

43 8140



КАЛИБРАТОР МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ

ЭЛМЕТРО-Вольта

Руководство по эксплуатации

3103.000 РЭ

Версия 3.9

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ | 4 |
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА..... | 5 |
| 1.1 Назначение изделия | 5 |
| 1.2 Характеристики..... | 5 |
| 1.3 Состав изделия..... | 14 |
| 1.4 Устройство и работа | 14 |
| 1.5 Маркировка и пломбирование..... | 15 |
| 1.6 Упаковка..... | 15 |
| 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 16 |
| 2.1 Подготовка калибратора к использованию..... | 16 |
| 2.2 Использование калибратора | 17 |
| 2.3 Работа в режиме воспроизведения | 19 |
| 2.4 Режим генерации | 22 |
| 2.5 Генерация сигналов тока, напряжения и сопротивления. | 26 |
| 2.6 Генерация сигналов термосопротивления..... | 29 |
| 2.7 Генерация сигналов термопары..... | 31 |
| 2.8 Генерация сигналов специальной формы..... | 33 |
| 2.9 Работа со сценарием поверки..... | 34 |
| 2.10 Работа в режиме измерения..... | 43 |
| 2.11 Режим измерения напряжения | 44 |
| 2.12 Режим измерения сигналов термопары..... | 46 |
| 2.13 Режим измерения сигналов термосопротивления..... | 47 |
| 2.14 Режим поверки | 50 |
| 2.15 Просмотр архива | 54 |
| 2.16 Работа с меню «Опции»..... | 59 |
| 2.17 Связь с ПК..... | 68 |
| 2.18 Возможные неисправности и способы их устранения..... | 70 |
| 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ..... | 72 |
| 3.1 Общие указания | 72 |
| 3.2 Порядок технического обслуживания калибратора | 72 |
| 3.3 Техническое освидетельствование..... | 72 |
| 4 ХРАНЕНИЕ | 73 |
| 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ..... | 74 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 75 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... | 76 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В | 77 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г..... | 81 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д | 82 |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на многофункциональный калибратор ЭЛМЕТРО-Вольта (далее по тексту калибратор) и предназначено для изучения его устройства, принципа действия и правил эксплуатации.




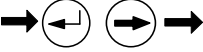

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики, указания по применению, алгоритмы настройки работы прибора, правила транспортирования, хранения и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации калибратора. При эксплуатации калибратора дополнительно руководствоваться паспортом «Калибратор многофункциональный ЭЛМЕТРО-Вольта. 3103.000 ПС».

Для эксплуатации калибратора в режиме удаленной работы под управлением ПК дополнительно руководствоваться инструкцией специальной «Сведения для автоматизации Элметро-Вольта. 3103.000 ИС1».

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, электрическую схему и программное обеспечение, улучшающие характеристики изделия.

Сокращения и условные знаки

В данном Руководстве для облегчения восприятия материала встречаются следующие условные знаки:

-  - Знак кнопки. Маленький значок, дублирующий название кнопки. Повторяет вид кнопки на клавиатуре прибора.
-  - Знак специальной работы прибора. Эти значки дублируют соответствующие знаки на ЖКИ прибора, появляющиеся при некоторых режимах работы прибора. См. п. 2.2
-  - Знак использования кнопки. Применяется в навигации по меню. Несколько подобных знаков составляют последовательность нажатия кнопок для получения доступа к меню.
-  - Знак равнозначного использования двух кнопок. Это означает, что для прохождения далее по меню может использоваться любая из изображенных кнопок.
-  - Примечание. Информация после этого знака важная, напоминает об

особенности функционирования прибора или представляет интерес для более быстрого освоения меню.

- сигналов постоянного тока;
- напряжения постоянного тока;
- сопротивления.

Диапазоны измерения и воспроизведения (генерации), предел допускаемой основной погрешности для соответствующей функции калибратора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Диапазоны измерения и воспроизведения (генерации), предел допускаемой основной погрешности при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$

| Функция | Диапазон | Цена младшего разряда | Предел допускаемой основной погрешности, $\pm(\%TВ + ПВ)^{1,2}$ |
|--|--|--|--|
| Измерение силы постоянного тока, I | $\pm(0 - 24)$ мА | 0,1 мкА / 1 мкА | $0,03\% \cdot I + 1 \text{ мкА}$ |
| Воспроизведение силы постоянного тока, I | $(0 - 24)$ мА | 0,1 мкА / 1 мкА | $0,03\% \cdot I + 1 \text{ мкА}$ |
| Измерение напряжения постоянного тока ³ , U | $\pm(0-100)$ мВ $\pm(0,1-1)$ В $\pm(1-10)$ В $\pm(10-50)$ В | 1 мкВ / 0,01 мВ 0,01 мВ / 0,1 мВ 0,1 мВ / 1 мВ 1 мВ | $0,03\% \cdot U + 7 \text{ мкВ}$ $0,03\% \cdot U + 0,07 \text{ мВ}$ $0,03\% \cdot U + 0,7 \text{ мВ}$ $0,03\% \cdot U + 7 \text{ мВ}$ |
| Воспроизведение напряжения постоянного тока, U | $(-10 \dots 99,999)$ мВ $(0-999,99)$ мВ $(1 - 12)$ В | 1 мкВ 0,01 мВ 0,1 мВ / 1 мВ | $0,03\% \cdot U + 7 \text{ мкВ}$ $0,03\% \cdot U + 0,07 \text{ мВ}$ $0,03\% \cdot U + 0,7 \text{ мВ}$ |
| Измерение сопротивления, R | $(0 - 400)$ Ом $(0,4 - 2)$ кОм | 0,001 Ом / 0,01 Ом 0,01 Ом / 0,1 Ом | $0,03\% \cdot R + 0,04 \text{ Ом}$ $0,03\% \cdot R + 0,1 \text{ Ом}$ |
| Воспроизведение сопротивления, R | $(0 - 400)$ Ом $(0,4 - 2)$ кОм | 0,001 Ом / 0,01 Ом 0,01 Ом / 0,1 Ом | $0,02\% \cdot R + 0,08 \text{ Ом}$ $0,02\% \cdot R + 0,4 \text{ Ом}$ |

