

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники постоянного тока и напряжения прецизионные GS210, GS211, GS610, GS820

### Назначение средства измерений

Источники постоянного тока и напряжения прецизионные GS210, GS211, GS610, GS820 предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока, а также измерения воспроизводимых величин.

### Описание средства измерений

Источники постоянного тока и напряжения прецизионные GS210, GS211, GS610, GS820 (далее – источники) представляют собой многофункциональные цифровые электроизмерительные приборы, обладающие возможностью автоматического самотестирования, калибровки и самодиагностики. Управление и контроль за режимами работы источников осуществляет встроенный микроконтроллер.

На передней панели источников расположены:

- жидкокристаллический цифровой дисплей;
- светодиодные сигнализирующие индикаторы состояния источника;
- клавиша включения/выключения источника;
- функциональные клавиши;
- выходные разъемы тока и напряжения у GS210, GS610, GS820.

На задней панели источников расположены:

- разъем питания от сети переменного тока;
- выходные разъемы тока и напряжения у GS211;
- разъемы интерфейсов USB/Ethernet/RS-232/GPIB (IEEE 488).

Источники оснащены цифровыми измерителями тока и напряжения, позволяющими одновременно контролировать оба параметра. Источники обладают низкими значениями нестабильности при изменении нагрузки и при изменении сетевого напряжения, а также низким уровнем шумов в нагрузке. Конструкция источников обеспечивает защиту от перегрузок и короткого замыкания на выходе.

Модификации источников отличаются друг от друга габаритными размерами, диапазонами воспроизведения/измерения напряжения и токов.

Общий вид приборов показан на рисунке 1.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) источников встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Метрологические характеристики приборов с учетом погрешности, вносимой ПО, представлены в таблицах 2, 3 и 4. Суммарная погрешность приборов с учетом погрешности, вносимой ПО, не превышает пределов допускаемой погрешности. Идентификационные данные программного обеспечения источников представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО источников.

| Наименование программного обеспечения                                 | Модели             |                  |                    |
|---|--------------------|------------------|--------------------|
|   | GS210, GS211       | GS610            | GS820              |
| Идентификационное наименование программного обеспечения               | b8503xc000105.srec | System000110.bin | b8502xe000109.srec |
| Номер версии программного обеспечения                                 | Версия 1.05        | Версия 1.10      | Версия 1.09        |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения                       | -                  | -                | -                  |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | -                  | -                | -                  |

|   |                           |       |       |
|---|---------------------------|-------|-------|
| Наименование программного обеспечения   | Модели                    |       |       |
|   | GS210, GS211              | GS610 | GS820 |
| Уровень защиты программного обеспечения | Уровень А по МИ 3286-2010 |       |       |



Рисунок 1 - Фотографии общего вида источников GS210, GS211, GS610, GS820.



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа.

МЕСТА ПЛОМБИРОВКИ

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики источников постоянного тока и напряжения прецизионных GS210, GS211, GS610, GS820 представлены в таблицах 2 - 5. Таблица 2 – Основные метрологические характеристики источников постоянного тока и напряжения прецизионных GS210, GS211

