

Регистрационный № 86253-22

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональные ПК-РЦ-М**

### **Назначение средства измерений**

Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональные ПК-РЦ-М (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока, напряжения, силы и частоты переменного тока, интервалов времени между импульсами сигналов с кодоимпульсной манипуляцией, угла фазового сдвига, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, индуктивности.

### **Описание средства измерений**

Принцип действия приборов основан на цифровой обработке преобразованных в цифровую форму аналоговых входных сигналов.

Приборы содержат два идентичных изолированных измерительных канала с аналоговыми входными устройствами, аналого-цифровым преобразователем (АЦП) и сигнальный микропроцессор. Микропроцессор обрабатывает сигналы измерительного канала, формируя массив данных для передачи на графический дисплей.

Основное применение приборов: измерение параметров электрических сигналов при техническом обслуживании и ремонте систем автоматики, телемеханики, электропитания на железной дороге и метрополитене, на открытом воздухе и в помещении.

Приборы могут функционировать в режимах мультиметра, измерителя стандартных сигналов рельсовых цепей (РЦ), анализатора спектра, осциллографа, измерителя электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, индуктивности (измерителя RLC).

В режиме мультиметра приборы измеряют напряжение и силу постоянного и переменного тока. Измерения силы тока производится как непосредственно приборами, так и с помощью внешних токовых клещей или индуктивных датчиков тока. Результаты измерений отображаются на дисплее в буквенно-цифровой форме.

В режиме измерителя стандартных сигналов РЦ выполняются автоматические измерения параметров сигналов сложной формы с амплитудной (ТРЦ), частотной (КРЛ), фазоразностной (АЛСЕН) и кодоимпульсной (АЛСН, САО) манипуляцией, декодирование этих сигналов и представление их в виде таблиц и диаграмм.

В режиме анализатора спектра с помощью алгоритмов быстрого преобразования Фурье (БПФ) приборы определяют частоту и среднеквадратические значения напряжения и силы тока спектральных составляющих сигнала. При этом результаты представлены в форме таблицы численных значений спектральных составляющих сигнала или графического спектра сигнала.

В режиме осциллографа приборы выводят на экран графическое изображение (осциллограмму) входных сигналов.

Управление приборами осуществляется с помощью функциональных клавиш и системы меню.

Для связи с внешними устройствами приборы имеют интерфейсы USB, CAN 2.0. Для записи результатов измерений имеется слот для подключения карт памяти MMC или SD.

Основные узлы приборов: плата делителей, плата контроллера, плата клавиатуры, канал синхронизации, отсек аккумуляторный, дисплей.

Конструктивно приборы выполнены в малогабаритном герметичном корпусе из алюминиевого сплава, на лицевой панели которого расположены графический жидкокристаллический дисплей с кнопками управления.

Соединители измерительных кабелей и разъемы интерфейсов связи расположены на боковых стенках корпуса.

Питание приборов осуществляется от аккумуляторной батареи или от сети переменного тока.

Общий вид приборов, место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 – 3.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов пломбируется крепежный винт левой боковой стенки прибора.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Место нанесения заводских (серийных) номеров – на тыльной панели корпуса; способ нанесения – лазерная печать на самоклеящейся бумаге; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр.



Рисунок 1 – Общий вид приборов комбинированных для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональных ПК-РЦ-М. Вид спереди



Рисунок 2 – Общий вид приборов комбинированных для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональных ПК-РЦ-М. Вид сзади



Рисунок 3 – Место пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Приборы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение   |
|----------------------------------------------------|------------|
| Идентификационное наименование ПО                  | –          |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 27.08.2018 |
| Цифровой идентификатор ПО                          | –          |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов в режиме мультиметра

| Измеряемая величина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Диапазон измерений                         | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Напряжение переменного тока, среднеквадратическое значение, В</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                                                             |
| Синусоидальное напряжение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от $3 \cdot 10^{-3}$ до 400                | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$                            |
| Напряжение сложной формы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            | $\pm(0,02 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$                            |
| С фазоразностной манипуляцией (АЛСЕН)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                                             |
| С частотной манипуляцией (КРЛ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                                                             |
| С амплитудной манипуляцией (ТРЦ) <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | от $3 \cdot 10^{-3}$ до 250                | $-0,042 \cdot U_{\text{и}} \pm (0,02 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$ |
| Напряжения несущего сигнала с кодоимпульсной манипуляцией (АЛСН и САО)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 0,1 до 400,0                            | $\pm 0,015 \cdot U_{\text{и}}$                                              |
| Напряжение токовых клещей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от 0,01 до 2,00                            | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$                            |
| <b>Напряжение постоянного тока, В</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                                             |
| Напряжение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | от +0,01 до +600,00<br>от –0,01 до –600,00 | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$                            |
| Напряжение токовых клещей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от +0,01 до +2,00<br>от –0,01 до –2,00     | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$                            |
| <b>Сила тока, А</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                                                             |
| Среднеквадратическое значение силы переменного тока, измерение шунтом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | от 0,005 до 10,000                         | $\pm(0,03 \cdot I_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$                            |
| Среднеквадратическое значение силы переменного тока, измерение индуктивным методом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | от 0,1 до 20,0                             | $\pm 0,05 \cdot I_{\text{и}}$                                               |
| Сила постоянного тока                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | от +0,1 до +10,0<br>от –0,1 до –10,0       | $\pm 0,05 \cdot I_{\text{и}}$                                               |
| <b>Угол фазового сдвига, ...°</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                                             |
| Угол фазового сдвига                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | от –180 до +180                            | $\pm 1$                                                                     |
| <b>Примечания</b><br>$U_{\text{и}}$ – измеренное значение напряжения, В;<br>$I_{\text{и}}$ – измеренное значение силы тока, А;<br><sup>1)</sup> – измерения производятся без учета гармоник, выходящих за полосу частот 25 Гц.<br>Погрешность дана с учетом методической погрешности (минус 4,2 %), вызванной ограничением полосы пропускания измерительного канала;<br>АЛСЕН, КРЛ, ТРЦ, АЛСН, САО – обозначения видов сигналов телемеханики в железнодорожной документации |                                            |                                                                             |

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов в режиме измерителя стандартных сигналов рельсовых цепей (РЦ)

| Измеряемая величина                                                                                                                             | Диапазон измерений                                                                                                                                                                                                              | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Частота напряжения и силы тока синусоидальной и сложной формы, Гц<br>- менее 0,15 В или 0,1 А<br>- более 0,15 В или 0,1 А                       | от 6 до 7995                                                                                                                                                                                                                    | $\pm 0,5$<br>$\pm 0,1$                                                          |
| Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (АЛСН), Гц                                                                       | от 20 до 30<br>от 45 до 55<br>от 70 до 80                                                                                                                                                                                       | $\pm 0,5$                                                                       |
| Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (САО), Гц                                                                        | от 265 до 285                                                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,3$                                                                       |
| Временной интервал в режиме кодоимпульсной манипуляции (АЛСН), с<br>- частота несущего сигнала 25 Гц;<br>- частота несущего сигнала более 25 Гц | от 0,1 до 1,0<br>от 0,1 до 1,0<br>св. 1,0 до 2,2                                                                                                                                                                                | $\pm 6 \cdot 10^{-3}$<br>$\pm 3 \cdot 10^{-3}$<br>$\pm 6 \cdot 10^{-3}$         |
| Частота напряжения несущего сигнала, фазоразностной манипуляции (АЛСЕН), Гц                                                                     | от 171 до 178                                                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,5$                                                                       |
| Частота напряжения несущего сигнала, амплитудная манипуляция (ТРЦ), Гц                                                                          | от 417 до 423<br>от 422 до 428<br>от 472 до 478<br>от 477 до 483<br>от 572 до 578<br>от 577 до 583<br>от 717 до 723<br>от 722 до 723<br>от 772 до 778<br>от 777 до 783<br>от 4547 до 4553<br>от 4997 до 5003<br>от 5547 до 5553 | $\pm 0,5$ при напряжении менее 0,15 В;<br>$\pm 0,3$ при напряжении более 0,15 В |
| Частота модуляции сигнала ТРЦ, Гц                                                                                                               | от 6 до 14                                                                                                                                                                                                                      | $\pm 0,5$                                                                       |
| Частота напряжения несущего сигнала, частотная манипуляция (КРЛ), Гц                                                                            | от 472 до 478<br>от 572 до 578<br>от 622 до 628<br>от 672 до 678<br>от 722 до 728<br>от 772 до 778<br>от 822 до 828<br>от 872 до 878<br>от 922 до 928                                                                           | $\pm 0,5$ при напряжении менее 0,15 В;<br>$\pm 0,3$ при напряжении более 0,15 В |
| Частота девиации сигнала КРЛ, Гц                                                                                                                | от +6 до +14<br>от -6 до -14                                                                                                                                                                                                    | $\pm 0,5$                                                                       |

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов в режиме анализатора спектра

| Измеряемая величина                                                                                                    | Диапазон измерений          | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Напряжение переменного тока, В                                                                                         | от $3 \cdot 10^{-3}$ до 400 | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$              |
| Сила переменного тока, А                                                                                               | от 0,01 до 10,00            | $\pm(0,03 \cdot I_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$              |
| Частота переменного тока, Гц                                                                                           | от 6 до 7995                | $\pm 0,15$                                                    |
| Примечания<br>$U_{\text{и}}$ – измеренное значение напряжения, В;<br>$I_{\text{и}}$ – измеренное значение силы тока, А |                             |                                                               |

Таблица 5 – Метрологические характеристики приборов в режиме осциллографа

| Измеряемая величина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Диапазон измерений        | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Амплитуда напряжения, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | от 0,1 до 600,0           | $\pm 0,06 \cdot U_{\text{п}}$                                 |
| Амплитуда силы тока, А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | от 0,1 до 30,0            | $\pm 0,06 \cdot I_{\text{п}}$                                 |
| Временной интервал, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от $1 \cdot 10^{-3}$ до 8 | $\pm 0,06 \cdot T_{\text{п}}$                                 |
| Примечания<br>$U_{\text{п}}$ – предел измерений напряжения, В/дел: 0,001; 0,002; 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200;<br>$I_{\text{п}}$ – предел измерений силы тока, А/дел: 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10;<br>$T_{\text{п}}$ – предел измерений временного интервала, мс/дел: 0,01; 0,025; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 100; 250; 500; 1000 |                           |                                                               |

Таблица 6 – Метрологические характеристики приборов в режиме измерителя RLC

| Измеряемая величина                                                                                                                                                                                                                 | Диапазон измерений     | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Электрическое сопротивление постоянному току, Ом                                                                                                                                                                                    | от 1 до $1 \cdot 10^6$ | $\pm(0,01 \cdot R_{\text{и}} + 0,2)$                          |
| Электрическая емкость, нФ                                                                                                                                                                                                           | от 1 до $1 \cdot 10^5$ | $\pm 0,03 \cdot C_{\text{и}}$                                 |
| Индуктивность, мГн                                                                                                                                                                                                                  | от 1 до $5 \cdot 10^2$ | $\pm 0,03 \cdot L_{\text{и}}$                                 |
| Примечания<br>$R_{\text{и}}$ – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом;<br>$C_{\text{и}}$ – измеренное значение электрической емкости, нФ;<br>$L_{\text{и}}$ – измеренное значение индуктивности, мГн |                        |                                                               |

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха и относительной влажности воздуха в рабочих условиях измерений не более половины предела допускаемой основной погрешности измерений.

Таблица 7 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                 | Значение         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц<br>- напряжение постоянного тока, В | 230<br>50<br>3,7 |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм                                                                                                | 267×168×37       |
| Масса, кг, не более                                                                                                                         | 1,5              |

Продолжение таблицы 7

| Наименование характеристики                                                                                    | Значение                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °C<br>- относительная влажность воздуха, % | от +15 до +25<br>от 30 до 80      |
| Рабочие условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °C<br>- относительная влажность воздуха, %    | от –20 до +50<br>до 90 при +30 °C |
| Средний срок службы, лет                                                                                       | 15                                |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                  | 40 000                            |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                              | Обозначение          | Количество          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Прибор комбинированный для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональный ПК-РЦ-М | РКУН.22.00.00.000    | 1 шт.               |
| Аккумуляторная батарея (в составе прибора)                                                | –                    | 3 шт.               |
| Адаптер переменного тока 5 В/1,5 А                                                        | –                    | 1 шт.               |
| Кабель для измерения напряжения                                                           | РКУН.14.05.00.000    | 1 шт.               |
| Кабель для измерения силы тока                                                            | РКУН.14.07.00.000    | 1 шт.               |
| Кабель для синхронизации                                                                  | РКУН.22.08.00.000    | 1 шт.               |
| Кабель для измерения импеданса                                                            | РКУН.22.09.00.000    | 1 шт.               |
| USB адаптер                                                                               | –                    | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Кабель для индуктивного датчика                                                           | РКУН.14.00.00.003    | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Датчик индуктивный                                                                        | РАДЮ.467721.000      | 2 шт. <sup>1)</sup> |
| Кабель токовых клещей                                                                     | РКУН.22.07.00.000    | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Кабель CAN 2.0 измерительный                                                              | РКУН.22.10.00.000    | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Кабель CAN 2.0 интерфейсный                                                               | РКУН.22.11.00.000    | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Сервисное программное обеспечение «ПК-РЦ-М»                                               | РКУН.22.00.00.000 ПО | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Руководство по эксплуатации                                                               | РКУН.22.00.00.000 РЭ | 1 экз.              |
| Руководство пользователя                                                                  | РКУН.22.00.00.000 РП | 1 экз.              |
| Формуляр                                                                                  | РКУН.22.00.00.000 ФО | 1 экз.              |
| Примечание – <sup>1)</sup> по заказу                                                      |                      |                     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации РКУН.22.00.00.000 РЭ в разделе 2 «Использование по назначению».

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

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

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ТУ 4221-002-29279945-16 «Прибор комбинированный для измерения сигналов рельсовых цепей multifunctional ПК-РЦ-М. Технические условия»

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «КОМАГ-Б»

(ООО «НПФ «КОМАГ-Б»)

ИНН 7724184852

Адрес юридического лица: 105082, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, пер. Переведеновский, д. 21, стр. 7

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «КОМАГ-Б»

(ООО «НПФ «КОМАГ-Б»)

ИНН 7724184852

Адрес юридического лица: 105082, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, пер. Переведеновский, д. 21, стр. 7

Адрес места осуществления деятельности: 105082, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, пер. Переведеновский, д. 21, стр. 7

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГБУ «ВНИИМС»)

Место нахождения: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 85506-22

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини**

### **Назначение средства измерений**

Приборы комбинированные для измерения сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока, напряжения, силы и частоты переменного тока, интервалов времени между импульсами сигналов с кодоимпульсной манипуляцией.

### **Описание средства измерений**

Принцип действия приборов основан на цифровой обработке преобразованных в цифровую форму аналоговых входных сигналов.

Приборы содержат изолированный измерительный канал с аналоговыми входными устройствами, аналого-цифровым преобразователем (АЦП) и сигнальный микропроцессор. Микропроцессор обрабатывает сигналы измерительного канала, формируя массив данных для передачи на графический дисплей.

Основное применение приборов: измерение параметров электрических сигналов при техническом обслуживании и ремонте систем автоматики, телемеханики, электропитания на железной дороге и метрополитене, на открытом воздухе и в помещении.

Приборы могут функционировать в режимах мультиметра, измерителя стандартных сигналов рельсовых цепей (РЦ), анализатора спектра.

В режиме мультиметра приборы измеряют напряжение и силу постоянного и переменного тока. Измерения силы тока производится как непосредственно приборами, так и с помощью внешних токовых клещей или индуктивных датчиков тока. Результаты измерений отображаются на дисплее в буквенно-цифровой форме.