Примечания

1 ТВ – значение текущей измеряемой или воспроизводимой величины.

2 ПВ – постоянная величина составляющей погрешности параметра.

3 При измерении напряжения допускается перегрузка на 5% выше верхнего предела поддиапазона измерения с сохранением заявленной точности.

1.2.2 Дополнительная погрешность - не более $\pm 0,001\%$ ВП/ °С при измерении и воспроизведении (генерации) тока, напряжения и сопротивления в интервалах температур (-10...+15)°С и (+35...+50)°С. Здесь ВП – верхний предел диапазона измерения или генерации.

1.2.3 Входное сопротивление каналов должно быть:

- не более 18 Ом – при измерении тока (при температуре плюс 23 °С);
- не менее 10 МОм - при измерении напряжения от 0 до 10 В;
- не менее 10 МОм - при измерении напряжения от 1 до 50В.

Выходное сопротивление каналов должно быть:

- не менее 200 МОм - при генерации постоянного тока;
- не более 0,05 Ом плюс сопротивление соединительных проводов - при генерации напряжения.

Сопротивление нагрузки должно быть:

- не более 260 Ом при генерации тока в диапазоне 5-20 МА
- не более 1040 Ом при генерации тока в диапазоне 0-5 МА
- не менее 1 кОм при генерации напряжения в диапазоне 0-99,999 мВ
- не менее 5 кОм при генерации напряжения в диапазоне 0-999,99 мВ.
- не менее 5 кОм при генерации напряжения в диапазоне 0-12В.

Ток возбуждения при генерации сопротивления должен быть:

- не менее 0,05 мА и не более 1,3 мА в диапазоне 0-2000 Ом,
- не менее 0,2 мА и не более 4,5 мА в диапазоне 0-400 Ом.

Ток возбуждения при измерении сопротивления – $(0,4 \pm 0,1)$ мА:

1.2.4 Калибратор измеряет и воспроизводит выходные сигналы термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 с возможностью автоматической или ручной компенсации ТЭДС ХС. Типы ТП, пределы допускаемой основной погрешности, диапазоны измерения и воспроизведения выходных сигналов ТП приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Тип ТП | Диапазон температур, °С | Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С * | Цена младшего разряда, °С |
|--|-------------------------|---|---------------------------|
| R (ПП) | -49...300 | 1,5-0,0024*Т | 0,1 / 0,01 |
| | 300...1768 | 0,75+0,00017 *Т | |
| S (ПП) | -49...200 | 1,6-0,0036 *Т | |
| | 200...1768 | 0,85+0,00018 *Т | |
| B (ПР) | 250...1000 | 2,6-0,0017*Т | |
| | 1000...1820 | 0,75+0,00015*Т | |
| N (НН) | -200...0 | 0,27-0,0026*Т | |
| | 0...1300 | 0,27+0,00023*Т | |
| K (ХА) | -200...0 | 0,2-0,002*Т | |
| | 0...1370 | 0,2+0,00035*Т | |
| T (МКн) | -200...0 | 0,22-0,0015 *Т | |
| | 0...400 | 0,22 | |
| J (ЖК) | -200...10 | 0,19-0,0015*Т | |
| | 10...1200 | 0,17+0,00027*Т | |
| E (ХКн) | -200...20 | 0,15-0,0012*Т | |
| | 20...1000 | 0,12+0,00028*Т | |
| L (ХК) | -180...25 | 0,15-0,0014*Т | |
| | 25...800 | 0,11+0,00030*Т | |
| A-1 (ВР) | 10...1300 | 1,0 | |
| | 1300...2475 | -0,7+0,0013*Т | |
| A-2 (ВР) | 10...300 | 1,18-0,0018*Т | |
| | 300...1780 | 0,47+0,00055*Т | |
| A-3 (ВР) | 10...300 | 1,03-0,0014*Т | |
| | 300...1780 | 0,43+0,00055*Т | |
| * Без учета погрешности канала компенсации ТЭДС ХС | | | |
| Предел допускаемой погрешности канала компенсации ТЭДС ХС ±0,5°С | | | |