| Режим                                       | Диапазоны воспроизведения/ измерения | Разрешение | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения/измерения | Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения/измерения, вызванной отклонением температуры от 5 °С до 18 °С и от 28 °С до 40 °С, на 1 °С |
|---|--------------------------------------|------------|--|---|
| 1   | 2                                    | 3          | 4  | 5   |
| Воспроизведение напряжения постоянного тока | ± 12 мВ                              | 100 нВ     | ± (0,00025 · U + 5 мкВ)  | ± (0,000018 · U + 0,7 мкВ)  |
|   | ± 120 мВ                             | 1 мкВ      | ± (0,00025 · U + 10 мкВ)   | ± (0,000018 · U + 0,7 мкВ)  |
|   | ± 1,2 В                              | 10 мкВ     | ± (0,00016 · U + 120 мкВ)  | ± (0,000009 · U + 7 мкВ)  |
|   | ± 12 В                               | 100 мкВ    | ± (0,00016 · U + 240 мкВ)  | ± (0,000008 · U + 10 мкВ)   |
|   | ± 32 В                               | 1 мВ       | ± (0,00016 · U + 600 мкВ)  | ± (0,000008 · U + 30 мкВ)   |
| Измерение напряжения постоянного тока       | ± 30 В                               | 1 мВ       | ± (0,0002 · U + 2 мВ)  | ± (0,00002 · U + 0,1 мВ)  |
| Воспроизведение силы постоянного тока       | ± 1,2 мА                             | 10 нА      | ± (0,0003 · I + 0,1 мкА)   | ± (0,000015 · I + 0,01 мкА)   |
|   | ± 12 мА                              | 100 нА     | ± (0,0003 · I + 0,5 мкА)   | ± (0,000015 · I + 0,1 мкА)  |
|   | ± 120 мА                             | 1 мкА      | ± (0,0003 · I + 5 мкА)   | ± (0,00002 · I + 1 мкА)   |
|   | ± 200 мА                             | 1 мкА      | ± (0,0003 · I + 30 мкА)  | ± (0,00002 · I + 5 мкА)   |

| 1                                | 2            | 3      | 4                                | 5                                |
|----------------------------------|--------------|--------|----------------------------------|----------------------------------|
| Измерение силы постоянно-го тока | $\pm 200$ мА | 10 мкА | $\pm (0,0003 \cdot I + 300$ мкА) | $\pm (0,00003 \cdot I + 30$ мкА) |

Примечания:

U – установленное/измеренное значение напряжения постоянного тока;

I – установленное/измеренное значение силы постоянного тока.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики источников постоянного тока и напряжения прецизионных GS610