В режиме измерителя стандартных сигналов РЦ выполняются автоматические измерения параметров сигналов сложной формы с амплитудной (ТРЦ), частотной (КРЛ), фазоразностной (АЛСЕН) и кодоимпульсной (АЛСН, САО) манипуляцией, декодирование этих сигналов и представление их в виде таблиц и диаграмм.

В режиме анализатора спектра с помощью алгоритмов быстрого преобразования Фурье (БПФ) приборы определяют частоту и среднеквадратические значения напряжения и силы тока спектральных составляющих сигнала. При этом результаты представлены в форме таблицы численных значений.

Управление приборами осуществляется с помощью функциональных клавиш и системы меню.

Для связи с внешними устройствами приборы имеют интерфейс USB.

Основные узлы приборов: плата делителей, плата контроллера, плата клавиатуры, отсек аккумуляторный, дисплей.

Конструктивно приборы выполнены в малогабаритном герметичном пластиковом корпусе, на лицевой панели которого расположены графический жидкокристаллический OLED-дисплей с кнопками управления.

Соединители измерительных кабелей и порт USB расположены на боковой стенке корпуса.

Питание приборов осуществляется от размещенной в нижней части корпуса аккумуляторной батареи или от сети переменного тока.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов пломбируется крепежный винт левой боковой стенки прибора.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Место нанесения заводских (серийных) номеров – на нижней панели корпуса; способ нанесения – лазерная печать на самоклеящейся бумаге; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр.



Рисунок 1 – Общий вид приборов комбинированных для измерения сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини

### **Программное обеспечение**

Приборы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | –        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.0      |
| Цифровой идентификатор ПО                          | –        |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов в режиме мультиметра

| Измеряемая величина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Диапазон измерений                         | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Напряжение переменного тока, среднеквадратическое значение, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                                                             |
| Синусоидальное напряжение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от $3 \cdot 10^{-3}$ до 400                | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$                            |
| Напряжение сложной формы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            | $\pm(0,02 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$                            |
| С фазоразностной манипуляцией (АЛСЕН)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                                                             |
| С частотной манипуляцией (КРЛ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |                                                                             |
| С амплитудной манипуляцией (ТРИЦ) <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | от $3 \cdot 10^{-3}$ до 250                | $-0,042 \cdot U_{\text{и}} \pm (0,02 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$ |
| Напряжения несущего сигнала с кодоимпульсной манипуляцией (АЛСН и САО)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | от 0,1 до 400,0                            | $\pm 0,015 \cdot U_{\text{и}}$                                              |
| Напряжение токовых клещей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от 0,01 до 2,00                            | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$                            |
| Напряжение постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |                                                                             |
| Напряжение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | от +0,01 до +600,00<br>от –0,01 до –600,00 | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$                            |
| Напряжение токовых клещей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | от +0,01 до +2,00<br>от –0,01 до –2,00     | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$                            |
| Сила тока, А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                                                             |
| Среднеквадратическое значение силы переменного тока, измерение шунтом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | от 0,005 до 10,000                         | $\pm(0,03 \cdot I_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$                            |
| Среднеквадратическое значение силы переменного тока, измерение индуктивным методом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | от 0,1 до 20,0                             | $\pm 0,05 \cdot I_{\text{и}}$                                               |
| Сила постоянного тока                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | от +0,1 до +10,0<br>от –0,1 до –10,0       | $\pm 0,05 \cdot I_{\text{и}}$                                               |
| Примечания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                             |
| <p><math>U_{\text{и}}</math> – измеренное значение напряжения, В;<br/> <math>I_{\text{и}}</math> – измеренное значение силы тока, А;<br/> <sup>1)</sup> – измерения производятся без учета гармоник, выходящих за полосу частот 25 Гц.<br/> Погрешность дана с учетом методической погрешности (минус 4,2 %), вызванной ограничением полосы пропускания измерительного канала;<br/> АЛСЕН, КРЛ, ТРИЦ, АЛСН, САО – обозначения видов сигналов телемеханики в железнодорожной документации</p> |                                            |                                                                             |

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов в режиме измерителя стандартных сигналов рельсовых цепей (РЦ)

| Измеряемая величина                                                                                                                             | Диапазон измерений                                                                                                                                                                                                              | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Частота напряжения и силы тока синусоидальной и сложной формы, Гц<br>- менее 0,15 В или 0,1 А<br>- более 0,15 В или 0,1 А                       | от 6 до 7995                                                                                                                                                                                                                    | $\pm 0,5$<br>$\pm 0,1$                                                          |
| Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (АЛСН), Гц                                                                       | от 20 до 30<br>от 45 до 55<br>от 70 до 80                                                                                                                                                                                       | $\pm 0,5$                                                                       |
| Частота напряжения несущего сигнала кодоимпульсной манипуляции (САО), Гц                                                                        | от 265 до 285                                                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,3$                                                                       |
| Временной интервал в режиме кодоимпульсной манипуляции (АЛСН), с<br>- частота несущего сигнала 25 Гц;<br>- частота несущего сигнала более 25 Гц | от 0,1 до 1,0<br>от 0,1 до 1,0<br>св. 1,0 до 2,2                                                                                                                                                                                | $\pm 6 \cdot 10^{-3}$<br>$\pm 3 \cdot 10^{-3}$<br>$\pm 6 \cdot 10^{-3}$         |
| Частота напряжения несущего сигнала, фазоразностной манипуляции (АЛСЕН), Гц                                                                     | от 171 до 178                                                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,5$                                                                       |
| Частота напряжения несущего сигнала, амплитудная манипуляция (ТРЦ), Гц                                                                          | от 417 до 423<br>от 422 до 428<br>от 472 до 478<br>от 477 до 483<br>от 572 до 578<br>от 577 до 583<br>от 717 до 723<br>от 722 до 723<br>от 772 до 778<br>от 777 до 783<br>от 4547 до 4553<br>от 4997 до 5003<br>от 5547 до 5553 | $\pm 0,5$ при напряжении менее 0,15 В;<br>$\pm 0,3$ при напряжении более 0,15 В |
| Частота модуляции сигнала ТРЦ, Гц                                                                                                               | от 6 до 14                                                                                                                                                                                                                      | $\pm 0,5$                                                                       |
| Частота напряжения несущего сигнала, частотная манипуляция (КРЛ), Гц                                                                            | от 472 до 478<br>от 572 до 578<br>от 622 до 628<br>от 672 до 678<br>от 722 до 728<br>от 772 до 778<br>от 822 до 828<br>от 872 до 878<br>от 922 до 928                                                                           | $\pm 0,5$ при напряжении менее 0,15 В;<br>$\pm 0,3$ при напряжении более 0,15 В |
| Частота девиации сигнала КРЛ, Гц                                                                                                                | от +6 до +14<br>от -6 до -14                                                                                                                                                                                                    | $\pm 0,5$                                                                       |

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов в режиме анализатора спектра

| Измеряемая величина                                                                                                    | Диапазон измерений          | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Напряжение переменного тока, В                                                                                         | от $3 \cdot 10^{-3}$ до 400 | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{и}} + 3 \cdot 10^{-4})$              |
| Сила переменного тока, А                                                                                               | от 0,01 до 10,00            | $\pm(0,03 \cdot I_{\text{и}} + 5 \cdot 10^{-4})$              |
| Частота переменного тока, Гц                                                                                           | от 6,0 до 7995,0            | $\pm 0,15$                                                    |
| Примечания<br>$U_{\text{и}}$ – измеренное значение напряжения, В;<br>$I_{\text{и}}$ – измеренное значение силы тока, А |                             |                                                               |

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха и относительной влажности воздуха в рабочих условиях измерений не более половины предела допускаемой основной погрешности измерений.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                 | Значение                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц<br>- напряжение постоянного тока, В | 230<br>50<br>2,4               |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм                                                                                                | 150×100×40                     |
| Масса, кг                                                                                                                                   | 0,3                            |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °C<br>- относительная влажность воздуха, %                              | от +15 до +25<br>от 30 до 80   |
| Рабочие условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °C<br>- относительная влажность воздуха, %, не более                       | от –40 до +50<br>90 при +30 °C |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                    | 15                             |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                               | 35 000                         |

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                             | Обозначение       | Количество          |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Прибор комбинированный для измерений сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини | РКУН.33.00.00.000 | 1 шт.               |
| Аккумуляторная батарея (в составе прибора)                               | –                 | 1 шт.               |
| Адаптер переменного тока 5 В/1,5 А                                       | –                 | 1 шт.               |
| Кабель USB                                                               | –                 | 1 шт.               |
| Кабель для измерения напряжения                                          | РКУН.33.05.00.000 | 1 шт.               |
| Кабель для измерения силы тока                                           | РКУН.33.06.00.000 | 1 шт.               |
| Кабель для индуктивного датчика                                          | РКУН.33.07.00.000 | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Датчик индуктивный                                                       | РАДЮ.467721.000   | 2 шт. <sup>1)</sup> |
| Кабель токовых клещей                                                    | РКУН.33.08.00.000 | 1 шт. <sup>1)</sup> |

| Наименование                         | Обозначение          | Количество |
|--------------------------------------|----------------------|------------|
| Руководство по эксплуатации          | РКУН.33.00.00.000 РЭ | 1 экз.     |
| Руководство пользователя             | РКУН.33.00.00.000 РП | 1 экз.     |
| Формуляр                             | РКУН.33.00.00.000 ФО | 1 экз.     |
| Примечание – <sup>1)</sup> по заказу |                      |            |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации РКУН.33.00.00.000 РЭ в разделе 2 «Использование по назначению».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

ТУ 4221-003-29279945-21 «Приборы комбинированные для измерений сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ-Мини. Технические условия»

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «КОМАГ-Б»

(ООО «НПФ «КОМАГ-Б»)

ИНН 7724184852

Адрес юридического лица: 105082, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, пер. Переведеновский, д. 21, стр. 7

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «КОМАГ-Б»

(ООО «НПФ «КОМАГ-Б»)

ИНН 7724184852

Адрес юридического лица: 105082, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, пер. Переведеновский, д. 21, стр. 7

Адрес места осуществления деятельности: 105082, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, пер. Переведеновский, д. 21, стр. 7

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский  
научно-исследовательский институт метрологической службы»  
(ФГБУ «ВНИИМС»)

Место нахождения: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные для мониторинга, диагностики и противоаварийной защиты динамического оборудования САНПО

### Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные для мониторинга, диагностики и противоаварийной защиты динамического оборудования САНПО (далее по тексту - комплексы) предназначены для измерения и преобразования выходных сигналов с первичных преобразователей вибрации (виброскорость, виброускорение, виброперемещение), осевого перемещения, частоты вращения, а также температуры, включая термопреобразователи сопротивления и преобразователи термоэлектрические, и воспроизведения (преобразования) силы постоянного тока.

### Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на аналого-цифровом преобразовании электрических сигналов с первичных преобразователей по входам, и цифро-аналоговом преобразовании - по выходам, их обработке и хранении, с возможностью последующей передачи в информационные системы.

Комплексы представляют собой многофункциональные микропроцессорные приборы, режим работы которых задается с помощью программного обеспечения, установленного на внешнем персональном компьютере, выполняющем функции дистанционной настройки и конфигурации измерительных каналов.

Комплексы предназначены для применения в системах виброзащиты и вибромониторинга промышленного оборудования в реальном масштабе времени, и решения задач регистрации нарушений, управления аварийной сигнализацией, взаимодействия с верхним уровнем системы аварийной защиты.

Комплексы воспроизводят (преобразовывают) электрические сигналы, необходимые для питания датчиков, и сигналы управления исполнительными устройствами в контуре виброзащиты. Реле, встроенные в комплекс, срабатывают при превышении установленного уровня (уставки) измеряемого параметра.

Комплексы состоят из модулей состояния, питания и доступа, модулей параметрического ввода-вывода, а также измерительных модулей температуры и вибрации. Количество измерительных модулей в составе комплекса определяется измерительной задачей и зависит от требуемого числа и вида измерительных каналов.

Комплексы выполнены в блочно-модульном конструктиве «Евромеханика», базовым элементом которого является системное шасси (крейт) модульной системы сбора данных. В зависимости от требуемого числа модулей выпускается шасси двух модификаций - в 16 слотовом (число измерительных модулей от 1 до 13) и 8 слотовом (число измерительных модулей от 1 до 5) исполнениях.

Внешний вид, места пломбирования и нанесение знака поверки комплексов приведён на рисунке 1.

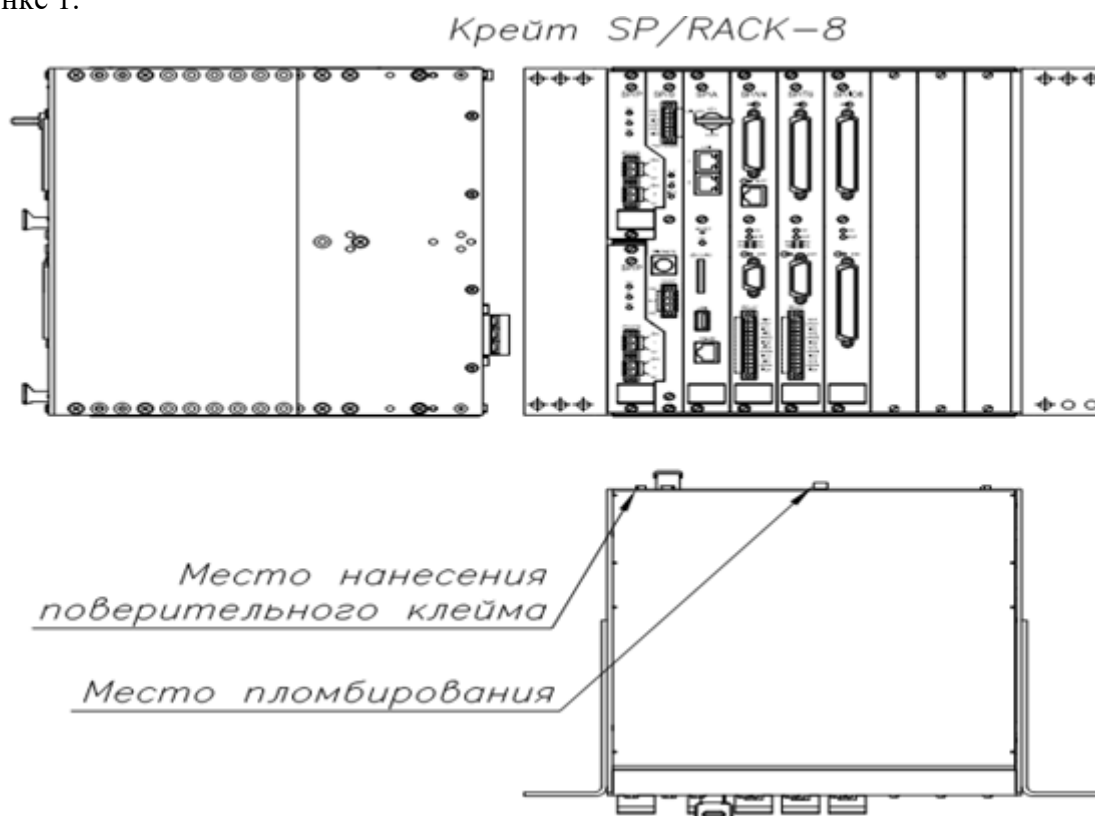


Рисунок 1 – Внешний вид, места пломбирования и нанесения знака поверки комплексов