1.2.5 Калибратор измеряет и воспроизводит выходные сигналы термометров сопротивления (ТСР, ТСМ, ТСН) с НСХ по ГОСТ 6651-2009 и по ГОСТ 6651-94. Пределы допускаемой основной погрешности и диапазоны измерения и воспроизведения выходных сигналов термометров сопротивления приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Измерение выходных сигналов термометров сопротивления

| Тип ТС | W_{100} | Диапазон температуры, °C | Пределы допускаемой основной погрешности, °C | Цена младшего разряда, °C |
|--------|---|--------------------------|---|---------------------------|
| 50П | 1,3910 | от – 199 до +845 | $\pm(0,29+0,000483 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | 0,01 |
| 100П | | | для тем - ры от –199 до +845 °C: $\pm(0,18+0,000412 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| 200П | | | для тем – ры от –199 до +260 °C: $\pm(0,13+0,00035 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от 260,01 до 845 °C: $\pm(0,3+0,000547 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| 500П | | | для тем - ры от –195 до -50 °C: $\pm(0,1+0,00033 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от –50,01 до +849 °C: $\pm(0,18+0,000418 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| 1000П | от - 195 до +250 для тем - ры от –195 до -150 °C: $\pm(0,09+0,000323 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от –150,01 до +250 °C: $\pm(0,13+0,000348 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | | | |
| Pt 50 | 1,3850 | от - 195 до +845 | $\pm(0,3+0,000452 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | 0,01 |
| Pt 100 | | | $\pm(0,2+0,000412 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| Pt 200 | | | для тем - ры от –195 до +265 °C: $\pm(0,13+0,00035 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от 265,01 до 845 °C: $\pm(0,31+0,00051 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| Pt 500 | | | для тем - ры от –195 до -50 °C: $\pm(0,1+0,00033 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |

| | | | |
|---------|--------|---------------------|---|
| | | | для тем - ры от -50,01 до +845°C: $\pm (0,18+0,000417 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |
| Pt 1000 | | от - 195 до +250 | для тем - ры от -195 до -150°C: $\pm (0,09+0,000324 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от -150,01 до +250°C: $\pm (0,13+0,000349 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |
| 50M | 1,4280 | от - 179 до +200 | $\pm (0,257+0,0003 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр |
| 53M | | | |
| 100M | | | $\pm (0,164+0,0003 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |
| Cu 50 | 1,4260 | от - 49 до +199 | $\pm (0,26+0,0003 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |
| Cu 100 | | | $\pm (0,164+0,0003 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |
| 100H | 1,6170 | от - 59 до +179 | $\pm (0,13- 0,00000455 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |

Таблица 4 – Воспроизведение выходных сигналов термометров сопротивления

| Тип ТС | W_{100} | Диапазон температуры, °C | Пределы допускаемой основной погрешности, °C | Цена младшего разряда, °C |
|---------|---|--------------------------|---|---------------------------|
| 50П | 1,3910 | от – 199 до +845 | $\pm (0,45+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | 0,01 |
| 100П | | | для тем - ры от –199 до +845 °C: $\pm (0,25+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| 200П | | | для тем – ры от –199 до +260 °C: $\pm (0,15+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от 260,01 до 845°C: $\pm (0,55+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| 500П | | | для тем - ры от –195 до -50°C: $\pm (0,09+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от –50,01 до +849°C: $\pm (0,25+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| 1000П | для тем - ры от –195 до -150°C: $\pm (0,07+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от –150,01 до +250°C: $\pm (0,15+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | | | |
| Pt 50 | 1,3850 | от - 195 до +845 | $\pm (0,45+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | 0,01 |
| Pt 100 | | | $\pm (0,25+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| Pt 200 | | | для тем - ры от –195 до +265°C: $\pm (0,15+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от 265,01 до 845 °C: $\pm (0,55+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| Pt 500 | | | для тем - ры от –195 до -50°C: $\pm (0,09+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от –50,01 до +845°C: $\pm (0,25+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |
| Pt 1000 | | | для тем - ры от –195 до -150°C: $\pm (0,07+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от –150,01 до +250°C: $\pm (0,15+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. | |

| | | | |
|--------|--------|---------------------|--|
| 50M | 1,4280 | от - 179 до +200 | $\pm (0,45+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр |
| 53M | | | $\pm (0,25+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |
| 100M | | | $\pm (0,45+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |
| Cu 50 | 1,4260 | от - 49 до +199 | $\pm (0,45+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |
| Cu 100 | | | $\pm (0,25+0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |
| 100H | 1,6170 | от - 59 до +179 | $\pm (0,165 + 0,0002 \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. |

1.2.6 Время установления рабочего режима калибратора после его включения не более 5 мин.

1.2.7 Калибратор обеспечивает индикацию:

- электрических сигналов – до 5 значащих разрядов;
- значений температуры – до 5 значащих разрядов.

1.2.8 Пользовательский интерфейс калибратора реализует следующие функции:

- вкл. \ выкл. калибратора;
- вкл. \ выкл. заряда аккумулятора;
- выбор (ввод) номера проверяемого прибора.
- выбор измеряемого параметра;
- выбор диапазона измеряемого параметра;
- выбор воспроизводимого (генерируемого) параметра;
- выбор диапазона воспроизводимого (генерируемого) параметра;
- выбор режима воспроизведения (генерации) сигналов I/U/R;
- выбор режима расчета погрешности проверяемого прибора;
- выбор метода компенсации ТЭДС ХС
- одновременное отображение величин входного и выходного сигналов;
- работа с памятью: занесение, извлечение, обновление, очистка;
- обнуление показаний измерения;

1.2.9 Питание калибратора осуществляется от двух аккумуляторных батарей 1,2 В (NiCd, NiMH - типоразмера AA) или от адаптера питания с угловым переходником, включаемого в сеть переменного однофазного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Примечания:

1 При разряде аккумулятора предусмотрена индикация информации об этом на ЖКИ.

2 Заряд аккумуляторных батарей осуществляется автоматически или по таймеру (п. 2.16).