| Режим                                       | Диапазоны воспроизведения/измерения | Разрешение | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения/измерения  | Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения/измерения, вызванной отклонением температуры от 5 °С до 18 °С и от 28 °С до 40 °С, на 1 °С |
|---|-------------------------------------|------------|---|---|
| 1   | 2                                   | 3          | 4   | 5   |
| Воспроизведение напряжения постоянного тока | $\pm 205$ мВ                        | 1 мкВ      | $\pm (0,0002 \cdot U + 200$ мкВ + 80 мкВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm (0,0002 \cdot U + 400$ мкВ) | $\pm (0,00002 \cdot U + 20$ мкВ + 8 мкВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm (0,00002 \cdot U + 40$ мкВ)                            |
|   | $\pm 2,05$ В                        | 10 мкВ     | $\pm (0,0002 \cdot U + 300$ мкВ + 100 мкВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,0002 \cdot U + 500$ мкВ) | $\pm (0,00002 \cdot U + 30$ мкВ + 100 мкВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,00002 \cdot U + 50$ мкВ)                           |
| Воспроизведение напряжения постоянного тока | $\pm 12$ В                          | 100 мкВ    | $\pm (0,0002 \cdot U + 2$ мВ + 0,8 мВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,0002 \cdot U + 3$ мВ)        | $\pm(0,00002 \cdot U + 200$ мкВ + 80 мкВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,00002 \cdot U + 300$ мкВ)                           |
|   | $\pm 20,5$ В                        | 100 мкВ    | $\pm(0,0002 \cdot U + 2$ мВ + 0,8 мВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,0002 \cdot U + 5$ мВ)         | $\pm(0,00002 \cdot U + 200$ мкВ + 80 мкВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,00002 \cdot U + 500$ мкВ)                           |
|   | $\pm 30$ В                          | 1 мВ       | $\pm(0,0002 \cdot U + 20$ мВ + 5 мВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,0002 \cdot U + 30$ мВ)         | $\pm(0,00002 \cdot U + 2$ мВ + 0,5 мВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,00002 \cdot U + 3$ мВ)                                 |
|   | $\pm 60$ В                          | 1 мВ       | $\pm(0,0002 \cdot U + 20$ мВ + 6 мВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,0002 \cdot U + 40$ мВ)         | $\pm(0,00002 \cdot U + 2$ мВ + 0,6 мВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,00002 \cdot U + 4$ мВ)                                 |
|   | $\pm 110$ В                         | 1 мВ       | $\pm(0,0002 \cdot U + 20$ мВ + 8 мВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,0002 \cdot U + 70$ мВ)         | $\pm(0,00002 \cdot U + 2$ мВ + 0,8 мВ $\cdot I_0/U_n)$<br>Для диапазона ограничителя 3 А<br>$\pm(0,00002 \cdot U + 7$ мВ)                                 |
| Измерение напряжения постоянного тока       | $\pm 205$ мВ                        | 1 мкВ      | $\pm(0,0002 \cdot U + 100$ мкВ)   | $\pm(0,00002 \cdot U + 30$ мкВ)   |
