

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» октября 2022 г. № 2699

Сведения  
об утвержденных типах средств измерений, подлежащих изменению  
в части срока

| №<br>п/п | Наименование типа                            | Обозначение типа | Регистрационный<br>номер | Правообладатель | Изготовитель                                                                                                                            | Срок действия утвержденного типа СИ<br>(продленный на 5 лет с даты окончания<br>предыдущего установленного срока<br>действия) |
|----------|----------------------------------------------|------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                            | 3                | 4                        | 5               | 6                                                                                                                                       | 7                                                                                                                             |
| 1.       | Преобразователи<br>интеллектуальные          | ПИ РМ            | 70187-18                 | -               | Акционерное общество<br>"Научно-производственное<br>предприятие "Эталон"<br>(АО "НПП "Эталон"),<br>г. Омск                              | 24.01.2028                                                                                                                    |
| 2.       | Калибраторы постоянных<br>напряжений и токов | КМ300С-1         | 48841-18                 | -               | Общество с ограниченной<br>ответственностью<br>предприятие "ЗИП-<br>Научприбор" (ООО<br>предприятие "ЗИП-<br>Научприбор"), г. Краснодар | 19.02.2028                                                                                                                    |
| 3.       | Источники напряжения<br>постоянного тока     | Б5-90            | 69939-17                 | -               | Общество с ограниченной<br>ответственностью "РИП-<br>Импульс" (ООО "РИП-<br>Импульс"), г. Краснодар                                     | 12.12.2027                                                                                                                    |

**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 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 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  $\pm 3 \text{ мкВ/}^\circ\text{C}$ , 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