1.2.10 Продолжительность непрерывной работы калибратора при полностью заряженных аккумуляторах (1000мАч) не менее:

- 2 ч - в режиме генерации тока 20 мА без подсветки ЖКИ;
- 4ч - в режиме измерения с подсветкой ЖКИ.

1.2.11 Калибратор имеет встроенный RS232/USB (опция) - интерфейс и сервисное программное обеспечение (ПО) для PC.

1.2.12 Калибратор устойчив к воздействию температуры окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С.

1.2.13 Калибратор устойчив к воздействию атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.) и соответствует группе исполнения P1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.14 Калибратор устойчив к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги.

1.2.15 По степени защиты от воздействия пыли и воды калибратор соответствует группе IP54 по ГОСТ 14254.

1.2.16 Калибратор устойчив к воздействию вибрации соответствующей группе N2 по ГОСТ Р 52931.

1.2.17 Калибратор в транспортной таре выдерживает воздействие:

- температуры окружающей среды от минус 25 до плюс 60 °С;
- относительной влажности воздуха (95 ± 3) % при температуре плюс 35 °С;
- вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931.

1.2.18 Габаритные размеры калибратора приведены в приложении А.

1.2.19 Масса калибратора не превышает 0,55 кг

1.2.20 Средняя наработка на отказ – не менее 30000 ч.

1.2.21 Средний срок службы - не менее 8 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Калибратор представляет собой электронный прибор, в комплект которого входят следующие элементы:

- электронный блок с жидкокристаллическим графическим дисплеем (ЖКИ);
- адаптер питания с угловым переходником;
- адаптер к ПК - опция;
- аккумуляторы (NiCd, NiMH – типоразмер AA);
- термозонд для компенсации ТЭДС ХС термопар;
- комплект сигнальных электрических кабелей для подключения поверяемого

прибора;

Примечания:

1) Схема внешних электрических соединений калибратора приведена в приложении Б.

2) В кабеле для воспроизведения / измерения сопротивления:

– короткие выводы – токовые; длинные выводы – напряжение;

– красные – (+); черные – (-);

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Калибратор выполнен в виде портативного ручного прибора в пластмассовом корпусе, на лицевой поверхности которого размещены клавиатура и жидкокристаллический графический дисплей.

На лицевой поверхности калибратора расположены гнезда и разъемы для подключения к внешним объектам и приборам соответственно в режимах измерения и генерации электрических сигналов, включая последовательный порт для связи с персональным компьютером, также справа на торце корпуса имеется гнездо для подключения адаптера питания с угловым переходником от сети переменного тока 220 В.

С обратной стороны калибратора устанавливаются аккумуляторы для обеспечения работы в автономном режиме.

1.4.2 Калибратор включает в себя интерфейсный модуль и модуль сбора и обработки данных.

Измеряемые электрические сигналы через цепи защиты, предохраняющие электронную схему от перегрузок, попадают на вход многоканального АЦП,

преобразующего величину измеренного электрического сигнала в цифровой код, который обрабатывается микропроцессором. Для обеспечения заданной высокой точности предназначены источник опорного напряжения (ИОН) и датчик температуры (ДТ) при помощи которого осуществляется термокомпенсация ИОН и измерительных цепей, минимизируя тем самым зависимость погрешности измерения от температуры окружающей среды.

1.4.3 Функции управления калибратором, обработки результатов измерений, вывода информации на дисплей и ввода с клавиатуры – возложены на микропроцессор модуля сбора и обработки информации электронного блока.

1.4.4 Питание калибратора осуществляется от встроенного аккумулятора или от адаптера питания с угловым переходником от сети переменного тока 220 В.

1.4.5 Обозначение и назначение клавиш и мест внешних подключений калибратора приведены в приложении Г.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка калибратора нанесена на прикрепленной к нему табличке и содержит следующую информацию:

- наименование;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений;
- условное обозначение калибратора;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия - изготовителя;
- дата изготовления (год и месяц).

1.5.2 Калибратор опломбирован на предприятии – изготовителе.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка и транспортная тара обеспечивают сохранность в условиях транспортирования и хранения в соответствии с разделом 5 настоящего руководства по эксплуатации.

1.6.2 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 нанесены несмываемой краской, контрастной цвету тары, основные, дополнительные информационные надписи и манипуляционные знаки, соответствующие обозначениям: "Осторожно - хрупкое!", "Бережь от влаги" и "Верх".

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка калибратора к использованию

2.1.1 Меры безопасности

К работам по эксплуатации, поверке и обслуживанию калибратора допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие комплект эксплуатационных документов и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Калибратор соответствует требованиям по безопасности по ГОСТ Р 52931.

По уровню электробезопасности калибратор соответствует классу 0 при работе с встроенными источниками питания и классу 0 при подключении зарядного устройства к электросети по ГОСТ 12.2.007.0.

2.1.2 Подготовка к работе

Внимательно изучить руководство по эксплуатации.

Извлечь калибратор из транспортной тары. Проверить комплектность и убедиться в отсутствии внешних повреждений. В холодное время года калибратор необходимо выдержать в нормальных климатических условиях не менее трех часов.

2.1.3 Установить калибратор на рабочем месте, обеспечив удобство работы. При этом должны соблюдаться следующие требования:

- среда, окружающая калибратор, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию его деталей;
- калибратор не должен подвергаться воздействию потоков горячего воздуха и прямых солнечных лучей;

Примечание – Откидной упор у корпуса устанавливать по схеме, указанной на упоре.