|   | $\pm 2,05$ В                        | 10 мкВ     | $\pm(0,0002 \cdot U + 200$ мкВ)   | $\pm(0,00002 \cdot U + 20$ мкВ)   |
|   | $\pm 20,5$ В                        | 100 мкВ    | $\pm(0,0002 \cdot U + 1$ мВ)  | $\pm(0,00002 \cdot U + 100$ мкВ)  |
|   | $\pm 110$ В                         | 1 мВ       | $\pm(0,0002 \cdot U + 10$ мВ)   | $\pm(0,00002 \cdot U + 1$ мВ)   |
| Воспроизведение силы постоянного тока       | $\pm 20,5$ мкА                      | 100 пА     | $\pm(0,0003 \cdot I + 50$ нА)   | $\pm(0,00003 \cdot I + 5$ нА)   |
|   | $\pm 205$ мкА                       | 1 нА       | $\pm(0,0003 \cdot I + 300$ нА)  | $\pm(0,00003 \cdot I + 30$ нА)  |
|   | $\pm 2,05$ mA                       | 10 нА      | $\pm(0,0003 \cdot I + 3$ мкА)   | $\pm(0,00003 \cdot I + 300$ нА)   |
|   | $\pm 20,5$ mA                       | 100 нА     | $\pm(0,0003 \cdot I + 30$ мкА)  | $\pm(0,00003 \cdot I + 3$ мкА)  |

| 1                                     | 2                      | 3      | 4                                       | 5  |
|---------------------------------------|------------------------|--------|---|--|
| Воспроизведение силы постоянного тока | $\pm 205 \text{ мА}$   | 1 мкА  | $\pm(0,0003 \cdot I + 300 \text{ мкА})$ | $\pm(0,00003 \cdot I + 30 \text{ мкА})$  |
|                                       | $\pm 0,5 \text{ А}$    | 10 мкА | $\pm(0,0003 \cdot I + 5 \text{ мА})$    | $\pm(0,00003 \cdot I + 500 \text{ мкА})$ |
|                                       | $\pm 1 \text{ А}$      | 10 мкА | $\pm(0,0003 \cdot I + 5 \text{ мА})$    | $\pm(0,00003 \cdot I + 500 \text{ мкА})$ |
|                                       | $\pm 2 \text{ А}$      | 10 мкА | $\pm(0,0003 \cdot I + 5 \text{ мА})$    | $\pm(0,00003 \cdot I + 500 \text{ мкА})$ |
|                                       | $\pm 3,2 \text{ А}$    | 10 мкА | $\pm(0,0003 \cdot I + 5 \text{ мА})$    | $\pm(0,00003 \cdot I + 500 \text{ мкА})$ |
| Измерение силы постоянного тока       | $\pm 20,5 \text{ мкА}$ | 100 пА | $\pm(0,0003 \cdot I + 50 \text{ нА})$   | $\pm(0,00003 \cdot I + 5 \text{ нА})$    |
|                                       | $\pm 205 \text{ мкА}$  | 1 нА   | $\pm(0,0003 \cdot I + 300 \text{ нА})$  | $\pm(0,00003 \cdot I + 30 \text{ нА})$   |
|                                       | $\pm 2,05 \text{ мА}$  | 10 нА  | $\pm(0,0003 \cdot I + 3 \text{ мкА})$   | $\pm(0,00003 \cdot I + 300 \text{ нА})$  |
|                                       | $\pm 20,5 \text{ мА}$  | 100 нА | $\pm(0,0003 \cdot I + 30 \text{ мкА})$  | $\pm(0,00003 \cdot I + 3 \text{ мкА})$   |
|                                       | $\pm 205 \text{ мА}$   | 1 мкА  | $\pm(0,0003 \cdot I + 300 \text{ мкА})$ | $\pm(0,00003 \cdot I + 30 \text{ мкА})$  |
|                                       | $\pm 3,2 \text{ А}$    | 10 мкА | $\pm(0,0003 \cdot I + 5 \text{ мА})$    | $\pm(0,00003 \cdot I + 500 \text{ мкА})$ |