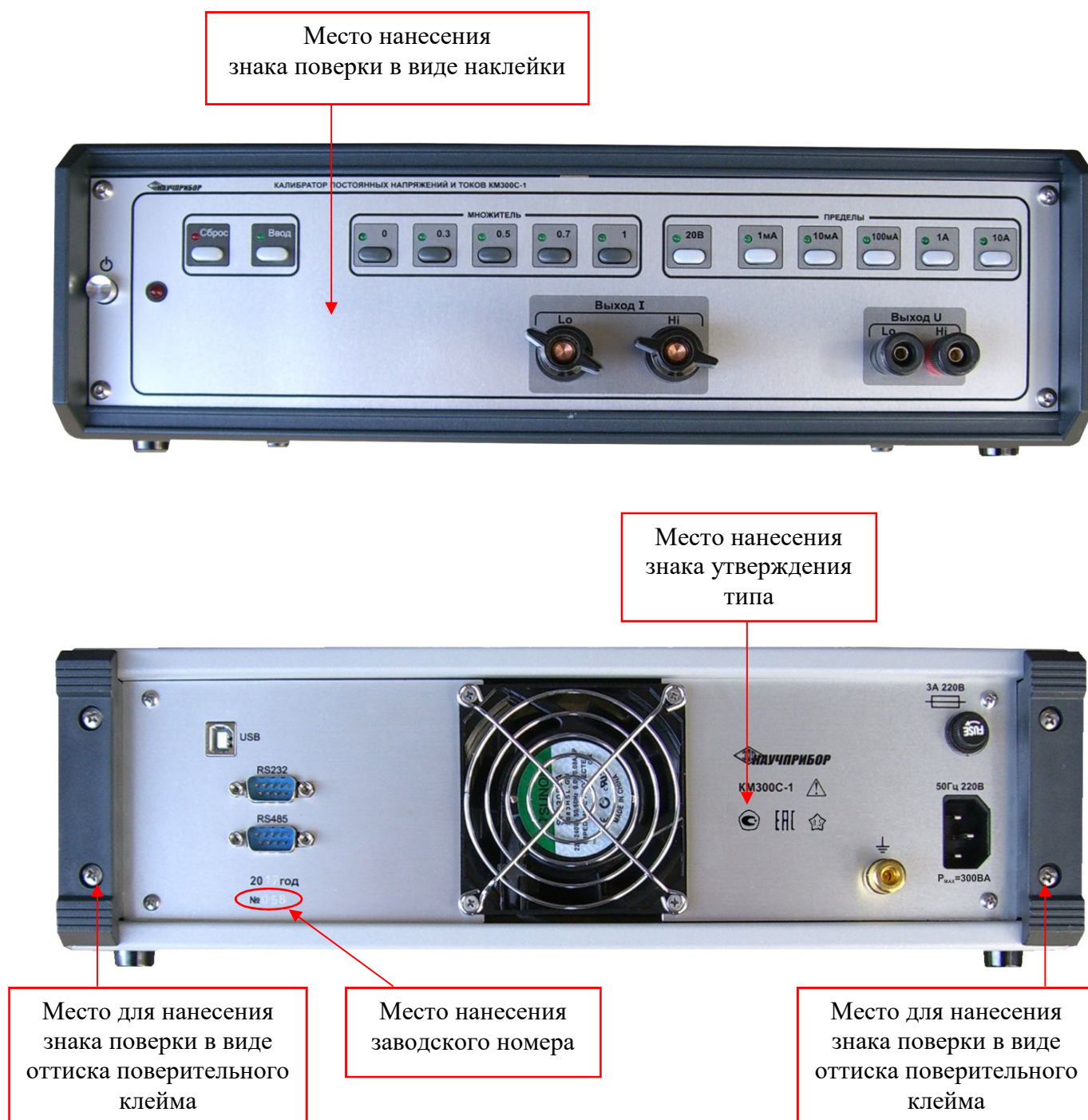


Рисунок 2 – Общий вид средства измерений с указанием, места нанесения знака утверждения типа, знака поверки в виде наклейки и в виде оттиска поверительного клейма нанесенного на мастичную пломбу, заводского номера

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<br>- на токовых зажимах, Ом, не менее<br>- на зажимах напряжения, Ом, не более                       | $2,0 \cdot 10^5$<br>0,2 |
| Максимальное выходное напряжения на токовых зажимах для воспроизводимых значений тока, В, не менее<br>0,001; 0,01; 0,1; 1 (А)<br>10 (А) | 5<br>3                  |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                       | Значение                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение питающей сети, В<br>- частота питающей сети, Гц | $220 \pm 22$<br>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<br>- высота<br>- ширина<br>- длина                  | 370<br>130<br>390           |

Продолжение таблицы 3

|                                                                                                                                                                                                    |                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                                                | 10                                                                     |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа<br>- напряжение питающей сети, В<br>- частота питающей сети, Гц | от +21 до +25<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106<br>220±4,4<br>от 47 до 53 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность при +25 °С, %<br>- атмосферное давление, кПа                                                              | от +15 до +30<br>до 80<br>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 A-B                                                                    | -                | 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.<br>Руководство по эксплуатации | ЗИУСН.349.008 РЭ | 1 экз.     |
| Калибратор постоянных напряжений и токов КМ300С-1.<br>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 (IEC 61000-4-11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний;  
ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001) 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»)  
ИНН 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»)  
ИНН 2309000994  
Адрес: Россия, 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а  
Телефон (факс): (861)233-76-50, (861) (233-85-86)  
Web-сайт: [www.krasnodarcsm.ru](http://www.krasnodarcsm.ru)  
E-mail: [info@krasnodarcsm.ru](mailto:info@krasnodarcsm.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311581.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи интеллектуальные ПИ РМ