2.1.4 Соединить калибратор с сетью питания и с внешними устройствами в соответствии со схемами, приведенными в приложении В. При необходимости собрать адаптер питания с угловым переходником согласно приложению Д.

Примечание – Подключения осуществлять только с помощью проводов из комплекта калибратора и медного зацепа.

2.1.5 Максимально – допустимые значения электрических параметров при эксплуатации калибратора:

- | | |
|---|---------------|
| • напряжение питания на входе 9 В | 6.5 – 9.5 В |
| • напряжение на входе U, относительно входа COM | 60 В |
| • напряжение на входе R, I относительно входа COM | 36 В (100 мА) |




- ток по входу I 100 мА
- напряжение на выходе U относительно выхода COM 36 В
- напряжение на выходе R, I относительно выхода COM 36 В
- напряжение на клеммах подключения ТП 36 В

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации прибора допускается лишь кратковременное (не более 20...30 секунд) воздействие на прибор вышеуказанных значений.

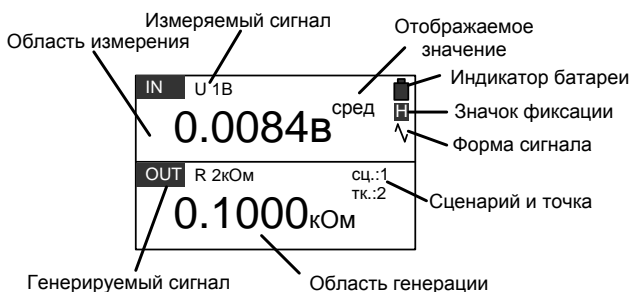
Имеется защита от воздействия импульсных токов 1..10 А разряда статического потенциала, скапливающегося на теле человека. Максимальное напряжение на выводах не превышает 60 В (внутренне ограничено).

2.2 Использование калибратора

2.2.1 Включение калибратора

Для включения прибора необходимо удерживать клавишу "Питание/подсветка"  нажатой более чем на одну секунду. При этом первые несколько секунд после включения прибора будет работать подсветка. Для включения или отключения подсветки в ходе работы следует кратковременно нажать клавишу "Питание/подсветка" . Прибор выключается после нажатия клавиши "Питание/подсветка"  на время более 2-х секунд.

После включения питания на ЖКИ отображается основной режим работы - генерация и измерение, выбранные при последнем сеансе работы, измеренные и сгенерированные в данный момент значения, уровень заряда батареи/наличие внешнего питания. Если функция входа или выхода прибора были отключены, то значения не отображаются.












На экране прибора (экран отображения значений) можно выделить несколько основных зон:







- Область измерения – здесь отображаются параметры измеряемого сигнала, само измеренное значение, единицы измерения, а также отображаемое в данный момент значение (среднее, минимальное, максимальное, СКО);

- Область генерации – здесь отображаются параметры воспроизводимого сигнала, целевое значение, единицы измерения, текущий выбранный сценарий и его точка;

- Область специальных символов – расположена справа и может содержать символы, дающие дополнительную информацию о состоянии прибора и его режима работы. К специальным символам относится значок уровня заряда батареи, значок фиксации текущего измеренного значения, значок формы сигнала. Символы, используемые в меню:

-  - Значок фиксации измеренного значения. При фиксации измеренное значение не изменяется и может быть использовано для работы. См. п. 2.9, п.2.13.3.
-  или  - Значок использования сигнала специальной формы. См. п. 2.8.
-  или  - Значок достижения измеренным значением верхнего или нижнего предела измерений. Появляется в области измерений в левой верхней части экрана. См. п. 2.11
-     - Значки работы батареи/питания: работа от батареи, батарея сильно разряжена, батарея заряжается, работа от внешнего источника. См. п.2.16.

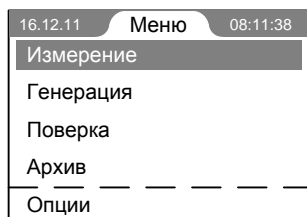
2.2.2 Режимы работы калибратора

Для изменения режимов работы необходимо войти в меню по кнопке «Меню» . Перемещение по пунктам меню осуществляется кнопками «Вверх»  и «Вниз» . Чтобы войти в дочернее меню или меню ввода значения, необходимо использовать кнопку «Вправо»  или «Ввод» . Для возврата в предыдущее меню используется кнопка «Влево» .

Для сохранения измененных параметров работы, после их выбора нужно использовать кнопку «Ввод» (↵). По кнопке «Редактирование» (*) произойдет выход из меню изменения значения параметра без сохранения внесенных изменений.

Выход из меню прибора осуществляется нажатием кнопок «Меню» (☰) или «Влево» (←).

Основное меню (вход в него осуществляется из рабочего режима по кнопке «Меню» (☰)) отображает основные разделы:



Вверху формы, слева от слова «Меню» отображается текущая дата, справа – время. Ниже идет перечисление основных разделов меню прибора, на одном из которых стоит маркерная строка.