Примечание:  
 $I_0$  – ток в нагрузке  
 $U_{\text{п}}$  – верхний предел диапазона установки ограничения напряжения

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики источников постоянного тока и напряжения прецизионных двухканальных GS820

| Режим                                       | Диапазоны воспроизведения/измерения | Разрешение | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения/измерения                              | Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения/измерения, вызванной отклонением температуры от 5 °С до 18 °С и от 28 °С до 40 °С, на 1 °С |
|---|-------------------------------------|------------|---|---|
| 1   | 2                                   | 3          | 4   | 5   |
| Воспроизведение напряжения постоянного тока | $\pm 200 \text{ мВ}$                | 1 мкВ      | $\pm (0,0002 \cdot U + 250 \text{ мкВ})$  | $\pm (0,00003 \cdot U + 35 \text{ мкВ})$  |
|   | $\pm 2 \text{ В}$                   | 10 мкВ     | $\pm (0,0002 \cdot U + 400 \text{ мкВ})$  | $\pm (0,00003 \cdot U + 60 \text{ мкВ})$  |
|   | $\pm 7 \text{ В}$                   | 100 мкВ    | $\pm (0,0002 \cdot U + 2 \text{ мВ})$   | $\pm (0,00003 \cdot U + 300 \text{ мкВ})$   |
|   | $\pm 18 \text{ В}$                  | 100 мкВ    | $\pm (0,0002 \cdot U + 2 \text{ мВ})$   | $\pm (0,00003 \cdot U + 300 \text{ мкВ})$   |
| Измерение напряжения постоянного тока       | $\pm 210 \text{ мВ}$                | 1 мкВ      | $\pm (0,00015 \cdot U + 200 \text{ мкВ})$<br>Для 0,1 PLC $\leq$ время интегрирования < 1 PLC      | $\pm (0,000025 \cdot U + 30 \text{ мкВ})$<br>Для 0,1 PLC $\leq$ время интегрирования < 1 PLC  |
|   |                                     |            | $\pm (0,00015 \cdot U + 250 \text{ мкВ})$<br>Для 0,01 PLC $\leq$ время интегрирования < 0,1 PLC   | $\pm (0,000025 \cdot U + 40 \text{ мкВ})$<br>Для 0,01 PLC $\leq$ время интегрирования < 0,1 PLC   |
|   |                                     |            | $\pm (0,00015 \cdot U + 300 \text{ мкВ})$<br>Для 0,001 PLC $\leq$ время интегрирования < 0,01 PLC | $\pm (0,000025 \cdot U + 45 \text{ мкВ})$<br>Для 0,001 PLC $\leq$ время интегрирования < 0,01 PLC   |
|   |                                     |            | $\pm (0,00015 \cdot U + 500 \text{ мкВ})$   | $\pm (0,000025 \cdot U + 60 \text{ мкВ})$   |
|   | $\pm 2,1 \text{ В}$                 | 10 мкВ     | $\pm (0,00015 \cdot U + 200 \text{ мкВ})$<br>Для 0,1 PLC $\leq$ время интегрирования < 1 PLC      | $\pm (0,000025 \cdot U + 30 \text{ мкВ})$<br>Для 0,1 PLC $\leq$ время интегрирования < 1 PLC  |
|   |                                     |            | $\pm (0,00015 \cdot U + 400 \text{ мкВ})$<br>Для 0,01 PLC $\leq$ время интегрирования < 0,1 PLC   | $\pm (0,000025 \cdot U + 60 \text{ мкВ})$<br>Для 0,01 PLC $\leq$ время интегрирования < 0,1 PLC   |
|   |                                     |            | $\pm (0,00015 \cdot U + 1 \text{ мВ})$<br>Для 0,001 PLC $\leq$ время интегрирования < 0,01 PLC    | $\pm (0,000025 \cdot U + 200 \text{ мкВ})$<br>Для 0,001 PLC $\leq$ время интегрирования < 0,01 PLC  |
|   |                                     |            | $\pm (0,00015 \cdot U + 5 \text{ мВ})$  | $\pm (0,000025 \cdot U + 800 \text{ мкВ})$  |