#### Назначение средства измерений

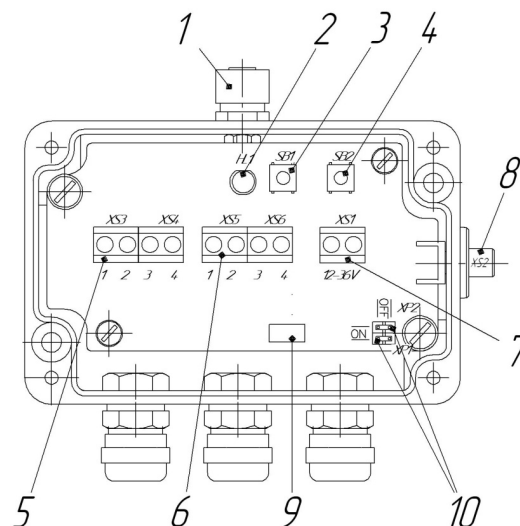
Преобразователи интеллектуальные ПИ РМ (далее по тексту – преобразователи) предназначены для измерений:

- температуры с помощью подключенных преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления;
- унифицированных выходных сигналов напряжения и тока от подключенных измерительных преобразователей.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов первичных преобразователей температуры или других физических величин с последующей передачей измерительной информации по радиоканалу на персональный компьютер (далее по тексту – ПК).

Конструкция преобразователей приведена на рисунке 1.



- 1 – Жазим заштитнага заземлення; 2 – Светодиодны індикатар; 3 – Кнопка сброса настройки на радиоканал по умолчанию; 4 – Кнопка для перезагрузки преобразователя; 5, 6 – Разъемы для подключения преобразователей первого и второго каналов; 7 – Разъем для подключения питания преобразователя; 8 – Разъем для подключения антенны; 9 – Этикетка с серийным (заводским) номером изделия; 10 – Разъемы для соединения корпуса с общим проводом преобразователя

Р и с у н о к 1 – Конструкция преобразователей

Преобразователи выпускаются в двух модификациях: преобразователи интеллектуальные ПИ РМ-ТС/ТП и преобразователи интеллектуальные ПИ РМ-Т/Н, которые отличаются типами входных сигналов.

Преобразователи являются стационарными, однофункциональными, ремонтируемыми в условиях предприятия-изготовителя изделиями.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 2.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.



Р и с у н о к 2 – Внешний вид преобразователей

Заводской номер в виде цифрового обозначения, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средств измерений, наносится на этикетку, расположенную на плате преобразователей, методом лазерной печати и на корпус преобразователей методом лазерной гравировки.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение «МИРС» (далее по тексту – ПО) осуществляет сбор, графическое отображение и архивирование измерительной информации. ПО через подключенный к ПК переходник «USB/PM» осуществляет периодический опрос добавленных в сеть преобразователей в соответствии с их серийными номерами. При этом преобразователь и переходник «USB/PM» должны быть настроены на один и тот же радиочастотный канал (по умолчанию канал № 16). На одном канале возможна работа до 50 преобразователей различных исполнений.

При необходимости на одном или нескольких ПК, могут одновременно работать до 8 копий ПО на разных частотных каналах (с №16 до №23). При этом каждая копия ПО должна работать с собственным переходником «USB/PM».

Внутреннее программное обеспечение (далее по тексту – ВПО) записано в микроконтроллере преобразователей и предназначено для управления работой преобразователей, сбора, обработки и передачи измерительной информации.

Преобразователь поддерживает возможность обновления ВПО по радиоканалу.

Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       |                                              | Значение     |              |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|--------------|
| Идентификационное наименование ПО         | ПО «МИРС»                                    | ВПО          |              |
|                                           |                                              | ПИ РМ-ТС/ТП  | ПИ РМ-Т/Н    |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.0.0.7                              | не ниже 17.5 | не ниже 17.5 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 05EA67EA<br>9C8FBB0A<br>C717F280<br>ACF109EE | 0xEB02       | 0x3A8C       |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы     | MD5                                          | CRC16        | CRC16        |

Нормирование метрологических характеристик преобразователей проведено с учетом того, что ВПО является неотъемлемой частью преобразователей.

### Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Тип входного сигнала, диапазон измерений, пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений преобразователей

| Модификация преобразователя                                                                                                   | Тип входного сигнала (НСХ, унифицированный сигнал) | Диапазон измерений      | Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений, % |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | ПП(S)                                              | от 0 до +1750 °С        | ± 0,5                                                                                     |
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | ПР(B)                                              | от +600 до +1700 °С     | ± 0,5                                                                                     |
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | ЖК(J)                                              | от -100 до +1200 °С     | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | ХА(K)                                              | от -100 до +1300 °С     | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | ХК(L)                                              | от -100 до +600 °С      | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | 50П                                                | от -100 до +750 °С      | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | 100П                                               | от -100 до +750 °С      | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | Pt50                                               | от -100 до +750 °С      | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | Pt100                                              | от -100 до +750 °С      | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | 50М                                                | от -100 до +200 °С      | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-ТС/ТП                                                                                                                   | 100М                                               | от -100 до +200 °С      | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-Т/Н                                                                                                                     | ток (4-20) мА                                      | от -99999 до 99999 ед.* | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-Т/Н                                                                                                                     | напряжение (0-5) В                                 | от -99999 до 99999 ед.* | ± 0,2                                                                                     |
| ПИ РМ-Т/Н                                                                                                                     | напряжение (0-10) В                                | от -99999 до 99999 ед.* | ± 0,2                                                                                     |
| * Под «ед» понимается единица физической величины, измеряемая первичным преобразователем с унифицированным выходным сигналом. |                                                    |                         |                                                                                           |

Т а б л и ц а 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                       | Значение                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности измерений | 0,5                                                                |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа<br>- напряжение питания, В                                                  | от +15 до +25<br>от 30 до 80<br>от 84,0 до 106,7<br>(24,00 ± 0,48) |

Т а б л и ц а 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                          | Значение для модификации                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|
|                                                                                                                                                      | ПИ РМ-ТС/ТП                                 | ПИ РМ-Т/Н |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                     | 2                                           |           |
| Схема подключения термопреобразователей сопротивления                                                                                                | 4-х проводная                               | —         |
| Входное сопротивление измерительных каналов, кОм, не менее                                                                                           | —                                           | 100       |
| Количество частотных каналов                                                                                                                         | 8                                           |           |
| Полоса радиочастот, МГц                                                                                                                              | от 433,2 до 434,6                           |           |
| Напряжение питания постоянного тока, В                                                                                                               | от 12 до 36                                 |           |
| Ток потребления, мА, не более                                                                                                                        | 100                                         |           |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                                                                                  | 2                                           |           |
| Время установления рабочего режима, мин, не более                                                                                                    | 10                                          |           |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- высота<br>- ширина<br>- длина                                                                                 | 34<br>94<br>108                             |           |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                  | 0,5                                         |           |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность при температуре +30 °С, %<br>- атмосферное давление, кПа | от -40 до +70<br>до 100<br>от 84,0 до 106,7 |           |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                             | 10                                          |           |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                        | 100000                                      |           |
| Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой                                                                                                             | IP54 по ГОСТ 14254-2015                     |           |

### Знак утверждения типа

наносится на корпус преобразователей методом лазерной гравировки и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                           | Обозначение               | Количество |
|----------------------------------------|---------------------------|------------|
| Преобразователь интеллектуальный ПИ РМ | —                         | 1 шт.      |
| Антенна ВУ-433-01                      | МКСН.464659.001           | 1 шт.      |
| Программное обеспечение «МИРС»         | МКСН.64302566540.00027-01 | 1 комплект |
| Кронштейн ALMF-001BK с винтом (Gainta) | —                         | 2 шт.      |
| Переходник USB/PM                      | МКСН.467141.003           | 1 шт.*     |
| Паспорт                                | МКСН.405544.028 ПС        | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации            | МКСН.405544.028 РЭ        | 1 экз.     |
| Методика поверки                       | ОЦСМ 026196-2017 МП       | 1 экз.*    |
| * Поставляется по заявке потребителя.  |                           |            |

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.6 «Устройство и принцип работы» документа МКСН.405544.028 РЭ «Преобразователь интеллектуальный ПИ РМ. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;  
МКСН.405544.028 ТУ «Преобразователи интеллектуальные ПИ РМ. Технические условия».

## Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Эталон»  
(АО «НПП «Эталон»)  
ИНН 5504087401  
Адрес: 644009, Омская обл., г. Омск, ул. Лермонтова, д. 175  
Телефон (факс): +7 (3812) 36-84-00; 36-78-82  
Web-сайт: <http://omsketalon.ru>  
E-mail: [fgup@omsketalon.ru](mailto:fgup@omsketalon.ru)

## Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области» (ФБУ «Омский ЦСМ»)  
ИНН 5502029980  
Адрес: 644116, Омская обл., г. Омск, ул. Северная 24-я, д. 117А  
Телефон (факс): +7 (3812) 68-07-99; 68-04-07  
Web-сайт: <http://csm.omsk.ru>  
E-mail: [info@ocsm.omsk.ru](mailto:info@ocsm.omsk.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311670.

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

Регистрационный № 69939-17

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Источники напряжения постоянного тока Б5-90**

**Назначение средства измерений**

Источники напряжения постоянного тока Б5-90 (далее источник) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия источника заключается в преобразовании напряжения питающей сети переменного тока в стабилизированное напряжение постоянного тока, которое в дальнейшем преобразуется в выходное напряжение (ток) с требуемыми параметрами. Преобразование напряжения питающей сети переменного тока в стабилизированное напряжение постоянного тока осуществляется с использованием входного фильтра, выпрямителя и активного корректора коэффициента мощности. Стабилизированное напряжение постоянного тока преобразуется в выходное напряжение (ток) с помощью регулируемого преобразователя и регулятора-стабилизатора напряжения (тока).

Выходные параметры можно устанавливать в ручном режиме с помощью органов управления (кнопок) и дистанционно посредством внешнего интерфейса. Напряжение постоянного тока подается на выходные клеммы. Значения выходного напряжения и тока измеряются микропроцессорной схемой управления и в цифровом виде выводятся на индикаторы, расположенные на передней панели. Система терморегуляции контролирует температуру внутренних компонентов источника и обеспечивает их охлаждение.

Источник позволяет задавать дискретно-изменяющиеся и линейно-изменяющиеся с течением времени значения силы тока и напряжения по устанавливаемой программе.

Буквенно-цифровое обозначение типа наносят методом графического изображения современными средствами печати на переднюю панель источника и типографским способом в эксплуатационной документации.

Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого источника, наносят методом графического изображения современными средствами печати на заднюю панель источника и типографским способом в эксплуатационной документации.

Фотографии общего вида средства измерений приведены на рисунках 1, 2.

Фотография средства измерений с указанием места нанесения знака утверждения типа приведена на рисунке 3.

Фотография средства измерений с указанием места нанесения заводского номера и года выпуска приведена на рисунке 4.

Фотография средства измерений с указанием мест нанесения знаков поверки в виде наклейки и оттиска поверительного клейма, нанесенного на мастичную пломбу, приведена на рисунке 5.



Рисунок 1 – Общий вид источника



Рисунок 2 – Общий вид источника





Рисунок 3 – Фотография средства измерений с указанием места нанесения знака утверждения типа



Место нанесения  
заводского номера  
и года выпуска

Рисунок 4 – Фотография средства измерений с указанием места нанесения заводского номера и года выпуска



Рисунок 5 – Фотография средства измерений с указанием мест нанесения знаков поверки в виде наклейки и в виде оттиска поверительного клейма нанесенного на мастичную пломбу

Знак поверки наносится на средство измерений в виде наклейки – на передней панели источника, в виде оттиска поверительного клейма – на мастичные пломбы, закрывающие доступ к винтам крепления верхней крышки корпуса источника, и в таблице 9 формуляра.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) источника имеет разделение на метрологически не значимую и метрологически значимую части.