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) комплексов служит для конфигурирования, обработки и архивирования информации, поступающей от измерительных модулей, а также удалённого контроля. ПО представляет собой сервисное (фирменное) программное обеспечение, которое поставляется совместно с аппаратурой.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение        |
|-------------------------------------------|-----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | SP              |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -               |

Защита ПО от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, обеспечивающие управление работой и процессом измерений. Конфигурирование крейта возможно только через интерфейсы модуля доступа (Ethernet и RS-485), при этом сама процедура конфигурирования крейта аппаратно защищена с помощью механического ключа аппаратной защиты на панели модуля доступа. Так же предусмотрена программная защита парольного доступа. Защита программы от непреднамеренного воздействия обеспечивается функциями резервного копирования.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик комплексов.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики комплексов приведены в таблицах 2 - 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплексов

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                     | Значение                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Измерительный канал параметров вибрации</b>                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| Диапазон измерения частот подключаемых первичных преобразователей, Гц:<br>– для виброускорения<br>– для виброскорости<br>– для виброперемещения                                                                                 | от 2 до 10000<br>от 10 до 5000<br>от 10 до 4000 |
| Масштабные коэффициенты преобразования параметров вибрации по динамическому входу:<br>– виброускорение (пик), (м/с <sup>2</sup> )/мВ<br>– виброскорость (пик), (мм/с)/мВ<br>– виброперемещение (пик-пик), мкм/В                 | 0,1<br>0,06<br>0,1                              |
| Диапазон измерения (преобразования) напряжения постоянного тока по динамическому входу, В                                                                                                                                       | от минус 20 до плюс 20                          |
| Диапазон измерения (преобразования) среднеквадратического значения напряжения переменного тока по динамическому входу в диапазоне частот от 0 до 10 000 Гц, В                                                                   | от 0 до 7                                       |
| Пределы допускаемой приведённой (к диапазону измерения) погрешности измерения (преобразования) напряжения постоянного тока и среднеквадратического значения напряжения переменного тока в рабочем диапазоне температур, %       | ±0,25                                           |
| Масштабные коэффициенты преобразования параметров вибрации по токовому входу:<br>– виброускорение (пик), (м/с <sup>2</sup> )/мкА<br>– виброскорость (пик), (мм/с)/мкА<br>– виброперемещение (пик-пик), мкм/мкА                  | 0,12<br>0,12<br>0,12                            |
| Диапазон измерения (преобразования) силы постоянного тока по токовому входу, мА                                                                                                                                                 | от 4 до 20                                      |
| Диапазон измерения (преобразования) среднеквадратического значения силы переменного тока по токовому входу в диапазоне частот от 0 до 10 000 Гц, мА                                                                             | от $2/\sqrt{2}$ до $10/\sqrt{2}$                |
| Пределы допускаемой приведённой (к диапазону измерения) погрешности измерения (преобразования) силы постоянного тока и среднеквадратического значения силы переменного тока по токовому входу в рабочем диапазоне температур, % | ±0,25                                           |
| Диапазон воспроизведения (преобразования) силы постоянного тока, мА                                                                                                                                                             | от 4 до 20                                      |
| Пределы допускаемой приведённой (к диапазону воспроизведения) погрешности воспроизведения (преобразования) силы постоянного тока в рабочем диапазоне температур, %                                                              | ±0,25                                           |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                     | Значение                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Измерительный канал напряжения и силы тока</b>                                                                                                                                                                               |                                                                          |
| Диапазон измерения частот подключаемых первичных преобразователей, Гц                                                                                                                                                           | от 0 до 40                                                               |
| Диапазоны измерения напряжения постоянного тока по динамическому входу, В                                                                                                                                                       | от минус 1 до плюс 1<br>от минус 10 до плюс 10<br>от минус 20 до плюс 20 |
| Диапазон измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока по динамическому входу в диапазоне частот от 0 до 10 000 Гц, В                                                                                    | от 0 до 7                                                                |
| Пределы допускаемой приведённой (к диапазону измерения) погрешности измерения (преобразования) напряжения постоянного тока и среднеквадратического значения напряжения переменного тока в рабочем диапазоне температур, %       | ±0,25                                                                    |
| Диапазон измерения силы постоянного тока по токовому входу, мА                                                                                                                                                                  | от 0 до 20                                                               |
| Диапазон измерения (преобразования) среднеквадратического значения силы переменного тока по токовому входу в диапазоне частот от 0 до 10 000 Гц, мА                                                                             | от $2/\sqrt{2}$ до $10/\sqrt{2}$                                         |
| Пределы допускаемой приведённой (к диапазону измерения) погрешности измерения (преобразования) силы постоянного тока и среднеквадратического значения силы переменного тока по токовому входу в рабочем диапазоне температур, % | ±0,25                                                                    |
| Диапазон воспроизведения (преобразования) силы постоянного тока, мА                                                                                                                                                             | от 4 до 20                                                               |
| Пределы допускаемой приведённой (к диапазону воспроизведения) погрешности воспроизведения (преобразования) силы постоянного тока в рабочем диапазоне температур, %                                                              | ±0,25                                                                    |
| <b>Измерительный канал температуры</b>                                                                                                                                                                                          |                                                                          |
| Диапазоны измерения напряжения постоянного тока, мВ                                                                                                                                                                             | от минус 25 до плюс 75<br>от 0 до 1000                                   |
| Пределы допускаемой приведённой (к диапазону измерения) погрешности измерения (преобразования) напряжения постоянного тока в рабочем диапазоне температур, %                                                                    | ±0,1                                                                     |
| Диапазон воспроизведения (преобразования) силы постоянного тока, мА                                                                                                                                                             | от 4 до 20                                                               |
| Пределы допускаемой приведённой (к диапазону воспроизведения) погрешности воспроизведения (преобразования) силы постоянного тока в рабочем диапазоне температур, %                                                              | ±0,25                                                                    |

Таблица 3 – Общие технические характеристики комплексов

| Наименование характеристики                                                                                                       | Значение                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Диапазон предупредительных и аварийных уставок                                                                                    | в пределах диапазонов измерений (см. таблицу 2) |
| Пределы допускаемой относительной погрешности срабатывания предупредительных и аварийных уставок, %                               | 1                                               |
| Опорный сигнал силы постоянного тока воспроизводимое измерительным каналом температуры, мА                                        | 0,25; 1                                         |
| Рабочие условия:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %, не более | от минус 20 до плюс 65<br><br>95                |
| Диапазон питания напряжением постоянного тока, В                                                                                  | от 19 до 32                                     |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:<br>– исполнение на 8 слотов<br>– исполнение на 16 слотов                  | <br>235×270 × 271<br>448 × 270 × 271            |
| Масса (без соединительных кабелей и крепёжных изделий), кг, не более:<br>– исполнение на 8 слотов<br>– исполнение на 16 слотов    | <br>10<br>15                                    |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                | 15                                              |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                                           | 35 000                                          |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Комплекс измерительно-вычислительный для мониторинга, диагностики и противоаварийной защиты динамического оборудования САНПО (комплектность по спецификации заказа); паспорт; руководство по эксплуатации; паспорта на составные части.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в документе: «Комплексы измерительно-вычислительные для мониторинга, диагностики и противоаварийной защиты динамического оборудования САНПО. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ 30605-98 «Преобразователи измерительные напряжения и тока цифровые. Общие технические условия»

ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92) «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний»

Технические условия «Комплексы измерительно-вычислительные для мониторинга, диагностики и противоаварийной защиты динамического оборудования САНПО». КОМД.400000.0001 ТУ

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Комдиагностика»

(ООО «Комдиагностика»)

ИНН 7708153631

Юридический адрес: 460021, Оренбургская обл., г. Оренбург, ул. Туркестанская, д. 152

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

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

Телефон/факс: +7 495 926-95-31

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

(ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 142704, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное, Промзона тер., к. 526

Тел.: +7 (495) 278-02-48

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

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Регистрационный № 86393-22

Лист № 1  
Всего листов 19

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6 (далее – газоанализаторы) предназначены для измерений объемной доли кислорода, диоксида углерода, метана, массовой концентрации оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида серы, диоксида азота.

#### Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов:

- оптический инфракрасный (по измерительным каналам объемной доли метана и диоксида углерода), основанный на измерении поглощения инфракрасного излучения на двух длинах волн, соответствующей полосе поглощения определяемого компонента и вне ее;
- электрохимический (по измерительным каналам объемной доли кислорода, массовой концентрации оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида серы, диоксида азота), основанный на эффекте возникновения разности потенциалов на электродах сенсора вследствие электрохимической реакции между молекулами определяемого компонента и электролитом.

Способ отбора пробы – диффузионный или принудительный, с помощью встроенного побудителя расхода или за счет избыточного давления в точке отбора пробы.

Газоанализаторы представляют собой многоканальные автоматические приборы непрерывного действия.

Перечень выпускаемых модификаций и конструктивных исполнений газоанализаторов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации и конструктивные исполнения газоанализаторов

| Модификация | Исполнение  | Описание измерительного преобразователя                 | Тип дисплея                | Маркировка взрывозащиты |
|-------------|-------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| МАГ-6 П     | МАГ-6 П-К-В | принудительный, внутренний                              | монохромный ЖК             | 1Ex ib IIC T6 Gb X      |
|             | МАГ-6 П-К   | принудительный, внутренний                              | монохромный ЖК             | -                       |
|             | МАГ-6 П-Т-В | принудительный или диффузионный, внутренний или внешний | цветной сенсорный ЖК (TFT) | 1Ex ib IIC T6 Gb X      |
|             | МАГ-6 П-Т   | принудительный или диффузионный, внутренний или внешний | цветной сенсорный ЖК (TFT) | -                       |

| Модификация | Исполнение  | Описание измерительного преобразователя                                               | Тип дисплея                | Маркировка взрывозащиты                                              |
|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| МАГ-6 П     | МАГ-6 П-Д-В | диффузионный, внутренний                                                              | монохромный ЖК             | 1Ex ib IIC T6 Gb X                                                   |
|             | МАГ-6 П-Д   | диффузионный, внутренний                                                              | монохромный ЖК             | -                                                                    |
|             | МАГ-6 П-Э   | принудительный или диффузионный, внутренний или внешний                               | монохромный ЖК             | -                                                                    |
|             | МАГ-6 П-У   | принудительный, внутренний                                                            | цветной сенсорный ЖК (TFT) | -                                                                    |
| МАГ-6 С     | МАГ-6 С-П   | диффузионный, внутренний                                                              | светодиодный               | -                                                                    |
|             | МАГ-6 С-Х   | принудительный или диффузионный, внутренний или внешний измерительный преобразователь | светодиодный               | -                                                                    |
|             | МАГ-6 С-Х-В | принудительный или диффузионный внешний измерительный преобразователь                 | светодиодный               | Преобразователь 1Ex ib IIC T6 Gb X<br>Барьер БИ-2П<br>[Ex ib Gb] IIC |
| МАГ-6 Щ     | МАГ-6 Щ-Х   | принудительный или диффузионный внешний измерительный преобразователь                 | светодиодный               | -                                                                    |
|             | МАГ-6 Щ-Х-В | принудительный или диффузионный внешний измерительный преобразователь                 | светодиодный               | Преобразователь 1Ex ib IIC T6 Gb X<br>Барьер БИ-2П<br>[Ex ib Gb] IIC |
| МАГ-6 Т     | МАГ-6 Т-Х   | принудительный или диффузионный, внутренний или внешний измерительный преобразователь | цветной сенсорный ЖК (TFT) | -                                                                    |

| Модификация | Исполнение  | Описание измерительного преобразователя                               | Тип дисплея                | Маркировка взрывозащиты                                           |
|-------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| МАГ-6 Т     | МАГ-6 Т-Х-В | принудительный или диффузионный внешний измерительный преобразователь | цветной сенсорный ЖК (TFT) | Преобразователь 1Ex ib IIC T6 Gb X<br>Барьер БИ-2П [Ex ib Gb] IIC |

**Примечания:**

1) В обозначениях модификации газоанализатора МАГ-6 П используются следующие символы:

- П – портативный;
- Т – сенсорный TFT дисплей;
- К – жидкокристаллический дисплей;
- Д – диффузионный забор пробы;
- В – взрывозащищенное исполнение;
- У – для работы с упаковками;
- Э – эргономичный корпус.

2) В обозначениях модификаций газоанализаторов МАГ-6 С, МАГ-6 Щ, МАГ-6 Т используются следующие символы:

- С – сетевой;
- Щ – щитовой;
- Т – сенсорный TFT дисплей;
- Х – количество каналов измерения (от 1 до 16);
- В – взрывозащищенное исполнение.

3) Газоанализаторы во взрывозащищенном исполнении соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», вид взрывозащиты «искробезопасная цепь i уровня b». Изготовитель газоанализаторов во взрывозащищенном исполнении – АО «ЭКСИС»

Газоанализаторы выполняют следующие функции:

- измерения содержания определяемых компонентов;
- сигнализации достижения установленных пороговых значений;
- регулирования (модификации МАГ-6 С, МАГ-6 Щ, МАГ-6 Т);
- регистрации измерений в энергонезависимую память;
- передачи измерительной информации по интерфейсам RS-232, RS-485, USB, Ethernet;
- самодиагностики.

Количество определяемых компонентов, одновременно измеряемых газоанализатором, в зависимости от модификации и исполнения:

- МАГ-6 П-К (-В), МАГ-6 П-Т (-В) - до четырех;
- МАГ-6 П-Д (-В), МАГ-6 П-У - до двух;
- МАГ-6 П-Э, МАГ-6 С-П – один;
- МАГ-6 С-Х (-В) - до четырех определяемых компонентов при внешнем размещении сенсоров в одном выносном измерительном преобразователе и до восьми при внутреннем размещении сенсоров;
- МАГ-6 Щ-Х (-В) - до четырех определяемых компонентов одновременно в одном выносном измерительном преобразователе;
- МАГ-6 Т-Х (-В) - до четырех определяемых компонентов при внешнем размещении сенсоров в одном выносном измерительном преобразователе и до восьми при внутреннем размещении сенсоров.

Общий вид газоанализаторов от изготовителя АО «ЭКСИС» приведен на рисунках 1а...1г. Внешний вид газоанализаторов от изготовителя АО «Практик-НЦ» аналогичен и отличается только фирменным логотипом на лицевой панели, рисунок 1у. Знак утверждения типа наносится на лицевую панель газоанализатора.

Схемы пломбирования корпуса от несанкционированного доступа приведены на рисунках 2а...2б.

Заводской (серийный) номер наносится печатным способом в виде цифрового обозначения на табличку, расположенную на задней стороне корпуса газоанализаторов, общий вид таблички приведен на рисунке 3.



Рисунок 1а – Общий вид МАГ-6 П-К



Рисунок 1б – Общий вид МАГ-6 П-Т



Рисунок 1в – Общий вид МАГ-6 П-Т на один компонент



Рисунок 1г – Общий вид МАГ-6 П-Т на один компонент, внешний преобразователь



Рисунок 1е – Общий вид МАГ-6 П-Д



Рисунок 1ж – Общий вид МАГ-6 П-Э, внутренний диффузионный преобразователь



Рисунок 1з – Общий вид МАГ-6 П-Э, внешний преобразователь



Рисунок 1и – Общий вид МАГ-6 П-Э, внутренний преобразователь с побудителем расхода



Рисунок 1к – Общий вид МАГ-6 П-У



Рисунок 1л – Общий вид МАГ-6 С-П



Рисунок 1м – Общий вид МАГ-6 С, вариант МАГ-6 С-4



Рисунок 1н – Общий вид МАГ-6 Щ, вариант МАГ-6 Щ-2



Рисунок 1о – Общий вид МАГ-6 Т, вариант МАГ-6 Т-4



Рисунок 1п – Общий вид преобразователя с побудителем расхода



Рисунок 1р – Общий вид диффузионного преобразователя



Рисунок 1с – Общий вид проточного и диффузионного преобразователя на один компонент



Рисунок 1т – Общий вид барьера искрозащиты БИ-2П



Рисунок 1у – Общий вид МАГ-6 П-К, изготовитель АО «Практик-НЦ»



Рисунок 2а – Схема пломбирования от несанкционированного доступа (места пломбирования отмечены стрелками)



Рисунок 2б – Схема пломбирования от несанкционированного доступа (места пломбирования отмечены стрелками)



Рисунок 3 – Общий вид таблички с заводским номером газоанализаторов

## Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют следующие виды программного обеспечения:

- встроенное;
- автономное «ConfigMachine» и «EksisVisualLab» (далее «EVL»).