| 1                                     | 2                     | 3                                       | 4  | 5  |
|---------------------------------------|-----------------------|---|--|--|
| Измерение напряжения постоянного тока | $\pm 7,1 \text{ В}$   | 100 мкВ                                 | $\pm (0,00015 \cdot U + 2 \text{ мВ})$<br>Для $0,1 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00015 \cdot U + 4 \text{ мВ})$<br>Для $0,01 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00015 \cdot U + 10 \text{ мВ})$<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00015 \cdot U + 50 \text{ мВ})$ | $\pm (0,000025 \cdot U + 300 \text{ мкВ})$<br>Для $0,1 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,000025 \cdot U + 600 \text{ мкВ})$<br>Для $0,01 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,000025 \cdot U + 2 \text{ мВ})$<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,000025 \cdot U + 8 \text{ мВ})$ |
|                                       | $\pm 18 \text{ В}$    | 100 мкВ                                 | $\pm (0,00015 \cdot U + 2 \text{ мВ})$<br>Для $0,1 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00015 \cdot U + 4 \text{ мВ})$<br>Для $0,01 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00015 \cdot U + 10 \text{ мВ})$<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00015 \cdot U + 50 \text{ мВ})$ | $\pm (0,000025 \cdot U + 300 \text{ мкВ})$<br>Для $0,1 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,000025 \cdot U + 600 \text{ мкВ})$<br>Для $0,01 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,000025 \cdot U + 2 \text{ мВ})$<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,000025 \cdot U + 8 \text{ мВ})$ |
| Воспроизведение силы постоянного тока | $\pm 200 \text{ нА}$  | 1 пА                                    | $\pm (0,0006 \cdot I + 3 \text{ нА})$  | 500 пА   |
|                                       | $\pm 2 \text{ мкА}$   | 10 пА                                   | $\pm (0,0004 \cdot I + 3 \text{ нА})$  | 500 пА   |
|                                       | $\pm 20 \text{ мкА}$  | 100 пА                                  | $\pm (0,0003 \cdot I + 3 \text{ нА})$  | $\pm (0,000045 \cdot I + 450 \text{ пА})$  |
|                                       | $\pm 200 \text{ мкА}$ | 1 нА                                    | $\pm (0,0003 \cdot I + 30 \text{ нА})$   | $\pm (0,000045 \cdot I + 4,5 \text{ нА})$  |
|                                       | $\pm 2 \text{ mA}$    | 10 нА                                   | $\pm (0,0003 \cdot I + 250 \text{ нА})$  | $\pm (0,000045 \cdot I + 37,5 \text{ нА})$   |
|                                       | $\pm 20 \text{ mA}$   | 100 нА                                  | $\pm (0,0003 \cdot I + 2,5 \text{ мкА})$   | $\pm (0,000045 \cdot I + 375 \text{ нА})$  |
|                                       | $\pm 200 \text{ mA}$  | 1 мкА                                   | $\pm (0,0003 \cdot I + 25 \text{ мкА})$  | $\pm (0,000045 \cdot I + 3,75 \text{ мкА})$  |
|                                       | $\pm 1,2 \text{ A}$   | 10 мкА                                  | $\pm (0,0005 \cdot I + 900 \text{ мкА})$   | $\pm (0,000075 \cdot I + 135 \text{ мкА})$   |
| $\pm 3,2 \text{ A}$                   | 10 мкА                | $\pm (0,0005 \cdot I + 1,5 \text{ mA})$ | $\pm (0,000075 \cdot I + 225 \text{ мкА})$   |  |
| Измерение силы постоянно-го тока      | $\pm 210 \text{ нА}$  | 1 пА                                    | $\pm (0,0005 \cdot I + 3 \text{ нА})$<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,0005 \cdot I + 4 \text{ нА})$  | 500 пА<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>600 пА  |
|                                       | $\pm 2,1 \text{ мкА}$ | 10 пА                                   | $\pm (0,00025 \cdot I + 3 \text{ нА})$<br>Для $0,01 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00025 \cdot I + 4 \text{ нА})$<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00025 \cdot I + 6 \text{ нА})$   | 500 пА<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>600 пА  |
| Измерение силы постоянно-го тока      | $\pm 21 \text{ мкА}$  | 100 пА                                  | $\pm (0,00025 \cdot I + 4 \text{ нА})$<br>Для $0,1 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00025 \cdot I + 6 \text{ нА})$<br>Для $0,01 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00025 \cdot I + 10 \text{ нА})$<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00025 \cdot I + 50 \text{ нА})$ | $\pm (0,00004 \cdot I + 600 \text{ пА})$<br>Для $0,1 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00004 \cdot I + 600 \text{ пА})$<br>Для $0,01 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00004 \cdot I + 900 \text{ пА})$<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,00004 \cdot I + 8 \text{ нА})$     |