Метрологически не значимая часть ПО поставляется в комплекте с источником на компакт - диске, служит сервисной функцией для использования источника при эксплуатации и позволяет осуществлять дистанционное управление источником как с помощью персональных компьютеров, так и в составе измерительных систем и технологического оборудования.

В состав метрологически значимой части входит программное обеспечение микроконтроллера (ПО контроллера), которое записывается в память программ микроконтроллера на этапе производства и его изменение при эксплуатации невозможно без нарушения целостности пломб (вскрытия прибора). Доступ к изменению ПО контроллера через внешние интерфейсы исключен, так как осуществляется только через находящийся внутри источника интерфейс посредством специального разъема и аппаратного ключа.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных действий соответствует высокому уровню защиты по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО контроллера приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационное наименование ПО               | ПО контроллера                                             |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                 | Indicator.hex                                              |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 04.00                                                      |
| Цифровой идентификатор ПО                       | Не предусмотрен, ввиду отсутствия доступа к ПО контроллера |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | -                                                          |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                 | Значение                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В:<br>– при силе выходного тока I от 0,01 А до 12,5 А включ.<br>– при силе выходного тока I св. 12,5 А до 50 А включ. | от 1 до 60<br>от 1 до (750/I)       |
| Дискретность воспроизведения напряжения постоянного тока, В                                                                                                                 | 0,01                                |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения постоянного тока (U), в режиме стабилизации напряжения, В                                   | $\pm (0,001 \cdot U + 0,005)$       |
| Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, А, не менее:<br>– при выходном напряжении U от 1 В до 15 В, включ.<br>– при выходном напряжении U св.15 В до 60 В включ.    | от 0,01 до 50<br>от 0,01 до (750/U) |
| Дискретность установки силы постоянного тока, А                                                                                                                             | 0,01                                |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы выходного тока (I), в режиме стабилизации тока, А                                                           | $\pm (0,005 \cdot I + 0,005)$       |
| Нестабильность воспроизведения напряжения (U) при изменении силы выходного тока, в режиме стабилизации напряжения, В, не более                                              | $\pm (0,001 U + 0,005)$             |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                             | Значение                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Нестабильность воспроизведения силы выходного тока (I) при изменении выходного напряжения в режиме стабилизации тока, А, не более                                                       | $\pm (0,005 I + 0,005)$    |
| Нестабильность воспроизведения напряжения при изменении напряжения сети питания в диапазонах от 220 до 176 В и от 220 до 242 В в режиме стабилизации напряжения, В, не более            | $\pm (0,001 U + 0,001)$    |
| Нестабильность воспроизведения силы выходного тока при изменении напряжения сети питания в диапазонах от 220 до 176 В и от 220 до 242 В в режиме стабилизации тока, А, не более         | $\pm (0,001 I + 0,005)$    |
| Нестабильность воспроизведения напряжения в режиме стабилизации напряжения при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур от +5 до +40 °С, на каждые 10°С    | $\pm (0,001 U + 0,005)$    |
| Нестабильность воспроизведения силы выходного тока в режиме стабилизации тока при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур от +5 до +40 °С, на каждые 10°С | $\pm (0,005 I + 0,005)$    |
| Нестабильность воспроизведения напряжения за 24 ч непрерывной работы, В, не более                                                                                                       | $\pm 0,005 U_{\text{вых}}$ |
| Нестабильность воспроизведения силы тока за 24 ч непрерывной работы, А, не более                                                                                                        | $\pm 0,01 I_{\text{вых}}$  |
| П р и м е ч а н и е: U (I) – значения воспроизводимых напряжений (сил токов)                                                                                                            |                            |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                           | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Эффективное значение пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения, мВ, не более    | 8        |
| Эффективное значение пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока, мА, не более                | 25       |
| Полная мощность, потребляемая источником от сети питания, В·А, не более                               | 1000     |
| Масса источника, кг, не более                                                                         | 7,5      |
| Средняя наработка на отказ источника, ч, не менее                                                     | 15000    |
| Гамма-процентный ресурс источника при доверительной вероятности $\gamma = 90 \%$ , ч, не менее        | 15000    |
| Гамма-процентный срок службы источника при доверительной вероятности $\gamma = 90 \%$ , лет, не менее | 15       |
| Среднее время восстановления работоспособного состояния источника, мин, не более                      | 120      |
| Гамма-процентный срок сохраняемости при доверительной вероятности $\gamma = 95 \%$ , лет, не менее:   |          |
| - при хранении в отапливаемых помещениях                                                              | 12       |
| - при хранении в неотапливаемых помещениях                                                            | 6        |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                                                          | Значение       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Вероятность отсутствия скрытых отказов источника за интервал между поверками равный 12 месяцев, при среднем коэффициенте использования 0,6, не менее | 0,95           |
| Значение электрического сопротивления между внешним зажимом (контактом) защитного заземления и корпусом, Ом, не более                                | 0,1            |
| Значение электрического сопротивления между заземляющим контактом сетевой вилки и корпусом источника, Ом, не более                                   | 0,5            |
| Габаритные размеры источника (длина x ширина x высота), мм, не более                                                                                 | 291x306x138    |
| Время непрерывной работы в рабочих условиях применения, ч, не менее                                                                                  | 24             |
| Время установления рабочего режима (прогрева), мин, не более                                                                                         | 15             |
| Рабочие условия эксплуатации:                                                                                                                        |                |
| - температура окружающего воздуха, °С                                                                                                                | от + 5 до + 40 |
| - относительная влажность окружающего воздуха при температуре до + 25 °С, %, не более                                                                | 80             |
| - напряжение питающей сети, В                                                                                                                        | от 176 до 242  |
| - частота питающей сети, Гц                                                                                                                          | от 48 до 52    |