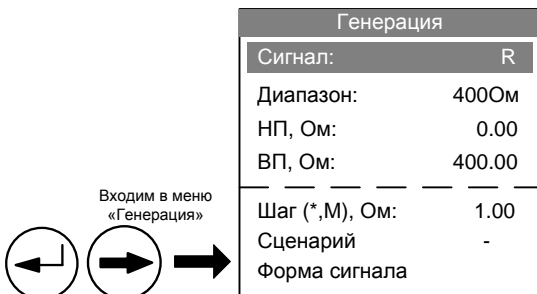
Примечание: На экране прибора одновременно может отображаться только 4 строки (не считая названия меню). Все строки, приведенные ниже прерывистой линией, становятся видны и доступны только по мере передвижения по меню.

2.3 Работа в режиме воспроизведения

Режимы воспроизведения (генерации) и измерения величин независимы и могут выполняться одновременно. Режим генерации предназначен для воспроизведения различных сигналов необходимой величины в пределах предусмотренных диапазонов. Кроме того, предусмотрены режимы генерации сигналов специальной формы.

2.3.1. Для работы в режиме генерации необходимо войти в главное меню, выбрать пункт «Генерация» и нажать клавишу «Вправо» (→) (или «Ввод» (↵)). На ЖКИ отобразится меню генерации, служащее для выбора параметров генерируемого сигнала:

| | | |
|---------------|-------|-------|
| IN | откл | |
| OUT | U 12В | сц.:1 |
| 9.000В | | |









В верхней части этого меню находятся параметры сигнала генерации. Нижние два пункта («Сценарий» и «Форма сигнала») – это подменю для задания сценария генерации и формы воспроизводимого сигнала.

Пункты параметров сигнала генерации. Дают возможность изменять тип сигнала, его диапазон, верхний и нижний пределы, а также номинал, температуру холодного спая и тип сенсора для сигналов ТП и ТС.

| Генерация | |
|----------------|--------|
| Сигнал: | R |
| Диапазон: | 400Ом |
| НП, Ом: | 0.00 |
| ВП, Ом: | 400.00 |
| ----- | |
| Шаг (*,М), Ом: | 1.00 |
| Сценарий | - |
| Форма сигнала | |





- Вход в это меню осуществляется по кнопке «Вправо» или «Ввод» .
 - Для изменения того или иного параметра (диапазон, значения пределов и т.д.) нужно войти в режим его редактирования кнопками «Вправо» или «Ввод» .
- Если параметр выбирается из списка, то используются кнопки «Вверх» и «Вниз» .

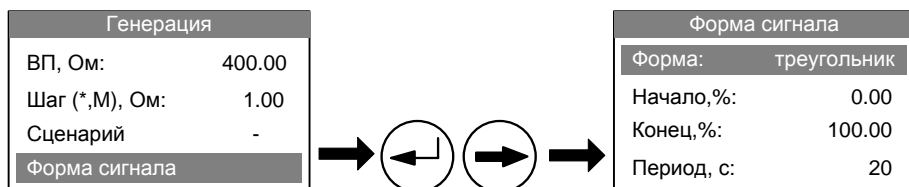
- Если параметр числовой, то кнопки «Вправо»  и «Влево»  перемещают курсор по разрядам числа, а «Вверх»  и «Вниз»  увеличивают, уменьшают величину, а также двигают десятичную точку.

- Сохранение параметра происходит по кнопке «Ввод» , выход без сохранения – по кнопке «Редактирование» .

Сигнал генерации может быть отключен (на выходе сформированы величины по умолчанию). В этом случае на ЖКИ в поле сигнала генерации будет указано «откл.».

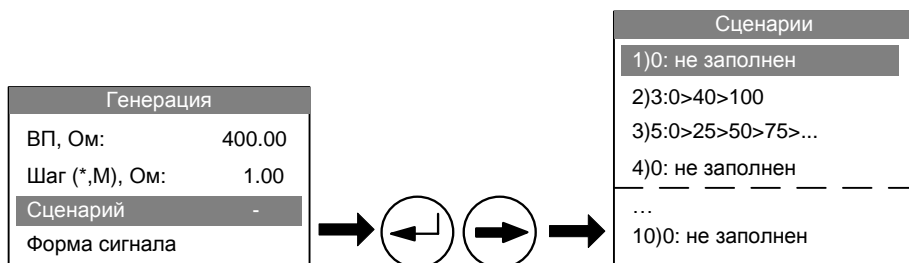
Пункт «Форма сигнала»



Для того, чтобы войти в меню изменения формы сигнала, нужно в меню генерации кнопками «Вверх»  или «Вниз»  переместить маркерную строку на пункт «Форма сигнала» и нажать кнопку «Вправо»  или «Ввод» .



Он открывает доступ к подменю выбора формы и параметров генерируемого сигнала: меандра, треугольника, постоянного значения. Также здесь задаются верхняя и нижняя границы сигнала, период статистики и шаг сигнала. При выборе специальной формы сигнала на дисплее в рабочем режиме будет отображаться соответствующий значок. Подробнее работа с формой сигнала описана в п.2.8.

Пункт «Сценарий»



Сценарий – это набор характерных точек, на которых проводится проверка какого-либо датчика. При выборе конкретного сценария появляется возможность переключаться между точками сценария кнопками «Вправо»  и «Влево»  без изменения значения воспроизводимой величины вручную (через вызов маркера) или посредством пошагового изменения.

Если какой-либо сценарий выбран в качестве рабочего, то в меню генерации напротив пункта «Сценарий» будет отражен его номер. Если ни один из сценариев не выбран, вместо номера будет поставлен прочерк.






Подробнее работа со сценарием описана в п.2.9. Методы изменения целевого значения подробнее описаны в п.2.4.2.