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем для решения задач измерения содержания определяемых компонентов.

Встроенное ПО обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя (датчика);
- отображение результатов измерений на дисплее;
- формирование выходных аналогового и цифрового сигналов;
- формирование релейного выходного сигнала;
- запись и хранение результатов измерений;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора;
- корректировку нулевых показаний и чувствительности.

Встроенное ПО реализует следующие расчетные алгоритмы:

- вычисление значений содержания определяемых компонентов в анализируемой среде по данным от первичного измерительного преобразователя;
- вычисление значений выходного аналогового сигнала;
- сравнение результатов измерений с предварительно заданным пороговым уровнем и формирование релейного выходного сигнала в случае превышения порогового значения;
- непрерывную самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

Автономное программное обеспечение «EVL» и «ConfigMachine» устанавливается на персональный компьютер под управлением операционной системы Microsoft Windows 7/8/10.

Программное обеспечение «EVL» выполняет следующие функции:

- непрерывный мониторинг текущих измерений и состояния приборов в сети;
- контроль выхода измеряемых параметров за пределы заданных пороговых зон;
- сохранение значений контролируемых параметров в базе данных;
- хранение и просмотр базы данных в графическом и табличном виде;
- печать и экспорт данных;
- автоматические отчёты за определенный период времени.

Программное обеспечение «ConfigMachine» выполняет следующие функции:

- настройка и управление прибором;
- корректировку нулевых показаний и чувствительности.

Встроенное ПО идентифицируется при включении питания посредством вывода на дисплей номера версии.

Автономное ПО идентифицируется в окне «О программе» в меню «Помощь» посредством вывода на дисплей номера версии и посредством подсчета контрольной суммы исполняемого файла по ГОСТ Р 34.11-2012.

Влияние встроенного и внешнего ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты по Р 50.2.077-2014 соответствует:

- встроенного ПО – «средний»;
- автономное ПО – «низкий».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                                                                 | Значение   |                                                                              |                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                     | встроенное | внешнее                                                                      |                                                                              |
| Идентификационное наименование ПО                                                                   | -          | EVL.exe                                                                      | ConfigMachine.exe                                                            |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>1)</sup>                                             | 1.00       | 4.9.1                                                                        | 2.0.0                                                                        |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) <sup>2)</sup> | -          | 20BF1B7E73E38B50<br>52EB3637BED24C4<br>118DF891AA7E0390<br>65D569443A9141184 | 1D761BB6A84F5892<br>938DA546F4AC409272<br>5E1414E2EA4BEE96<br>776EB992AD2462 |
| Алгоритм расчета контрольной суммы                                                                  | -          | ГОСТ Р 34.11-2012                                                            |                                                                              |

<sup>1)</sup> Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.

<sup>2)</sup> Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам ПО указанных версий

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности, предел допускаемого времени установления выходного сигнала

| Определяемый компонент (измерительный канал) <sup>1)</sup> | Диапазон измерений <sup>1)</sup>          |                                          | Пределы допускаемой основной <sup>2)</sup> погрешности газоанализатора <sup>3)</sup> | Предел допускаемого времени установления показаний T <sub>0,9</sub> , с |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | объемной доли определяемого компонента, % | массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup> |                                                                                      |                                                                         |
| Кислород (O <sub>2</sub> )                                 | от 0,0 до 21,0                            | -                                        | ±0,2 % (об.)                                                                         | 30                                                                      |
|                                                            | от 0,0 до 30,0                            | -                                        | ±0,4 % (об.)                                                                         |                                                                         |
|                                                            | от 0,0 до 100,0                           | -                                        | ±1,0 % (об.)                                                                         |                                                                         |
| Оксид углерода (CO)                                        | -                                         | от 0 до 20<br>включ.<br>св. 20 до 500    | ±4 мг/м <sup>3</sup><br><br>±20 % отн.                                               | 30                                                                      |
| Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )                        | от 0,0 до 1,0                             | -                                        | ±(0,02+ 0,05·C <sub>x</sub> ) % (об.)                                                | 40                                                                      |
|                                                            | от 0,0 до 10,0                            | -                                        | ±(0,1+ 0,05·C <sub>x</sub> ) % (об.)                                                 |                                                                         |
|                                                            | от 0,0 до 100,0                           | -                                        | ±(2,5 + 0,1·C <sub>x</sub> ) % (об.)                                                 |                                                                         |
| Метан (CH <sub>4</sub> )                                   | от 0,0 до 2,0<br>включ.<br>св. 2,0 до 5,0 | -                                        | ±0,2 % (об.)                                                                         | 30                                                                      |
|                                                            |                                           | -                                        | ±10 % отн.                                                                           |                                                                         |
| Аммиак (NH <sub>3</sub> )                                  | -                                         | от 0 до 20<br>включ.<br>св. 20 до 70     | ±4 мг/м <sup>3</sup><br><br>±20 % отн.                                               | 180                                                                     |
|                                                            |                                           |                                          |                                                                                      |                                                                         |
| Сероводород (H <sub>2</sub> S)                             | -                                         | от 0 до 10<br>включ.<br>св. 10 до 140    | ±2 мг/м <sup>3</sup><br><br>±20 % отн.                                               | 60                                                                      |
|                                                            |                                           |                                          |                                                                                      |                                                                         |
| Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )                            | -                                         | от 0 до 10<br>включ.<br>св. 10 до 50     | ±2,5 мг/м <sup>3</sup><br><br>±25 % отн.                                             | 60                                                                      |
|                                                            |                                           |                                          |                                                                                      |                                                                         |

| Определяемый компонент (измерительный канал) <sup>1)</sup> | Диапазон измерений <sup>1)</sup>          |                                          | Пределы допускаемой основной <sup>2)</sup> погрешности газоанализатора <sup>3)</sup> | Предел допускаемого времени установления показаний T <sub>0,9</sub> , с |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | объемной доли определяемого компонента, % | массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup> |                                                                                      |                                                                         |
| Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )                           | -                                         | от 0 до 2 включ.<br>св. 2 до 35          | ±0,5 мг/м <sup>3</sup><br>±25 % отн.                                                 | 60                                                                      |

<sup>1)</sup> Перечень определяемых компонентов и диапазоны измерений определяются при заказе газоанализатора.

<sup>2)</sup> Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа для CO, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>;
- диапазон атмосферного давления от 98,0 до 104,6 кПа для O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>.
- содержание сопутствующих компонентов не более 0,5 ПДК

<sup>3)</sup> C<sub>x</sub> – измеренное значение определяемого компонента, объемная доля, %.

Таблица 4 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности газоанализаторов по измерительным каналам с электрохимическими сенсорами, предназначенным для контроля предельно допустимых концентрации (ПДК) вредных газов в воздухе рабочей зоны (в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847)

| Измеряемый параметр / определяемый компонент (измерительный канал) <sup>1)</sup> | Единица измерений                        | Диапазон измерений                 | Пределы допускаемой погрешности <sup>2)</sup> измерителя |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|
|                                                                                  |                                          |                                    | абсолютной                                               | относительной, % |
| Оксид углерода (CO)                                                              | массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup> | от 0 до 20 включ.<br>св. 20 до 500 | ±7<br>-                                                  | -<br>±35         |
| Аммиак (NH <sub>3</sub> )                                                        | массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup> | от 0 до 20 включ.<br>св. 20 до 70  | ±7<br>-                                                  | -<br>±35         |
| Сероводород (H <sub>2</sub> S)                                                   | массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup> | от 0 до 10 включ.<br>св. 10 до 140 | ±3,5<br>-                                                | -<br>±35         |
| Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )                                                  | массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup> | от 0 до 10 включ.<br>св. 10 до 50  | ±3,1<br>-                                                | -<br>±30         |
| Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )                                                 | массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup> | от 0 до 2 включ.<br>св. 2 до 35    | ±0,6<br>-                                                | -<br>±30         |

<sup>1)</sup> Перечень измеряемых параметров / определяемых компонентов определяется при заказе газоанализатора.

<sup>2)</sup> В условиях эксплуатации:

- диапазон температуры окружающей среды: от 0 до +40 °С для диоксида азота и диоксида серы, от -10 до +40 °С для оксида углерода, аммиака, сероводорода;
- относительная влажность от 10 до 95 %;
- диапазон атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                      | Значение      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Предел допускаемой вариации показаний газоанализатора по газоаналитическим измерительным каналам, в долях от пределов допускаемой основной погрешности                                                                                           | 0,5           |
| Время прогрева газоанализатора, мин, не более                                                                                                                                                                                                    | 5             |
| Пределы допускаемого изменения выходного сигнала газоанализатора в течение:<br>- 24 ч – для модификаций МАГ-6 С, МАГ-6 Щ, МАГ-6 Т<br>- 8 ч – для модификации МАГ-6 П<br>непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности | ±0,5          |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от воздействия температуры и влажности окружающей и анализируемой сред относительно условий определения основной погрешности в долях от предела допускаемой основной погрешности  | см. таблицу 6 |

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора

| Определяемый компонент<br>(измерительный канал) | Пределы допускаемой дополнительной погрешности <sup>1)</sup> от изменения, в долях от пределов допускаемой основной погрешности |                                                                     |                             |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                 | температуры,<br>на каждые 10 °С                                                                                                 | относительной<br>влажности в диапазоне рабочих условий эксплуатации | давления, на каждые 3,3 кПа |
| Кислород (O <sub>2</sub> )                      | ±1,6                                                                                                                            | ±3,0                                                                | ±0,2                        |
| Оксид углерода (CO)                             | ±0,5                                                                                                                            | ±0,5                                                                | -                           |
| Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )             | ±0,7                                                                                                                            | ±0,5                                                                | ±0,2                        |
| Метан (CH <sub>4</sub> )                        | ±0,5                                                                                                                            | ±1,0                                                                | ±0,2                        |
| Аммиак (NH <sub>3</sub> )                       | ±0,5                                                                                                                            | ±0,5                                                                | -                           |
| Сероводород (H <sub>2</sub> S)                  | ±0,5                                                                                                                            | ±0,5                                                                | -                           |
| Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )                 | ±0,5                                                                                                                            | ±0,5                                                                | -                           |
| Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )                | ±0,5                                                                                                                            | ±0,5                                                                | -                           |

<sup>1)</sup> Относительно условий, при которых проводилось определение основной погрешности.

Таблица 7 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                           | Значение      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Параметры электрического питания газоанализаторов (напряжение питания, потребляемая мощность)                         | см. таблицу 8 |
| Время непрерывной работы переносных газоанализаторов от комплекта полностью заряженных элементов питания, ч, не менее | 8             |
| Габаритные размеры и масса газоанализаторов                                                                           | см. таблицу 9 |
| По защищенности от влияния пыли и воды газоанализаторы соответствуют степени защиты по ГОСТ 14254-2015                | IP54          |
| Средний срок службы, лет                                                                                              | 5             |
| Средняя наработка до отказа, ч:<br>- модификация МАГ-6 П<br>- остальные модификации                                   | 5000<br>15000 |

| Наименование характеристики                                                         | Значение       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Условия эксплуатации                                                                |                |
| - диапазон температуры окружающей среды, °С                                         | от +5 до +35   |
| исполнение МАГ-6 П-У                                                                | от -20 до +40  |
| остальные исполнения                                                                |                |
| - диапазон относительной влажности при температуре 35 °С, % (без конденсации влаги) | от 10 до 95    |
| - диапазон атмосферного давления, кПа                                               | от 84 до 106,7 |

Таблица 8 – Параметры электрического питания газоанализаторов

| Исполнение газоанализатора | Напряжение питания                                                        | Потребляемая мощность, Вт, не более |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| МАГ-6 П-К(-В)              | от 3,3 до 4,5 В, постоянный                                               | 1,5                                 |
| МАГ-6 П-Т(-В)              | от 3,3 до 4,5 В, постоянный                                               | 1,5                                 |
| МАГ-6 П-Д(-В)              | от 3,3 до 4,5 В, постоянный                                               | 1,5                                 |
| МАГ-6 П-Э                  | от 3,3 до 4,5 В, постоянный                                               | 1,5                                 |
| МАГ-6 П-У                  | от 9 до 12 В, постоянный                                                  | 5                                   |
| МАГ-6 С-П                  | от 5 до 24 В, постоянный                                                  | 1,5                                 |
| МАГ-6 С-Х(-В)              | (220±10%) В, переменный, частотой (50±1) Гц                               | 15                                  |
| МАГ-6 Щ-Х(-В)              | (220±10%) В, переменный, частотой (50±1) Гц или от 12 до 24 В, постоянный | 5                                   |
| МАГ-6 Т-Х(-В)              | (220±10%) В, переменный, частотой (50±1) Гц                               | 15                                  |

Таблица 9 – Габаритные размеры и масса газоанализаторов

| Модификация газоанализатора | Исполнение газоанализатора                   | Габаритные размеры, мм, не более |        |       | Масса, кг, не более |
|-----------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|--------|-------|---------------------|
|                             |                                              | высота                           | ширина | длина |                     |
| МАГ-6 П                     | МАГ-6 П-К(-В)                                | 35                               | 85     | 225   | 0,8                 |
|                             | МАГ-6 П-Т(-В)                                | 35                               | 85     | 225   | 0,8                 |
|                             | МАГ-6 П-Д(-В)                                | 40                               | 75     | 125   | 0,5                 |
|                             | МАГ-6 П-Э                                    | 35                               | 85     | 225   | 0,5                 |
|                             | МАГ-6 П-У                                    | 70                               | 200    | 170   | 1,0                 |
| МАГ-6 С                     | МАГ-6 С-П                                    | 35                               | 67     | 138   | 1,0                 |
|                             | МАГ-6 С-Х(-В)*, блок измерения               | 105                              | 255    | 235   | 1,5                 |
| МАГ-6 Щ                     | МАГ-6 Щ-Х(-В)*, блок измерения               | 40                               | 120    | 120   | 0,5                 |
| МАГ-6 Т                     | МАГ-6 Т-Х(-В)*, блок измерения               | 105                              | 255    | 235   | 1,5                 |
| -                           | выносной измерительный преобразователь МАГ-6 | 35                               | 90     | 200   | 0,6                 |
| -                           | барьер искрозащиты БИ-2П                     | 35                               | 90     | 130   | 0,6                 |