#### Знак утверждения типа

наносят на переднюю панель источника методом графического изображения современными средствами печати, на титульный лист формуляра – типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                            | Обозначение        | Количество |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Источник напряжения постоянного тока Б5-90                              | ИСМК.436237.004    | 1 шт.      |
| Запасные части и принадлежности (ЗИП)                                   |                    |            |
| Футляр (для хранения и транспортирования)                               | ИСМК.323366.006    | 1 шт.      |
| Кабель интерфейса RS-232C                                               | КМСИ.685619.014    | 1 шт.      |
| Кабель питания SCZ-1 сетевой                                            |                    | 1 шт.      |
| Кабель USB 2.0 A-B 1,8 м (интерфейса USB)                               |                    | 1 шт.      |
| Перемычка (установлена на клеммах прибора)                              | ИСМК.741371.003    | 2 шт.      |
| Вставка плавкая ВП2Б-1В 10 А 250 В (размещена в сетевом фильтре)        | ОЮ0.481.005 ТУ     | 1 шт.      |
| Носитель данных (Программа Power_Supply.exe)                            | ИСМК.467371.003    | 1 шт.      |
| Эксплуатационная документация                                           |                    |            |
| Источник напряжения постоянного тока Б5-90. Руководство по эксплуатации | ИСМК.436237.003 РЭ | 1 экз.     |
| Источник напряжения постоянного тока Б5-90. Формуляр                    | ИСМК.436237.003 ФО | 1 экз.     |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.3 «Порядок работы», раздела 2 «Использование по назначению» ИСМК.436237.003 РЭ «Источник напряжения постоянного тока Б5-90. Руководство по эксплуатации».

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

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;  
ИСМК.436237.003 ТУ Источник напряжения постоянного тока Б5-90. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РИП-Импульс» (ООО «РИП-Импульс»)  
ИНН 2311116971  
Адрес: Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, д. 5  
Тел.: (861) 252-32-12, факс 252-11-31.  
Web-сайт: [www.comimpuls.com](http://www.comimpuls.com)  
E-mail: [rip\\_impulse@mail.ru](mailto:rip_impulse@mail.ru).

**Испытательный центр**

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