2.4 Режим генерации



ВНИМАНИЕ! Все значения величин даны для примера.

На ЖКИ отображается целевое значение величины, а не реально воспроизведенная на выходе величина.




Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.


2.4.1 Калибратор может воспроизводить сигналы напряжения, тока, сопротивления, ТП, ТС. Для настройки режима генерации нажимаем кнопку «Меню» , клавишами «Вверх»  и «Вниз»  выбираем пункт «Генерация» и заходим в него по нажатию кнопки «Вправо»  или «Ввод» . На экране при этом появится меню, описанное в п.2.3.1:

| Генерация | |
|----------------|--------|
| Сигнал: | R |
| Диапазон: | 400Ом |
| НП, Ом: | 0.00 |
| ВП, Ом: | 400.00 |
| Шаг (*,М), Ом: | 1.00 |
| Сценарий | 1 |
| Форма сигнала | |

Для выбора типа выходного сигнала нужно войти в подменю «Сигнал» кнопками «Вправо»  или «Ввод» . При этом станет возможным выбор типа сигнала (маркер переместится вправо):

| Генерация | |
|----------------|--------|
| Сигнал: | R |
| Диапазон: | 400Ом |
| НП, Ом: | 0.00 |
| ВП, Ом: | 400.00 |
| Шаг (*,М), Ом: | 1.00 |
| Сценарий | 1 |
| Форма сигнала | |

После этого кнопками «Вверх»  и «Вниз»  выбираем нужный сигнал. Например, напряжение (U) и нажимаем клавишу «Ввод»  для сохранения. При этом строки и значения параметров изменятся в соответствии с выбранным сигналом. Например, для сигнала сопротивления (R) изменятся значения ВП, НП, список диапазонов, шаг.





Для отмены выбора сигнала (выход без сохранения) нажимаем кнопку «Редактирование» . При этом строки и значения в них не изменятся.

Затем нужно выбрать требуемый диапазон. Для этого необходимо переместить маркер-строку на «Диапазон»:

| Генерация | |
|----------------|--------|
| Сигнал: | U |
| Диапазон: | 1В |
| НП, мВ: | 0.00 |
| ВП, мВ: | 1000.0 |
| Шаг (*,М), мВ: | 100.00 |
| Сценарий | 1 |
| Форма сигнала | |

и войти в редактирование кнопкой «Ввод»  или «Вправо» .


| Генерация | |
|----------------|--------|
| Сигнал: | U |
| Диапазон: | 1В |
| НП, мВ: | 0.00 |
| ВП, мВ: | 1000.0 |
| Шаг (*,М), мВ: | 100.00 |
| Сценарий | 1 |
| Форма сигнала | |

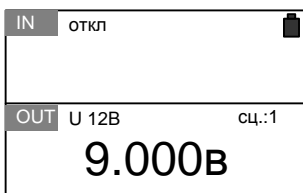
затем выбрать диапазон клавишами «Вверх»  и «Вниз»  и сохранить выбор кнопкой «Ввод» . Нажатие клавиши «Редактирование»  приведет к выходу из режима выбора диапазона без сохранения.

Значение диапазона генерации напряжения выбирается из списка:


- 100 мВ
- 1 В
- 12 В







НП и ВП – нижний и верхний предел генерируемой величины. По умолчанию задаются равными пределам текущего сигнала. Значения, заданные в этих строках используются в сигналах специальной формы, в сценариях, а также при конфигурации поверки.

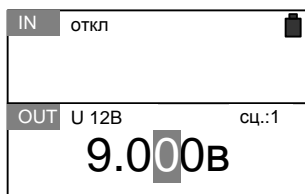
После выхода из меню по кнопке «Меню»  на ЖКИ в области сигнала генерации отобразится информация о режиме и генерируемое в данный момент значение.





2.4.2 Изменение целевого значения генерируемого сигнала может быть осуществлено несколькими способами:


- **Вызов маркера.** В рабочем режиме нужно вызвать маркер нажатием кнопки «Редактирование» . Маркер появится на самом младшем разряде числа. Если маркер для данного сигнала уже использовался ранее, то при вызове он







вновь появится на том разряде, который был изменен последним. После этого маркер можно перемещать по разрядам кнопками «Вправо»  и «Влево»  и изменять значение в конкретном разряде кнопками «Вверх»  и «Вниз» . При этом цифры в разряде будут проходить по кругу (при движении «вверх» после 9 идет 0, при движении «вниз» после 0 идет 9). Положение десятичной точки также можно изменять кнопками «Вверх» и «Вниз», но в пределах допустимого диапазона (при каждом изменении положения точки получившееся число проверяется на выход из допустимого диапазона, и может быть заменено на значение верхнего или нижнего предела). Когда нужное целевое значение будет сформировано, нужно сохранить его кнопкой «Ввод» , и прибор приступит к воспроизведению данного целевого значения. Можно выйти из процесса редактирования целевого значения по кнопке «Редактирование»  без сохранения внесенных изменений. Нажатие кнопок выхода из процесса редактирования приводит к пропаданию маркера.





- **Пошаговое регулирование.** Применяется, если необходимо изменять целевое значение с определенным шагом. Для этого используются кнопки «Вверх»  и «Вниз»  в режиме отображения значений (маркер не должен присутствовать на целевом значении). При каждом нажатии целевое значение изменится на величину заданного шага и будет незамедлительно воспроизведено. Величина шага может быть отредактирована в меню «Форма сигнала» (см. п. 2.3.1 и п.2.8.).