\* Габаритные размеры и масса указаны для 16-тиканального исполнения

### Знак утверждения типа

наносится на корпус газоанализатора методом печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность газоанализаторов

| Наименование изделия или документа                                                                                                                                                                                                                                                                               | Обозначение документа                                                                                                                                                                                                                                                | Количество, шт. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Газоанализатор МАГ-6<br>- модификации МАГ-6 П<br>- модификации МАГ-6 С<br>- модификации МАГ-6 Т<br>- модификации МАГ-6 Ц                                                                                                                                                                                         | ТФАП.468166.002<br>ТФАП.468166.003<br>ТФАП.468166.004<br>ТФАП.468166.005                                                                                                                                                                                             | 1               |
| Руководство по эксплуатации и паспорт<br>- модификации МАГ-6 П-Д(-В)<br>- модификации МАГ-6 П-К(-В)<br>- модификации МАГ-6 П-Т(-В)<br>- модификации МАГ-6 П-У<br>- модификации МАГ-6 П-Э<br>- модификации МАГ-6 С-П<br>- модификации МАГ-6 С-Х(-В)<br>- модификации МАГ-6 Т-Х(-В)<br>- модификации МАГ-6 Ц-Х(-В) | ТФАП.468166.002-01 РЭ и ПС<br>ТФАП.468166.002-02 РЭ и ПС<br>ТФАП.468166.002-03 РЭ и ПС<br>ТФАП.468166.002-04 РЭ и ПС<br>ТФАП.468166.002-05 РЭ и ПС<br>ТФАП.468166.003-01 РЭ и ПС<br>ТФАП.468166.003-02 РЭ и ПС<br>ТФАП.468166.004 РЭ и ПС<br>ТФАП.468166.005 РЭ и ПС | 1               |
| Барьер искрозащиты БИ-2П, для газоанализаторов исполнений МАГ-6 С-Х-В, МАГ-6 Т-Х-В, МАГ-6 Ц-Х-В                                                                                                                                                                                                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                    | до 16           |
| Измерительный преобразователь (по заказу)                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                    | до 16           |
| Кабель к преобразователю (по заказу)                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                    | до 16           |
| Блок питания 5 В для исполнения МАГ-6 С-П                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1               |
| Зарядное устройство для модификации МАГ-6 П                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1               |
| Чехол (по заказу)                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1               |
| Диск или USB-накопитель с программным обеспечением (по заказу)                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1               |

Примечание: Руководство по эксплуатации и паспорт содержит методику поверки

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

ТФАП.468166.002-01 РЭ и ПС, разделы 4, 5;  
ТФАП.468166.002-02 РЭ и ПС, разделы 4, 5;  
ТФАП.468166.002-03 РЭ и ПС, разделы 4, 5;  
ТФАП.468166.002-04 РЭ и ПС, разделы 4, 5;  
ТФАП.468166.002-05 РЭ и ПС, разделы 4, 5;  
ТФАП.468166.003-01 РЭ и ПС, разделы 4, 5;  
ТФАП.468166.003-02 РЭ и ПС, разделы 5, 6;  
ТФАП.468166.004 РЭ и ПС, разделы 5, 6;  
ТФАП.468166.005 РЭ и ПС, разделы 5, 6.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

«Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 года № 2315

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», п. 4.43

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»

Технические условия ТУ 26.51.53-016-70203816-2021. Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6

### **Правообладатель**

Акционерное общество «Экологические сенсоры и системы» («ЭКСИС»)

(АО «ЭКСИС»)

ИНН 7735125545

Юридический адрес: 124498, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4922-й, д. 4, стр. 2, помещ. I, ком. 25г

Телефон: 8 (800) 222-97-07, 8 (800) 707-75-45

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

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

### **Изготовители**

Акционерное общество «Экологические сенсоры и системы» («ЭКСИС»)

(АО «ЭКСИС»)

ИНН 7735125545

Адрес: 124498, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4922-й, д. 4, стр. 2, помещ. I, ком. 25г

Телефон: 8 (800) 222-97-07, 8 (800) 707-75-45

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

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

Акционерное общество «Практик-НЦ»

(АО «Практик-НЦ»)

ИНН 7735005907

Адрес: 124498, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4922-й, д. 4, стр. 2, помещ. I, ком. 25

Телефон: 8 (495) 651-06-22

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

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

### **Испытательный центр**

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

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

Регистрационный № 89038-23

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Источники питания постоянного тока Б5-71КИП

#### Назначение средства измерений

Источники питания постоянного тока Б5-71КИП (далее по тексту – источники) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения и силы постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Источники питания являются переносными цифровыми измерительными приборами, формирующими на выходе из напряжения сети питания, регулируемые стабилизированные напряжения и силу постоянного тока. При этом напряжение сети питания преобразуется в высокочастотное напряжение прямоугольной формы, выпрямляется и фильтруется. По принципу формирования напряжения и тока источники относятся к импульсным источникам питания. Выходные напряжение и сила постоянного тока измеряются и отображаются на алфавитно-цифровом дисплее. Управление и контроль режимов работы источников осуществляется встроенным микроконтроллером.

Источники являются одноканальными и могут функционировать в режимах стабилизации напряжения, стабилизации тока, локального управления, дистанционного управления с внешнего ПК через интерфейсы RS-232 (опционально), USB (опционально).

Регулировка выходных напряжения и силы тока осуществляется независимо с помощью поворотного инкрементального энкодера с функцией нажатия и функциональной кнопки «Выход» для выключения/включения выходного напряжения, также отмены изменений и выхода из режима настроек.

Источники имеют защиту от перегрузок и коротких замыканий.

Источники выпускаются в трех исполнениях: базовом, с опцией 1, с опцией 2. Предустановленные опции 1 и 2 расширяют диапазон установки выходных напряжения и силы тока.

Основные узлы источников: импульсный преобразователь, выпрямитель, фильтр, устройство управления, линейный регулятор, микроконтроллер, источник питания, алфавитно-цифровой дисплей.

Конструктивно источники выполнены в виде моноблока в пластмассовом корпусе для настольного размещения. На передней и задней панелях корпуса расположены вентиляционные отверстия.

На передней панели источников расположены: тумблер включения сети, функциональная кнопка «Выход», алфавитно-цифровой дисплей, полусные клеммы выходного напряжения и клемма корпуса, поворотный инкрементальный энкодер.

На задней панели источников расположены: разъемы интерфейсов RS-232, USB, разъем для подключения к сети электропитания.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников пломбируется один из крепежных винтов корпуса. Пломба может быть в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

Общий вид источников и места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 1. Обозначение места пломбировки от несанкционированного доступа представлено на рисунке 2.

Место нанесения заводских номеров – на задней панели корпуса; способ нанесения – УФ-печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения заводских номеров представлено на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на источники не предусмотрено.

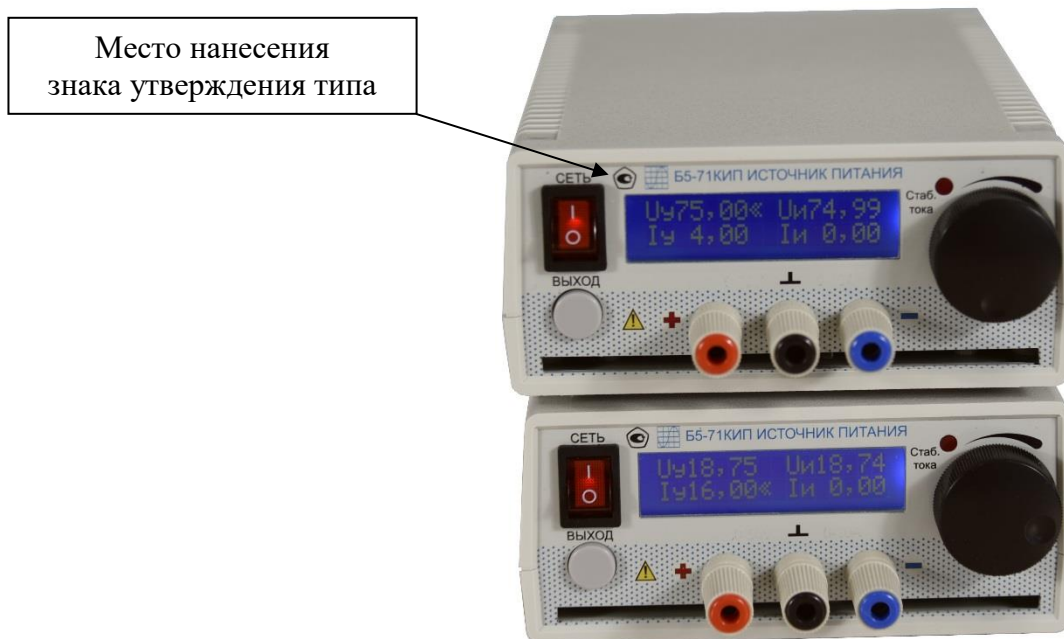


Рисунок 1 – Общий вид источников питания постоянного тока Б5-171КИП исполнений с опцией 1 и опцией 2. Обозначение места нанесения знака утверждения типа

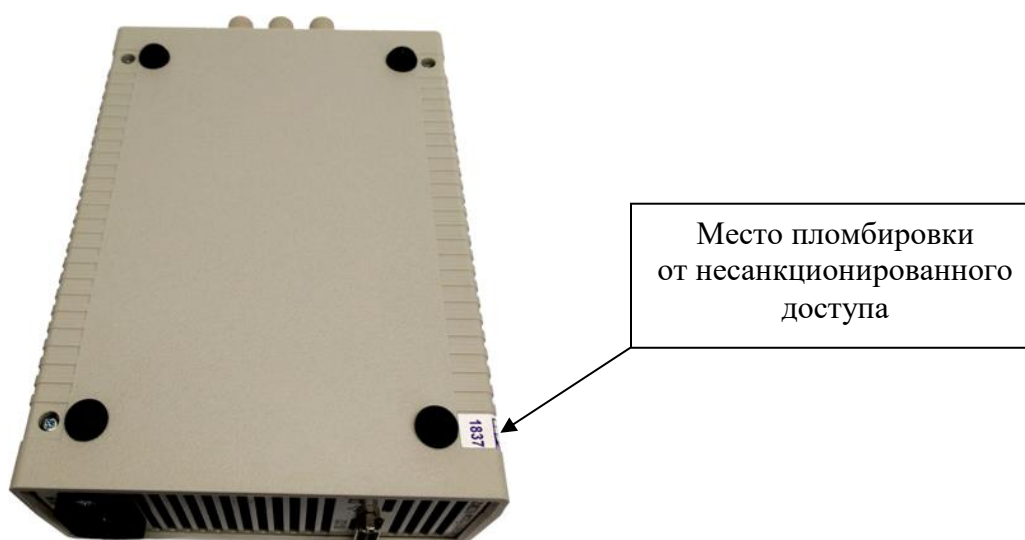


Рисунок 2 – Обозначение места пломбировки от несанкционированного доступа

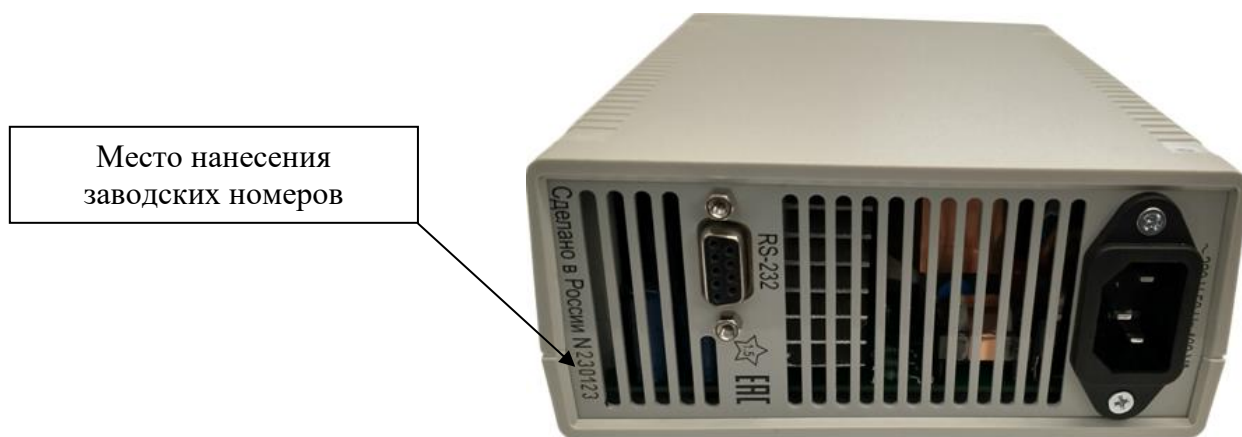


Рисунок 3 – Обозначение места нанесения заводских номеров

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) источников реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики источников нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера источников предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | –        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 3.75     |
| Цифровой идентификатор ПО                          | –        |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Выходные параметры источников

| Исполнение | Диапазон установки выходного напряжения, В | Шаг установки выходного напряжения, В | Диапазон установки выходного тока, А | Шаг установки выходного тока, А | Максимальная выходная мощность, Вт |
|------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Базовое    | от 0 до 50 <sup>1)</sup>                   | 0,001 <sup>2)</sup> / 0,01            | от 0 до 10 <sup>3)</sup>             | 0,001 <sup>2)</sup> / 0,01      | 300                                |
| С опцией 1 | от 0 до 75 <sup>1)</sup>                   |                                       | от 0 до 16 <sup>3)</sup>             |                                 |                                    |
| С опцией 2 | от 0 до 50 <sup>1)</sup>                   |                                       |                                      |                                 |                                    |

Примечания:

- <sup>1)</sup> – при условии не превышения значения выражения  $300/I_{уст.}$ , В;
  - <sup>2)</sup> – при установленной опции «HR»;
  - <sup>3)</sup> – при условии не превышения значения выражения  $300/U_{уст.}$ , А;
- $I_{уст.}$  – установленное значение выходного тока, А;  
 $U_{уст.}$  – установленное значение выходного напряжения, В

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Значение для исполнений                                  |            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Базовое                                                  | С опцией 1 | С опцией 2 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ±(0,0005·U <sub>уст.</sub> +0,0002·U <sub>макс.</sub> )  |            |            |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ±(0,002·U <sub>изм.</sub> +0,0004·U <sub>макс.</sub> )   |            |            |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки силы постоянного тока, А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ±(0,005·I <sub>уст.</sub> +0,0025·I <sub>макс.</sub> )   |            |            |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ±(0,005·I <sub>изм.</sub> +0,0025·I <sub>макс.</sub> )   |            |            |
| Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания <sup>1)</sup> , В, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ±(0,0001·U <sub>уст.</sub> +0,00001·U <sub>макс.</sub> ) |            |            |
| Нестабильность выходного напряжения при изменении силы тока в нагрузке <sup>2)</sup> , мВ, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ±8                                                       |            | ±12        |
| Нестабильность выходного тока при изменении напряжения питания <sup>1)</sup> , А, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ±(0,0001·I <sub>уст.</sub> +0,002)                       |            |            |
| Нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке <sup>3)</sup> , А, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ±(0,0001·I <sub>уст.</sub> +0,005)                       |            |            |
| Уровень пульсаций выходного напряжения (среднеквадратическое значение) в полосе частот до 5 МГц, мВ, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1                                                        |            |            |
| Уровень пульсаций выходного тока (среднеквадратическое значение), мА, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1                                                        |            | 5          |
| Примечания:<br>U <sub>уст.</sub> – установленное значение выходного напряжения, В;<br>U <sub>изм.</sub> – измеренное значение выходного напряжения, В;<br>U <sub>макс.</sub> – максимальное значение выходного напряжения, В;<br>I <sub>уст.</sub> – установленное значение выходного тока, А;<br>I <sub>изм.</sub> – измеренное значение выходного тока, А;<br>I <sub>макс.</sub> – максимальное значение выходного тока, А;<br><sup>1)</sup> – при изменении напряжения питания на ±10 % от номинального значения;<br><sup>2)</sup> – при изменении силы тока в нагрузке от 10 % до 90 % от максимального значения выходного тока I <sub>макс.</sub> ;<br><sup>3)</sup> – при изменении напряжения на нагрузке от 10 % до 90 % от максимального значения выходного напряжения U <sub>макс.</sub> |                                                          |            |            |

Таблица 4 – Температурный коэффициент

| Исполнение     | Температурный коэффициент при воспроизведении и измерении напряжения постоянного тока, В/°С | Температурный коэффициент при воспроизведении и измерении силы постоянного тока, А/°С |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Все исполнения | 0,0001                                                                                      | 0,0002                                                                                |

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                | Значение                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                                                    | 220±22<br>50                                                      |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                                                                     | 220×140×70                                                        |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                        | 1,5                                                               |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от +15 до +25<br>от 30 до 80<br>от 86,0 до 106,7 (от 645 до 800)  |
| Рабочие условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)    | от +5 до +40<br>80 при +25 °С<br>от 86,0 до 106,7 (от 645 до 800) |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                   | 10                                                                |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                              | 32 000                                                            |

#### Знак утверждения типа наносится

на переднюю панель источников способом УФ-печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                             | Обозначение                                                 | Количество          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------|
| Источник питания постоянного тока Б5-71КИП<br>- исполнение базовое<br>- исполнение с опцией 1<br>- исполнение с опцией 2 | ВЛЕТ.436237.003<br>ВЛЕТ.436237.003-01<br>ВЛЕТ.436237.003-02 | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Кабель питания сетевой                                                                                                   | ПВС-АП S22C13 3×0,75                                        | 1 шт.               |
| Ящик картонный (транспортная упаковка)                                                                                   | –                                                           | 1 шт.               |
| Руководство по эксплуатации                                                                                              | ВЛЕТ.418111.003 РЭ                                          | 1 экз.              |
| Примечание – <sup>1)</sup> исполнение по заказу                                                                          |                                                             |                     |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ВЛЕТ.418111.003 РЭ в разделе 2. «Использование по назначению».

