверки в виде наклейки и в виде оттиска поверительного клейма нанесенного на мастичную пломбу, заводского номера

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 воспроизводимое 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	
	Встроенное	Внешнее
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	2e66416ff62bb0f5f55d488783f64d2e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16	md5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные 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 ± 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