| 1                                | 2         | 3      | 4   | 5  |
|----------------------------------|-----------|--------|---|--|
| Измерение силы постоянно-го тока | ± 210 мкА | 1 нА   | $\pm (0,0002 \cdot I + 40 \text{ нА})$<br>Для 0,1 PLC ≤ время интегрирования < 1 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 60 \text{ нА})$<br>Для 0,01 PLC ≤ время интегрирования < 0,1 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 100 \text{ нА})$<br>Для 0,001 PLC ≤ время интегрирования < 0,01 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 500 \text{ нА})$      | $\pm (0,00003 \cdot I + 6 \text{ нА})$<br>Для 0,1 PLC ≤ время интегрирования < 1 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 9 \text{ нА})$<br>Для 0,01 PLC ≤ время интегрирования < 0,1 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 15 \text{ нА})$<br>Для 0,001 PLC ≤ время интегрирования < 0,01 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 80 \text{ нА})$               |
|                                  | ± 2,1 мА  | 10 нА  | $\pm (0,0002 \cdot I + 400 \text{ нА})$<br>Для 0,1 PLC ≤ время интегрирования < 1 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 600 \text{ нА})$<br>Для 0,01 PLC ≤ время интегрирования < 0,1 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 1 \text{ мкА})$<br>Для 0,001 PLC ≤ время интегрирования < 0,01 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 5 \text{ мкА})$      | $\pm (0,00003 \cdot I + 60 \text{ нА})$<br>Для 0,1 PLC ≤ время интегрирования < 1 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 90 \text{ нА})$<br>Для 0,01 PLC ≤ время интегрирования < 0,1 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 150 \text{ нА})$<br>Для 0,001 PLC ≤ время интегрирования < 0,01 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 800 \text{ нА})$           |
|                                  | ± 21 мА   | 100 нА | $\pm (0,0002 \cdot I + 4 \text{ мкА})$<br>Для 0,1 PLC ≤ время интегрирования < 1 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 6 \text{ мкА})$<br>Для 0,01 PLC ≤ время интегрирования < 0,1 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 10 \text{ мкА})$<br>Для 0,001 PLC ≤ время интегрирования < 0,01 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 50 \text{ мкА})$      | $\pm (0,00003 \cdot I + 600 \text{ нА})$<br>Для 0,1 PLC ≤ время интегрирования < 1 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 900 \text{ нА})$<br>Для 0,01 PLC ≤ время интегрирования < 0,1 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 1,5 \text{ мкА})$<br>Для 0,001 PLC ≤ время интегрирования < 0,01 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 8 \text{ мкА})$         |
| Измерение силы постоянно-го тока | ± 210 мА  | 1 мкА  | $\pm (0,0002 \cdot I + 70 \text{ мкА})$<br>Для 0,1 PLC ≤ время интегрирования < 1 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 100 \text{ мкА})$<br>Для 0,01 PLC ≤ время интегрирования < 0,1 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 150 \text{ мкА})$<br>Для 0,001 PLC ≤ время интегрирования < 0,01 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 500 \text{ мкА})$ | $\pm (0,00003 \cdot I + 10 \text{ мкА})$<br>Для 0,1 PLC ≤ время интегрирования < 1 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 15 \text{ мкА})$<br>Для 0,01 PLC ≤ время интегрирования < 0,1 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 20 \text{ мкА})$<br>Для 0,001 PLC ≤ время интегрирования < 0,01 PLC<br>$\pm (0,00003 \cdot I + 80 \text{ мкА})$         |
|                                  | ± 1,3 А   | 10 мкА | $\pm (0,0003 \cdot I + 700 \text{ мкА})$<br>Для 0,1 PLC ≤ время интегрирования < 1 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 1 \text{ мА})$<br>Для 0,01 PLC ≤ время интегрирования < 0,1 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 2 \text{ мА})$<br>Для 0,001 PLC ≤ время интегрирования < 0,01 PLC<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 6 \text{ мА})$         | $\pm (0,000045 \cdot I + 100 \text{ мкА})$<br>Для 0,1 PLC ≤ время интегрирования < 1 PLC<br>$\pm (0,000045 \cdot I + 150 \text{ мкА})$<br>Для 0,01 PLC ≤ время интегрирования < 0,1 PLC<br>$\pm (0,000045 \cdot I + 300 \text{ мкА})$<br>Для 0,001 PLC ≤ время интегрирования < 0,01 PLC<br>$\pm (0,000045 \cdot I + 900 \text{ мкА})$ |