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

ТУ 6659-001-49651170-2012 «Источники питания постоянного тока Б5-71КИП. Технические условия»

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Контрольно-Измерительные Приборы»  
(ООО «КИП»)  
Юридический адрес: 426000, УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА, Г.О. ГОРОД ИЖЕВСК,  
Г. ИЖЕВСК, УЛ. КАРЛА МАРКСА, ЗД. 437, К. Д  
ИНН 1831062350

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «Контрольно-Измерительные Приборы»  
(ООО «КИП»)  
Адрес: 426000, УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА, Г.О. ГОРОД ИЖЕВСК, Г. ИЖЕВСК,  
УЛ. КАРЛА МАРКСА, ЗД. 437, К. Д  
ИНН 1831062350

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр  
«ЭНЕРГО»  
(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)  
Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва,  
вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1,  
ком. 14-17  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.314019  
от 11.04.2022 г.

Регистрационный № 89067-23

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Источники питания постоянного тока Б5-100

#### Назначение средства измерений

Источники питания постоянного тока Б5-100 (далее по тексту – источники) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения и силы постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Источники питания являются переносными цифровыми измерительными приборами, формирующими на выходе из напряжения сети питания, регулируемые стабилизированные напряжения и силу постоянного тока. При этом напряжение сети питания преобразуется в высокочастотное напряжение прямоугольной формы, выпрямляется и фильтруется. По принципу формирования напряжения и тока источники относятся к импульсным источникам питания. Выходные напряжение и сила постоянного тока измеряются и отображаются на графическом цветном дисплее. Управление и контроль режимов работы источников осуществляется встроенным микроконтроллером.

Источники являются одноканальными и могут функционировать в режимах стабилизации напряжения, стабилизации тока, локального управления, дистанционного управления с внешнего ПК через интерфейсы USB, LAN и IEEE-488 (опционально).

Регулировка выходных напряжения и силы тока осуществляется независимо с помощью поворотного инкрементального энкодера с функцией нажатия и функциональной кнопки «Выход» для выключения/включения выходного напряжения, также отмены изменений и выхода из режима настроек.

Источники имеют защиту от перегрузок и коротких замыканий.

Источники выпускаются в четырех модификациях: Б5-107, Б5-108, Б5-109, Б5-110, отличающихся между собой диапазонами установки выходных напряжения и силы тока.

Основные узлы источников: импульсный преобразователь, выпрямитель, фильтр, устройство управления, линейный регулятор, микроконтроллер, источник питания, графический цветной дисплей.

Конструктивно источники выполнены в виде моноблока в металлическом корпусе для настольного размещения. На боковых и задней панелях корпуса расположены вентиляционные отверстия.

На передней панели источников расположены: полюсные клеммы выходного напряжения и клемма корпуса, графический цветной дисплей, поворотный инкрементальный энкодер, функциональная кнопка «Выход», переключатель сети.

На задней панели источников расположены: разъемы интерфейсов LAN, USB, IEEE-488, разъем для подключения к сети электропитания.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям источников пломбируется один из крепежных винтов корпуса. Пломба может быть в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

Общий вид источников представлен на рисунке 1.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.

Место нанесения заводских номеров – на задней панели корпуса; способ нанесения – УФ-печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения заводских номеров представлено на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на источники не предусмотрено.

Источники рассчитаны на длительный режим работы и предназначены для эксплуатации в производственных и лабораторных условиях.

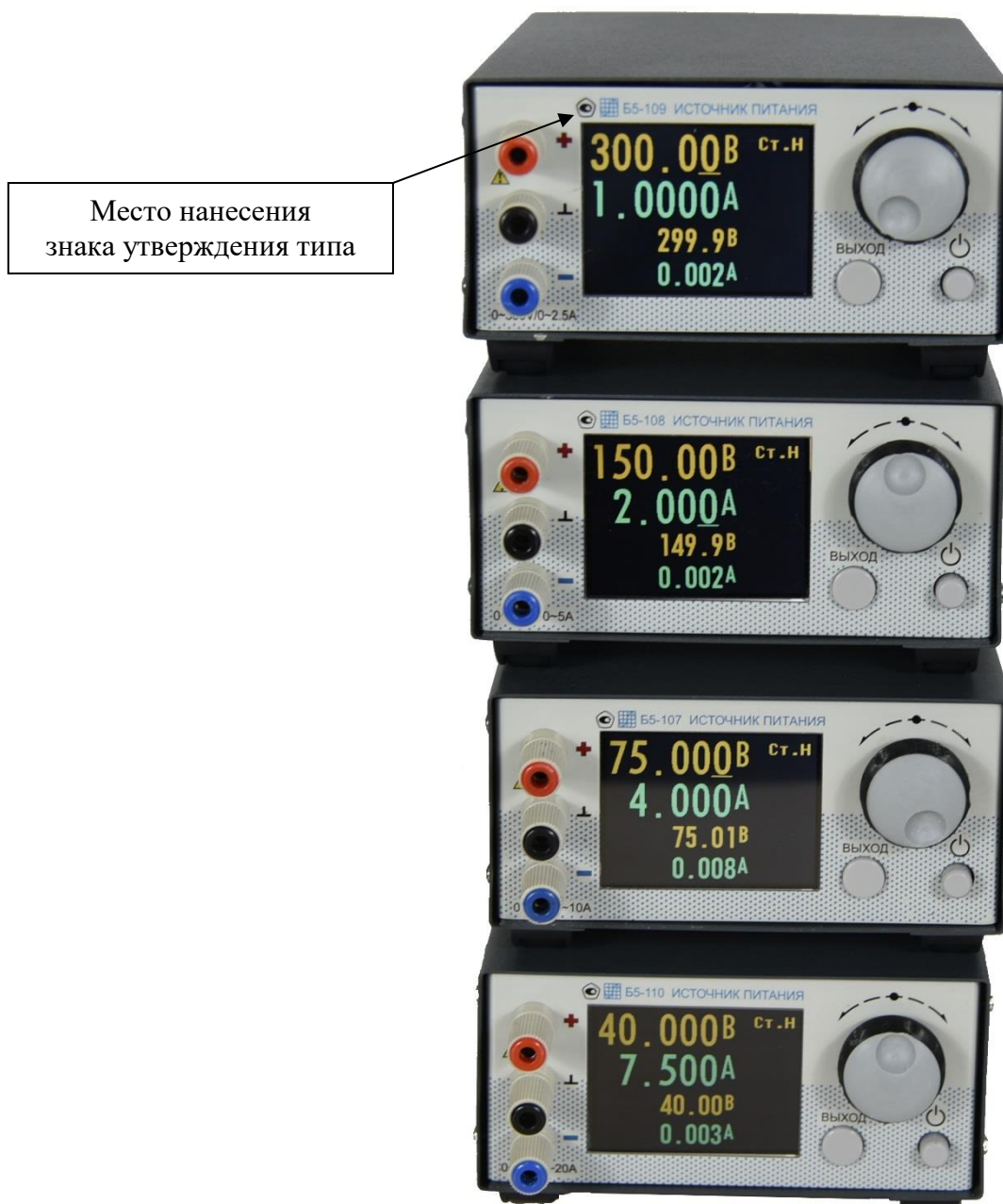


Рисунок 1 – Общий вид источников питания постоянного тока Б5-100.  
Обозначение места нанесения знака утверждения типа

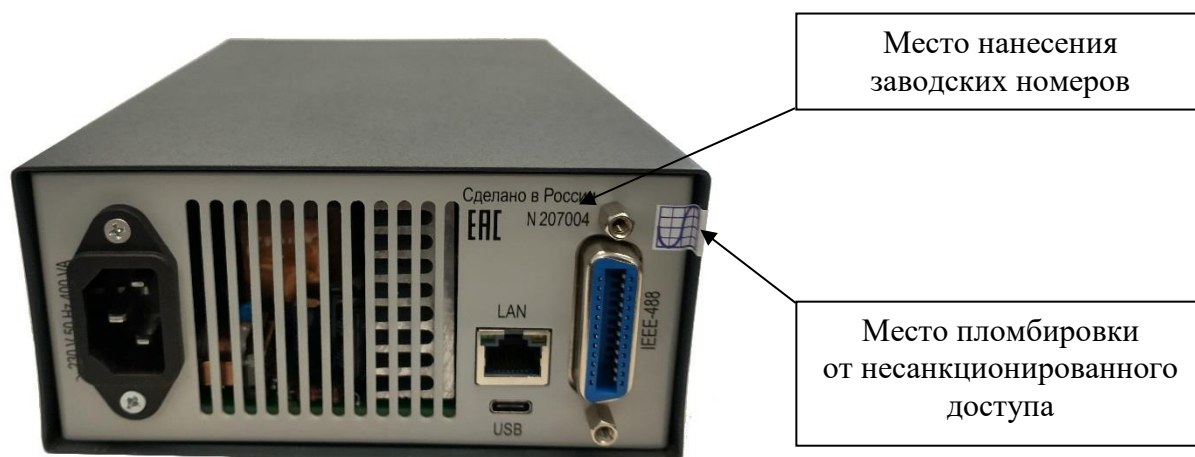


Рисунок 2 – Обозначение места пломбировки от несанкционированного доступа.  
Обозначение места нанесения заводских номеров

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) источников реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики источников нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера источников предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | –        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.08     |
| Цифровой идентификатор ПО                          | –        |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Выходные параметры источников

| Модификация | Диапазон установки выходного напряжения, В | Шаг установки выходного напряжения, В | Диапазон установки выходного тока, А | Шаг установки выходного тока, А | Максимальная выходная мощность, Вт |
|-------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Б5-107      | от 0 до 75 <sup>1)</sup>                   | 0,001                                 | от 0 до 10 <sup>2)</sup>             | 0,001                           | 300                                |
| Б5-108      | от 0 до 150 <sup>1)</sup>                  | 0,001/0,01                            | от 0 до 5 <sup>2)</sup>              |                                 |                                    |
| Б5-109      | от 0 до 300 <sup>1)</sup>                  |                                       | от 0 до 2,5 <sup>2)</sup>            | 0,0001                          |                                    |
| Б5-110      | от 0 до 40 <sup>1)</sup>                   | 0,001                                 | от 0 до 20 <sup>2)</sup>             | 0,001                           |                                    |

Примечания:

- <sup>1)</sup> – при условии не превышения значения выражения  $300/I_{уст.}$ , В;  
<sup>2)</sup> – при условии не превышения значения выражения  $300/U_{уст.}$ , А;  
 $I_{уст.}$  – установленное значение выходного тока, А;  
 $U_{уст.}$  – установленное значение выходного напряжения, В

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение для модификаций                               |           |           |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Б5-107                                                 | Б5-108    | Б5-109    | Б5-110   |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\pm(0,0005 \cdot U_{уст.} + 0,0001 \cdot U_{макс.})$  |           |           |          |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\pm(0,001 \cdot U_{изм.} + 0,00025 \cdot U_{макс.})$  |           |           |          |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки силы постоянного тока, А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\pm(0,001 \cdot I_{уст.} + 0,002 \cdot I_{макс.})$    |           |           |          |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\pm(0,001 \cdot I_{изм.} + 0,0025 \cdot I_{макс.})$   |           |           |          |
| Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания <sup>1)</sup> , В, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $\pm(0,0001 \cdot U_{уст.} + 0,00001 \cdot U_{макс.})$ |           |           |          |
| Нестабильность выходного напряжения при изменении силы тока в нагрузке <sup>2)</sup> , мВ, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $\pm 5$                                                | $\pm 2,5$ | $\pm 1,5$ | $\pm 10$ |
| Нестабильность выходного тока при изменении напряжения питания <sup>1)</sup> , А, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\pm(0,0001 \cdot I_{уст.} + 0,002)$                   |           |           |          |
| Нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке <sup>3)</sup> , А, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\pm(0,0001 \cdot I_{уст.} + 0,005)$                   |           |           |          |
| Уровень пульсаций выходного напряжения (среднеквадратическое значение) в полосе частот до 5 МГц, мВ, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,8                                                    | 1,6       | 3,2       | 0,8      |
| Уровень пульсаций выходного тока (среднеквадратическое значение), мА, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                                                      | 0,5       | 0,2       | 2        |
| Примечания:<br>$U_{уст.}$ – установленное значение выходного напряжения, В;<br>$U_{изм.}$ – измеренное значение выходного напряжения, В;<br>$U_{макс.}$ – максимальное значение выходного напряжения, В;<br>$I_{уст.}$ – установленное значение выходного тока, А;<br>$I_{изм.}$ – измеренное значение выходного тока, А;<br>$I_{макс.}$ – максимальное значение выходного тока, А;<br><sup>1)</sup> – при изменении напряжения питания на $\pm 10$ % от номинального значения;<br><sup>2)</sup> – при изменении силы тока в нагрузке от 10 % до 90 % от максимального значения выходного тока $I_{макс.}$ ;<br><sup>3)</sup> – при изменении напряжения на нагрузке от 10 % до 90 % от максимального значения выходного напряжения $U_{макс.}$ |                                                        |           |           |          |

Таблица 4 – Температурный коэффициент

| Модификация     | Температурный коэффициент при воспроизведении и измерении напряжения постоянного тока, В/°С | Температурный коэффициент при воспроизведении и измерении силы постоянного тока, А/°С |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Все модификации | 0,0001                                                                                      | 0,0001                                                                                |

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                | Значение                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц                                                    | 230±23<br>50                                                      |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                                                                     | 240×150×80                                                        |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                        | 2                                                                 |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от +15 до +25<br>от 30 до 80<br>от 86,0 до 106,7 (от 645 до 800)  |
| Рабочие условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)    | от +5 до +40<br>80 при +25 °С<br>от 86,0 до 106,7 (от 645 до 800) |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                   | 10                                                                |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                              | 32 000                                                            |

#### Знак утверждения типа наносится

на переднюю панель источников способом УФ-печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                                                             | Обозначение                                                                          | Количество          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Источник питания постоянного тока Б5-100<br>- модификация Б5-107<br>- модификация Б5-108<br>- модификация Б5-109<br>- модификация Б5-110 | ВЛЕТ.436237.004-01<br>ВЛЕТ.436238.004-01<br>ВЛЕТ.436238.004-02<br>ВЛЕТ.436237.004-02 | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Кабель питания сетевой                                                                                                                   | ПВС-АП S22C13 3×0,75                                                                 | 1 шт.               |
| Ящик картонный (транспортная упаковка)                                                                                                   | –                                                                                    | 1 шт.               |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                              | ВЛЕТ.418111.004 РЭ                                                                   | 1 экз.              |
| Примечание – <sup>1)</sup> модификация по заказу                                                                                         |                                                                                      |                     |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ВЛЕТ.418111.004 РЭ в разделе 2. «Использование по назначению».

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1·10<sup>-16</sup> до 100 А»

ВЛЕТ.418111.004 ТУ «Источники питания постоянного тока Б5-100. Технические условия»

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Контрольно-Измерительные Приборы»  
(ООО «КИП»)  
Юридический адрес: 426000, УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА, Г.О. ГОРОД ИЖЕВСК,  
Г. ИЖЕВСК, УЛ. КАРЛА МАРКСА, ЗД. 437, К. Д  
ИНН 1831062350

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «Контрольно-Измерительные Приборы»  
(ООО «КИП»)  
Адрес: 426000, УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА, Г.О. ГОРОД ИЖЕВСК, Г. ИЖЕВСК,  
УЛ. КАРЛА МАРКСА, ЗД. 437, К. Д  
ИНН 1831062350

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр  
«ЭНЕРГО»  
(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)  
Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва,  
вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1,  
ком. 14-17  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.314019  
от 11.04.2022 г.

Регистрационный № 90474-23

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Мегаомметры Е6

#### Назначение средства измерений

Мегаомметры Е6 (далее по тексту – мегаомметры) предназначены для измерений сопротивления изоляции, напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току (сопротивление металlosвязи).

#### Описание средства измерений

Мегаомметры представляют собой multifunctional переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП).

Принцип действия мегаомметров основан на измерении силы тока, протекающего через измеряемое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины. При этом входной сигнал силы тока усиливается логарифмическим усилителем, напряжение на измерительных гнездах понижается делителем, затем сигналы преобразуются аналого-цифровым преобразователем, обрабатываются, и отображаются в виде результата измерений на дисплее. Испытательное напряжение формируется импульсным повышающим преобразователем из напряжения встроенной батареи питания.

Основные узлы мегаомметров: повышающий преобразователь напряжения, делитель напряжения, измерительный преобразователь ток-напряжение, микроконтроллер, устройство управления, дисплей, батарея питания.

Мегаомметры выпускаются в четырех модификациях: Е6-40, Е6-41, Е6-42, Е6-43, отличающихся типом дисплея, исполнением корпуса, исполнением лицевой панели, габаритными размерами, массой и функциональностью. Мегаомметры воспроизводят испытательное напряжение из ряда 100, 250, 500, 1000 и 2500 В. Модификации Е6-41, Е6-42, Е6-43 дополнительно позволяют устанавливать испытательное напряжение в диапазоне от 50 до 2500 В с шагом 10 В, измерять напряжение постоянного тока. Модификации Е6-41, Е6-43, кроме того, позволяют измерять электрическое сопротивление постоянному току (сопротивления металlosвязи).

Измерение электрического сопротивления постоянному току (сопротивление металlosвязи) основано на измерении напряжения на объекте измерения при протекании через него испытательной силы постоянного тока.

Мегаомметры рассчитывают коэффициенты абсорбции и поляризации.

Функциональные и конструктивные отличия модификаций представлены в таблице 1.

Конструктивно мегаомметры выполнены в герметичных пластмассовых корпусах. Корпус мегаомметров может иметь следующие цвета: желтый, темно-зеленый, «хаки».

На лицевой панели мегаомметров расположены: гнезда для подключения измерительных кабелей, дисплей, разъём для подключения зарядного устройства и кнопки управления. Мегаомметры работают от встроенной необслуживаемой батареи питания.

Общий вид мегаомметров представлен на рисунках 1 – 6.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 – 6.

Место нанесения заводских номеров – шильд на крышке корпуса; способ нанесения – металлографика; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения заводских номеров представлено на рисунках 7 – 8.

Нанесение знака поверки на мегаомметры не предусмотрено.

Таблица 1 – Функциональные отличия модификаций

| Наименование характеристики                                                          | Значения для модификаций           |                                       |                |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------|
|                                                                                      | Е6-40                              | Е6-41                                 | Е6-42          | Е6-43          |
| Тип дисплея                                                                          | Буквенно-цифровой или светодиодный | Светодиодный или жидкокристаллический | Светодиодный   | Светодиодный   |
| Исполнение корпуса                                                                   | Вертикальное или горизонтальное    | Вертикальное или горизонтальное       | Горизонтальное | Горизонтальное |
| Измерение напряжения постоянного тока                                                | Нет                                | Да                                    | Да             | Да             |
| Измерение электрического сопротивления постоянному току (сопротивление металlosвязи) | Нет                                | Да <sup>1)</sup>                      | Нет            | Да             |
| Примечание – <sup>1)</sup> для горизонтального исполнения корпуса                    |                                    |                                       |                |                |



Рисунок 1 – Общий вид мегаомметров Е6-40 (вертикальное исполнение корпуса)



Рисунок 2 – Общий вид мегаомметров Е6-41 (вертикальное исполнение корпуса)



Рисунок 3 – Общий вид мегаомметров E6-40 (горизонтальное исполнение корпуса)



Рисунок 4 – Общий вид мегаомметров E6-41 (горизонтальное исполнение корпуса)



Рисунок 5 – Общий вид мегаомметров E6-42



Рисунок 6 – Общий вид мегаомметров Е6-43



Рисунок 7 – Обозначение места нанесения заводских номеров на мегаомметры Е6-40, Е6-41 (вертикальное исполнение корпуса)



Рисунок 8 – Обозначение места нанесения заводских номеров на мегаомметры Е6 (горизонтальное исполнение корпуса)

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) мегаомметров реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики мегаомметров

нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера мегаомметров предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя. Конструкция мегаомметров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                                                                                                     | Значение |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                                                                                                       | –        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО)                                                                                               | 1.XX     |
| Цифровой идентификатор ПО                                                                                                               | –        |
| Примечание – XX - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9 |          |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений сопротивления изоляции

| Модификация               | Поддиапазон измерений                         | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, кОм, МОм, ГОм |
|---------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Е6-40                     | от 1,000 до 99,99 кОм                         | $\pm(0,04 \cdot R_X + 0,015 \cdot R_K)$                                      |
|                           | от 100,0 кОм до 9,999 МОм                     | $\pm(0,025 \cdot R_X + 3 \cdot 10^{-4} \cdot R_K)$                           |
|                           | от 10,00 МОм до 999,9 МОм                     | $\pm 0,025 \cdot R_X$                                                        |
|                           | от 1,000 до 9,999 ГОм                         | $\pm 0,04 \cdot R_X$                                                         |
|                           | от 10,00 до $(U_{исп}/5)$ ГОм <sup>1)</sup>   | $\pm 0,1 \cdot R_X$                                                          |
| Е6-41,<br>Е6-42,<br>Е6-43 | от 1,000 до 99,99 кОм                         | $\pm(0,04 \cdot R_X + 0,01 \cdot R_K)$                                       |
|                           | от 100,0 кОм до 9,999 МОм                     | $\pm(0,025 \cdot R_X + 3 \cdot 10^{-4} \cdot R_K)$                           |
|                           | от 10,00 МОм до 999,9 МОм                     | $\pm 0,025 \cdot R_X$                                                        |
|                           | от 1,000 до 9,999 ГОм                         | $\pm 0,04 \cdot R_X$                                                         |
|                           | от 10,00 до $(U_{исп}/2,5)$ ГОм <sup>2)</sup> | $\pm(0,04 \cdot R_X + R_X^2 \cdot 0,15/U_{исп})$ <sup>3)</sup>               |

**Примечания:**

$R_X$  – измеренное значение сопротивления изоляции, кОм, МОм, ГОм;

$R_K$  – конечное значение поддиапазона измерений сопротивления изоляции, кОм, МОм, ГОм;

$U_{исп}$  – значение испытательного напряжения постоянного тока, В;

<sup>1)</sup> – максимальное измеряемое сопротивление 20 ГОм при 100 В, 50 ГОм при 250 В, 100 ГОм при 500 В, 200 ГОм при 1000 В, 500 ГОм при 2500 В;

<sup>2)</sup> – максимальное измеряемое сопротивление от 20 ГОм при 50 В до 1000 ГОм при 2500 В;

<sup>3)</sup> – значение  $R_X$  в ГОм;

Значение испытательного напряжения  $U_{исп}$  находится в диапазоне от  $0,9 \cdot U_{исп}$  до  $1,1 \cdot U_{исп}$ ;

Ток короткого замыкания измерительной цепи не более 2 мА

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока для модификаций Е6-41, Е6-42, Е6-43

| Диапазон измерений, В                                                   | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| от 40 до 1000                                                           | $\pm 0,1 \cdot U_X$                                              |
| Примечание – $U_X$ - измеренное значение напряжения постоянного тока, В |                                                                  |

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока

| Диапазон измерений, В                                                   | Частота, Гц | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------|
| от 40 до 700                                                            | 50          | $\pm 0,1 \cdot U_X$                                              |
| Примечание – $U_X$ - измеренное значение напряжения переменного тока, В |             |                                                                  |

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току (сопротивления металlosвязи) для модификаций Е6-41, Е6-43

| Поддиапазон измерений                                                                                            | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| от 0,01 до 99,99 Ом                                                                                              |                                                                        |
| от 100,0 до 999,9 Ом                                                                                             |                                                                        |
| от 1,000 до 10,00 кОм                                                                                            |                                                                        |
| $\pm(0,03 \cdot R_X + 3 \cdot 10^{-4} \cdot R_K)$                                                                |                                                                        |
| Примечания:                                                                                                      |                                                                        |
| R <sub>X</sub> – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм;                     |                                                                        |
| R <sub>K</sub> – конечное значение поддиапазона измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм |                                                                        |

Таблица 7 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                   | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений физических величин от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности | 0,5      |

Таблица 8 – Технические характеристики модификаций Е6-40, Е6-41 (вертикальное исполнение корпуса), Е6-42

| Наименование характеристики                                                                                                                                | Значение для модификаций                                           |            |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
|                                                                                                                                                            | Е6-40                                                              | Е6-41      | Е6-42       |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение постоянного тока, В                                                                                      | 6,4                                                                |            |             |
| Габаритные размеры<br>(длина×ширина×высота), мм, не более                                                                                                  | 195×120×95                                                         | 195×120×95 | 205×115×115 |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                        | 1,1                                                                | 1,1        | 1,5         |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от +15 до +25<br>от 30 до 80<br>от 86,0 до 106,7 (от 645 до 800)   |            |             |
| Рабочие условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)    | от –30 до +50<br>90 при +30 °С<br>от 86,0 до 106,7 (от 645 до 800) |            |             |

Таблица 9 – Технические характеристики модификаций Е6-40, Е6-41 (горизонтальное исполнение корпуса), Е6-43

| Наименование характеристики                                                                                                                                | Значение для модификаций                                              |                                                                       |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                            | Е6-40                                                                 | Е6-41                                                                 | Е6-43                                                                 |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение постоянного тока, В                                                                                      | 6,4                                                                   |                                                                       |                                                                       |
| Габаритные размеры<br>(длина×ширина×высота), мм, не более                                                                                                  | 205×115×115                                                           |                                                                       |                                                                       |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                        | 1,5                                                                   |                                                                       |                                                                       |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от +15 до +25<br>от 30 до 80<br>от 86,0 до 106,7 (от 645 до 800)      |                                                                       |                                                                       |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)         | от –30 до +50<br>90 при +30 °С<br>от 86,0 до 106,7<br>(от 645 до 800) | от –15 до +50<br>90 при +30 °С<br>от 86,0 до 106,7<br>(от 645 до 800) | от –30 до +50<br>90 при +30 °С<br>от 86,0 до 106,7<br>(от 645 до 800) |

Таблица 10 – Показатели надежности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет      | 10       |
| Средняя наработка на отказ, ч | 10 000   |

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель мегаомметров способом УФ-печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                                                              | Обозначение                                                                       | Количество          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Мегаомметр Е6<br>- модификация Е6-40<br>- модификация Е6-41<br>- модификация Е6-42<br>- модификация Е6-43 | ВЛЕТ.411212.001<br>ВЛЕТ.411212.001-41<br>ВЛЕТ.411212.001-42<br>ВЛЕТ.411212.001-43 | 1 шт. <sup>1)</sup> |
| Кабель измерительный красный                                                                              | ВЛЕТ.685621.001                                                                   | 1 шт.               |
| Кабель измерительный чёрный                                                                               | ВЛЕТ.685621.002                                                                   | 1 шт.               |
| Щуп измерительный красный                                                                                 | —                                                                                 | 1 шт.               |
| Щуп измерительный чёрный                                                                                  | —                                                                                 | 1 шт.               |
| Зажим типа «крокодил» красный                                                                             | —                                                                                 | 1 шт.               |
| Зажим типа «крокодил» чёрный                                                                              | —                                                                                 | 1 шт.               |
| Зажим типа «крокодил» желтый                                                                              | —                                                                                 | 1 шт.               |
| Сетевое зарядное устройство                                                                               | —                                                                                 | 1 шт.               |
| Упаковка транспортная                                                                                     | ВЛЕТ.321318.004                                                                   | 1 шт.               |
| Кабель измерительный экранированный                                                                       | ВЛЕТ.685621.003                                                                   | 1 шт. <sup>2)</sup> |
| Кабель соединительный желтый                                                                              | ВЛЕТ.685621.004                                                                   | 1 шт. <sup>2)</sup> |
| Руководство по эксплуатации                                                                               | ВЛЕТ.411212.001 РЭ                                                                | 1 экз.              |
| Примечания:<br><sup>1)</sup> – модификация по заказу;<br><sup>2)</sup> – опция                            |                                                                                   |                     |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации ВЛЕТ.411212.001 РЭ в разделе 2. «Использование по назначению».

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений (п. 4.48)»

ВЛЕТ.411212.001 ТУ «Мегаомметры Е6. Технические условия»

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Контрольно-Измерительные Приборы»  
(ООО «КИП»)

Адрес юридического лица: 426000, УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА, Г.О. ГОРОД ИЖЕВСК, Г. ИЖЕВСК, УЛ. КАРЛА МАРКСА, ЗД. 437, К. Д  
ИНН 1831062350

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Контрольно-Измерительные Приборы»  
(ООО «КИП»)

Адрес: 426000, УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА, Г.О. ГОРОД ИЖЕВСК, Г. ИЖЕВСК, УЛ. КАРЛА МАРКСА, ЗД. 437, К. Д  
ИНН 1831062350

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.314019

Регистрационный № 65779-16

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы температуры КТ-5

#### Назначение средства измерений

Калибраторы температуры КТ-5 предназначены для воспроизведения температуры и измерений сигналов от преобразователей термоэлектрических, термопреобразователей сопротивления, напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и электрического сопротивления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов температуры КТ-5 в режиме воспроизведения температуры основан на способности нагрева или охлаждения рабочего пространства, в которое в зависимости от модификации встраиваются металлический блок сравнения с отверстиями разных диаметров или переливная ванна.

Для поддержания заданной температуры применяется микропроцессорный регулятор со встроенным в калибратор датчиком температуры.