| 1                                | 2           | 3      | 4  | 5  |
|----------------------------------|-------------|--------|--|--|
| Измерение силы постоянно-го тока | $\pm 3,2$ А | 10 мкА | $\pm (0,0005 \cdot I + 1 \text{ мА})$<br>Для $0,1 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 1,5 \text{ мА})$<br>Для $0,01 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 2 \text{ мА})$<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,0002 \cdot I + 6 \text{ мА})$ | $\pm (0,000075 \cdot I + 150 \text{ мкА})$<br>Для $0,1 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,000075 \cdot I + 200 \text{ мкА})$<br>Для $0,01 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,1 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,000045 \cdot I + 300 \text{ мкА})$<br>Для $0,001 \text{ PLC} \leq \text{время интегрирования} < 0,01 \text{ PLC}$<br>$\pm (0,000045 \cdot I + 900 \text{ мкА})$ |

Примечание: PLC – цикл линии питания

Таблица 5 – Основные технические характеристики источников постоянного тока и напряжения прецизионных GS210, GS211, GS610, GS820

| Наименование параметра  | Модели                                  |   |   |
|---|---|---|---|
|   | GS210, GS211                            | GS610                                   | GS820                                   |
| Напряжение питания переменного тока   | от 90 В до 132 В /<br>от 207 В до 253 В | от 90 В до 132 В /<br>от 198 В до 264 В | от 90 В до 132 В /<br>от 180 В до 264 В |
|   | частотой от 48 до 63 Гц                 |   |   |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– относительная влажность, %, не более | от 5 до 35<br>80                        |   |   |
| Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм  | 379 × 213 × 88                          | 400 × 213 × 132                         | 450 × 213 × 132                         |
| Масса, кг, не более   | 5                                       | 7                                       | 8                                       |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель источников постоянного тока и напряжения прецизионных GS210, GS211, GS610, GS820 методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки источников постоянного тока и напряжения прецизионных GS210, GS211, GS610, GS820 приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Комплект поставки источников постоянного тока и напряжения прецизионных GS210, GS211, GS610, GS820.

| Наименование                             | GS210, GS211                  | GS610      | GS820       |
|--|-------------------------------|------------|-------------|
| Источник питания                         | 1                             | 1          | 1           |
| Кабель питания                           | 1                             | 1          | 1           |
| Провод измерительный 758933              | 1 комплект (только для GS210) | 1 комплект | 2 комплекта |
| Переходники типа «крокодил» малый 758922 | 1 комплект (только для GS210) | 1 комплект | 2 комплекта |
| Руководство по эксплуатации              | 1                             | 1          | 1           |
| Методика поверки МП-330/447-2012         | 1                             | 1          | 1           |
| Клеммная колодка                         | 1 шт. (только для GS211)      | -          | -           |
| Резиновые ножки                          | 4 шт.                         | 4 шт.      | 4 шт.       |
| Предохранитель                           | 1                             | -          | -           |
| Внешний коннектор ввода-вывода           | -                             | -          | 1           |

### Поверка

осуществляется по документу МП-330/447-2012 «Источники постоянного тока и напряжения прецизионные GS210, GS211, GS610, GS820», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 05 октября 2012 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

– мультиметр 3458А (Госреестр № 25900-03):

диапазон измерения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В;

пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ( $\Delta U$ ):

$\pm (0,5 \cdot 10^{-6} - 2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot U$ ;

диапазон измерения силы постоянного тока: 0 – 1 А;

пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ( $\Delta I$ ):  $\pm (1 \cdot 10^{-5} - 10 \cdot 10^{-5}) \cdot I$ .

– катушки электрического сопротивления Р321 (Госреестр № 1162-58):

номинальное сопротивление: 0,1 Ом; класс точности: 0,01.

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

Методы измерений с помощью источников постоянного тока и напряжения прецизионных GS210, GS211, GS610, GS820 указаны в документах:

«Источники постоянного тока и напряжения прецизионные GS200. Руководство по эксплуатации»;

«Источники постоянного тока и напряжения прецизионные GS610. Руководство по эксплуатации»;

«Источники постоянного тока и напряжения прецизионные GS820. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к источникам постоянного тока и напряжения прецизионным GS210, GS211, GS610, GS820**

– ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \times 10^{-16}$  - 30 А».

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

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

– Техническая документация фирмы Yokogawa Electric Corporation (Япония).

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

### **Изготовитель**

Фирма Yokogawa Electric Corporation, Япония

Nakacho, Musashino-shi, Tokyo, 180-8750

<http://www.info@ru.yokogawa.com>

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью научно-технический центр «ЭРПА»

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 8/9

<http://www.erpa@erpa.ru>

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва». Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел. (495) 544-00-00

<http://www.rostest.ru>

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.