Принцип действия калибратора температуры КТ-5 в режиме измерений основан на аналого-цифровом преобразовании входного сигнала с последующей его обработкой и отображением полученной информации на дисплее калибратора в единицах измеряемой физической величины.

Калибраторы температуры КТ-5 выпускаются следующих модификаций:

- сухоблочные: КТ-5.1, КТ-5.1М, КТ-5.2, КТ-5.2М, КТ-5.3, КТ-5.3М;
- жидкостные: КТ-5.5, КТ-5.5М.

Калибраторы КТ-5 выполнены в настольном варианте и состоят из корпуса, блока нагревательных элементов, металлического блока сравнения или переливной ванны, микропроцессорного регулятора и прецизионного измерителя. Для воспроизведения низкой температуры в калибраторы (КТ-5.1, КТ-5.1М, КТ-5.5, КТ-5.5М) используются элементы Пельтье.

Все модификации имеют разные диапазоны воспроизведения температуры.

Калибраторы температуры КТ-5 модификаций КТ-5.1М, КТ-5.2М, КТ-5.3М, КТ-5.5М выпускаются с сенсорным экраном.

место нанесения знака утверждения типа

место нанесения заводской пломбы



Рисунок 1 – Внешний вид калибраторов температуры КТ-5  
(модификации КТ-5.1М, КТ-5.2М, КТ-5.3М)

место нанесения знака утверждения типа

место нанесения заводской пломбы

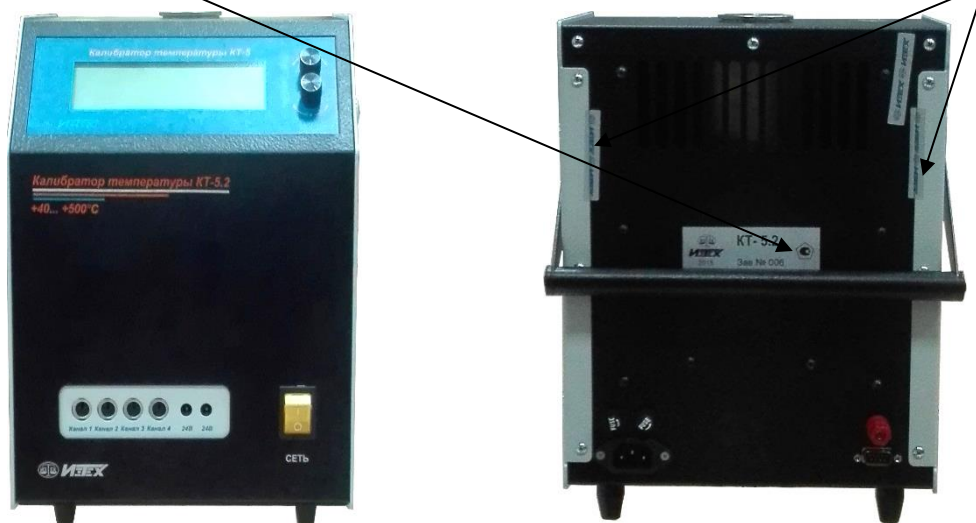


Рисунок 2 – Внешний вид калибратора температуры КТ-5  
(модификации КТ-5.1, КТ-5.2, КТ-5.3)

место нанесения знака утверждения типа

место нанесения заводской пломбы



Рисунок 3 – Внешний вид калибратора температуры КТ-5 (модификация КТ-5.5М)

место нанесения знака утверждения типа

место нанесения заводской пломбы



Рисунок 4 – Внешний вид калибратора температуры КТ-5 (модификация КТ-5.5)

Калибраторы температуры КТ-5 могут применяться в качестве рабочего эталона температуры 2 разряда в области отрицательной температуры и 3 разряда в области положительной температуры по ГОСТ 8.558-2009.

## Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) калибраторов температуры КТ-5 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение      |
|-------------------------------------------|---------------|
| Идентификационное наименование ПО         | КТ-5          |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже V2.00 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -             |

Конструкция калибратора температуры КТ-5 исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - средний по Р 50.2.077-2014.

Внешнее ПО, устанавливаемое на ПК, не является метрологически значимым и предназначено для отображения результатов измерений.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики калибраторов температуры КТ-5 модификаций КТ-5.1, КТ-5.1М, КТ-5.2, КТ-5.2М, КТ-5.3, КТ-5.3М приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                    | Значение                          |                                |                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                | КТ-5.1/КТ-5.1М                    | КТ-5.2/КТ-5.2М                 | КТ-5.3/КТ-5.3М                |
| Диапазон воспроизведения температуры, °С                                                                       | от -50* до +160                   | от 40 до 500                   | от 50 до 850                  |
| Доверительная погрешность воспроизведения температуры при доверительной вероятности 95 %, °С                   | ±0,04                             | ±(0,03+1·10 <sup>-4</sup> ·t)  | ±(0,05+5·10 <sup>-4</sup> ·t) |
| Нестабильность поддержания температуры, °С                                                                     | ±0,005                            | ±(0,005+3·10 <sup>-5</sup> ·t) | ±0,05                         |
| Разность воспроизводимой температуры в каналах одного диаметра, °С                                             | ±0,01                             | ±(0,01+3·10 <sup>-5</sup> ·t)  | ±0,01+3·10 <sup>-5</sup> ·t)  |
| Неоднородность температурного поля рабочей зоны на расстоянии 60 мм от дна канала блока сравнения, °С          | ±(0,03+3·10 <sup>-4</sup> ·  t  ) | ±(0,03+3·10 <sup>-4</sup> ·t)  | ±(0,03+5·10 <sup>-4</sup> ·t) |
| Глубина каналов в блоке сравнения, мм                                                                          | 160±5                             | 160±5                          | 160±5                         |
| Дискретность задания температуры, °С                                                                           | 0,01                              | 0,01                           | 0,01                          |
| Разрешающая способность дисплея, °С                                                                            | 0,001                             | 0,001                          | 0,01                          |
| Примечания:<br>1) * - при температуре окружающего воздуха не более 20 °С;<br>2) t - температура в калибраторе. |                                   |                                |                               |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                      | Значение       |                |                |
|--------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                  | КТ-5.1/КТ-5.1М | КТ-5.2/КТ-5.2М | КТ-5.3/КТ-5.3М |
| Габаритные размеры (Г × Ш × В), мм, не более     | 270×260×320    |                |                |
| Масса, кг, не более                              | 12             | 10             | 10             |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более | 360            | 360            | 720            |
| Температура хранения и транспортирования, °С     | от -25 до +55  |                |                |
| Рабочая температура эксплуатации, °С             | 20 ± 5         |                |                |
| Напряжение питания, В                            | 220 ± 22       |                |                |
| Частота питающей сети, Гц                        | 50 ± 1         |                |                |

Диаметры и количество каналов в стандартном блоке сравнения для размещения поверяемых (калибруемых) термопреобразователей приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики

| КТ-5.1/КТ-5.1М      |                    | КТ-5.2/КТ-5.2М      |                    | КТ-5.3/КТ-5.3М      |                    |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| Диаметр каналов, мм | Количество каналов | Диаметр каналов, мм | Количество каналов | Диаметр каналов, мм | Количество каналов |
| 4,5±0,1             | 1                  | 4,5±0,1             | 1                  | 4,5±0,1             | 1                  |
| 5,5±0,1             | 1                  | 5,5±0,1             | 1                  | 5,5±0,1             | 1                  |
| 6,5±0,1             | 2                  | 6,5±0,1             | 2                  | 6,5±0,1             | 1                  |
| 8,5±0,1             | 1                  | 8,5±0,1             | 1                  | 7,5±0,1             | 1                  |
| 10,5±0,1            | 1                  | 10,5±0,1            | 1                  | 8,5±0,1             | 1                  |
|                     |                    |                     |                    | 10,5±0,1            | 1                  |

Количество каналов и их диаметры могут изменяться по заявке потребителя.

Метрологические и технические характеристики калибраторов температуры КТ-5 модификаций КТ-5.5, КТ-5.5М приведены в таблицах 5, 6.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                  | Значение           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Диапазон воспроизведения температуры, °С                                                     | от -20 до +150     |
| Доверительная погрешность воспроизведения температуры при доверительной вероятности 95 %, °С | ±0,04              |
| Рабочее пространство:<br>диаметр, мм<br>глубина, мм                                          | 50<br>от 10 до 300 |
| Объем теплоносителя при 20 °С, л, не более                                                   | 1,7                |
| Теплоноситель - этиловый спирт <sup>1</sup> (диапазон рабочих температур от -20 до +5 °С)    |                    |
| Нестабильность поддержания температуры, °С                                                   | ±0,01              |

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                  | Значение                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, °С:<br>на глубине от 10 до 30 мм<br>на глубине свыше 30 до 300 мм                                                                                                                | $\pm 0,01$<br>$\pm 0,01$                   |
| Теплоноситель - дистиллированная вода (диапазон рабочих температур от 5 до 90 °С)                                                                                                                                                            |                                            |
| Нестабильность поддержания температуры, °С                                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,01$                                 |
| Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, °С:<br>на глубине от 10 до 30 мм<br>на глубине свыше 30 до 300 мм                                                                                                                | $\pm(0,01+0,00012 \cdot t)$<br>$\pm 0,005$ |
| Теплоноситель - кремнийорганическая жидкость <sup>2</sup><br>(диапазон рабочих температур от 0 до +150 °С)                                                                                                                                   |                                            |
| Нестабильность поддержания температуры, °С                                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,01$                                 |
| Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, °С:<br>на глубине от 10 до 30 мм<br>на глубине свыше 30 до 300 мм                                                                                                                | $\pm(0,01+0,00007 \cdot t)$<br>$\pm 0,01$  |
| Разность температуры в каналах выравнивающего блока, °С                                                                                                                                                                                      | $\pm 0,001$                                |
| Дискретность задания температуры поддержания, °С                                                                                                                                                                                             | 0,01                                       |
| Разрешающая способность дисплея, °С                                                                                                                                                                                                          | 0,001                                      |
| Время выхода на рабочий режим, мин, не более                                                                                                                                                                                                 | 120                                        |
| Примечания:<br>1) <sup>1</sup> - спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья по ГОСТ Р 51652-2000;<br>2) <sup>2</sup> - кремнийорганическая жидкость ПМС-10 с температурой вспышки не ниже 170 °С;<br>3) t - температура в калибраторе. |                                            |

Таблица 6 – Технические характеристики

| Наименование характеристики                      | Значение      |
|--------------------------------------------------|---------------|
| Габаритные размеры (Г × Ш × В), мм, не более     | 430×300×480   |
| Масса, кг, не более                              | 16            |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более | 400           |
| Температура хранения и транспортирования, °С     | от -25 до +55 |
| Рабочая температура эксплуатации, °С             | 20 ± 5        |
| Напряжение питания, В                            | 220 ± 22      |
| Частота питающей сети, Гц                        | 50 ± 1        |

Метрологические характеристики калибратора температуры КТ-5 в режиме измерений приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение                                        |
|------------------------------|-------------------------------------------------|
| Количество каналов измерений | 4                                               |
| Режимы измерений             | Ом, мВ, мА, НСХ ТС, ИСХ ТС, НСХ ТП, ТСПУ (ТСМУ) |

| Наименование характеристики                                                                                                                                                  | Значение                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номинальные статические характеристики термопреобразователей сопротивления (НСХ ТС)                                                                                          | 10М, 50М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000                                                                                                                                                 |
| Ток питания ТС                                                                                                                                                               | 0,2 мА                                                                                                                                                                                                                        |
| Диапазоны измерений температуры в зависимости от R <sub>0</sub> подключенного ТС:<br>10 Ом<br>50 Ом<br>100 Ом<br>500 Ом<br>1000 Ом                                           | от минус 200 до плюс 850 °С<br>от минус 200 до плюс 850 °С<br>от минус 200 до плюс 850 °С<br>от минус 200 до плюс 500 °С<br>от минус 200 до плюс 125 °С                                                                       |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры в зависимости от R <sub>0</sub> подключенного ТС:<br>10 Ом<br>50 Ом<br>100 Ом<br>500 Ом<br>1000 Ом | $\pm(0,030 + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$ °С<br>$\pm(0,010 + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$ °С<br>$\pm(0,008 + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$ °С<br>$\pm(0,006 + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$ °С<br>$\pm(0,005 + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$ °С |
| Индивидуальные статические характеристики термопреобразователей сопротивления (ИСХ ТС)                                                                                       | 4×МТШ-90                                                                                                                                                                                                                      |
| Номинальные статические характеристики термопар (НСХ ТП) по ГОСТ 8.585-2001                                                                                                  | Е, J, М, Т, К, N, L, R, S, В, А-1, А-2, А-3                                                                                                                                                                                   |
| Диапазоны измерений температуры в зависимости от типа ТП                                                                                                                     | Соответствуют ГОСТ Р 8.585-2001                                                                                                                                                                                               |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры в зависимости от типа ТП:<br>Е, J, Т, К, N, L, М<br>R, S, В, А-1, А-2, А-3                         | $\pm 0,1$ °С<br>$\pm 0,2$ °С                                                                                                                                                                                                  |
| Диапазон измерений электрического сопротивления                                                                                                                              | от 0,01 до 1500 Ом                                                                                                                                                                                                            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления                                                                                            | $\pm(0,001 + 2 \cdot 10^{-5} \cdot R)$ Ом                                                                                                                                                                                     |
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока                                                                                                                               | $\pm 300$ мВ                                                                                                                                                                                                                  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока                                                                                             | $\pm(0,001 + 1 \cdot 10^{-4} \cdot  U )$ мВ                                                                                                                                                                                   |
| Диапазон измерений силы постоянного тока                                                                                                                                     | $\pm 30$ мА                                                                                                                                                                                                                   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока                                                                                                   | $\pm(0,0005 + 1 \cdot 10^{-4} \cdot  I )$ мА                                                                                                                                                                                  |
| Термопреобразователи сопротивления с унифицированными выходными сигналами ТСПУ (ТСМУ)                                                                                        | 0-5 мА, 4-20 мА, 0-20 мА                                                                                                                                                                                                      |
| Примечание - R - измеряемое сопротивление, U - измеряемое напряжение, I - измеряемая сила тока, t - измеряемая температура                                                   |                                                                                                                                                                                                                               |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на калибратор температуры КТ-5 с помощью наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки калибраторов температуры КТ-5 приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

| Наименование                            | Обозначение         | Количество |
|-----------------------------------------|---------------------|------------|
| Калибратор температуры КТ-5             | ЕМТК 173.0001.00    | 1 шт.      |
| Крышка для КТ-5.5 и КТ-5.5М             | ЕМТК 173.0002.00    | 1 шт.      |
| Шнур для подключения ТС МИТШ-1.2        |                     | 1 шт.      |
| Шнур для подключения ТП МИТШ-2.2.1      |                     | 1 шт.      |
| Шнур для измерения силы тока МИТШ-5.1   |                     | 1 шт.      |
| Кабель связи с компьютером              |                     | 1 шт.      |
| Кабель сетевой                          |                     | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации             | ЕМТК 173.0000.00 РЭ | 1 экз.     |
| Методика поверки                        | -                   | 1 экз.     |
| Выравнивающий блок для КТ-5.5 и КТ-5.5М | ЕМТК 173.0003.00    | по заказу  |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам температуры КТ-5

ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»

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

ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»

ТУ 4381-173-56835627-15 «Калибраторы температуры КТ-5»

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИзТех»

(ООО «ИзТех»)

ИНН 5044032048

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

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

Тел. (495) 665-51-43, факс. (495) 585-51-43

E-mail: iztech@iztech.ru

Web-сайт: www.iztech.ru

### Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве»

(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31

Тел. (495) 544-00-00, (499) 129-19-11, факс (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru, web: www.rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.