Примечание. В приборе заложена возможность быстрой коррекции шага изменения целевого значения без обращения к меню. Для этого в режиме отображения значений нужно нажать на кнопку «Редактирование» ,

вызвав маркер, затем кнопками «Вправо»  и «Влево»  выбрать разряд. Выбрав разряд числа (например, в примере пункта «Вызов маркера», отвечающий за десятки милливольт), нужно нажать на кнопку «Операции с памятью» , затем выйти из режима редактирования кнопкой «Редактирование»  или «Ввод» . После выхода из режима редактирования целевого значения шаг станет равным единице того разряда, на котором стоял маркер в момент нажатия кнопки . В данном примере шаг станет равным 0,01 Вольту. (см. п. 2.8)

- **Использование сценария.** Если есть заполненный сценарий, и он выбран в качестве рабочего (в данном случае его номер отображается на экране отображения значений справа в области генерации), то при помощи кнопок «Вправо»  и «Влево»  можно осуществлять переход между точками. Целевое значение и выходной сигнал будут меняться в соответствии с заданной последовательностью точек. Номер текущей точки сценария отображается под номером текущего сценария. Если работа со сценарием еще не использовалась, то номер точки не отображается. Если сценарий не выбран в качестве рабочего, изменения целевого значения при нажатии на кнопку не произойдет. Подробнее работа со сценарием описана в п.2.9.

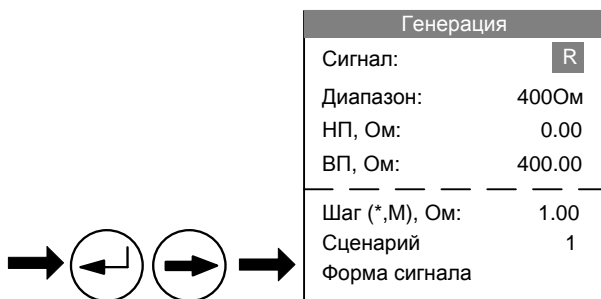
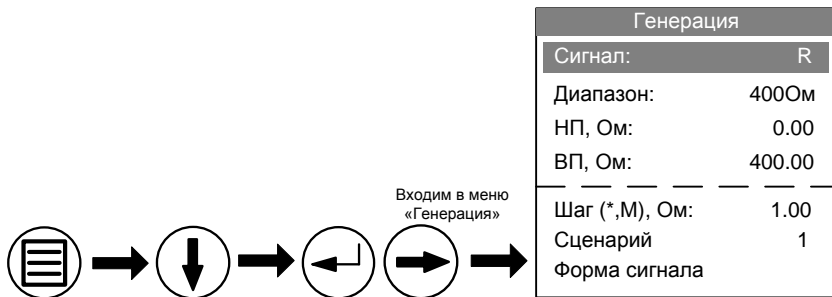





Примечание. Стоит обратить внимание, что при воспроизведении сигнала специальной формы вызов маркера, изменение целевого значения при помощи сценария или шага блокируется.

2.5 Генерация сигналов тока, напряжения и сопротивления.

Подключить калибратор по одной из схем, указанных в Приложении В.

Чтобы сконфигурировать калибратор для работы в режиме генерации тока необходимо войти в меню из рабочего режима, выбрать пункт «Генерация» - «Сигнал».




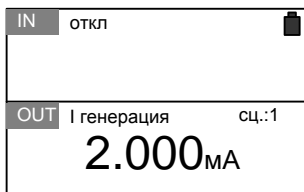
Далее кнопками «Вверх»  и «Вниз»  нужно выбрать пункт «I» (ток) и нажать клавишу «Ввод» . На ЖКИ отобразится меню параметров генерации тока:

| Генерация | |
|----------------|-----------|
| Сигнал: | I |
| Тип: | генерация |
| НП, мА: | 0.000 |
| ВП, мА: | 24.000 |
| Шаг (*,М), мА: | 1.000 |
| Сценарий | 1 |
| Форма сигнала | |

«Тип» означает тип генерируемого тока. Калибратор может генерировать ток, выступая источником, или потребителем.


НП и ВП – нижний и верхний предел генерируемой величины. По умолчанию задаются равными пределам текущего сигнала. Значения, заданные в этих строках используются в сигналах специальной формы, в сценариях, а также при конфигурации поверки.

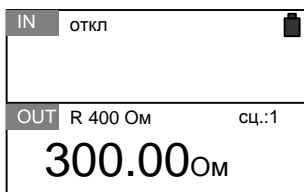
После выхода из меню по кнопке «Меню»  на ЖКИ в области сигнала генерации отобразится информация о режиме и генерируемое в данный момент значение.



Настройка генерации сопротивления производится аналогично. Нужно снова войти в меню «Генерация» - «Сигнал» (см. выше), задать тип сигнала «R», выбрать один из диапазонов (400 Ом или 2 кОм) и задать ВП и НП сигнала (по умолчанию задаются равными пределам текущего диапазона):

| Генерация | |
|----------------|--------|
| Сигнал: | R |
| Диапазон: | 400Ом |
| НП, Ом: | 0.00 |
| ВП, Ом: | 400.00 |
| Шаг (*,М), Ом: | 1.00 |
| Сценарий | 1 |
| Форма сигнала | |

После выхода из меню по кнопке «Меню»  на ЖКИ в области сигнала генерации отобразится информация о режиме и генерируемое в данный момент значение.



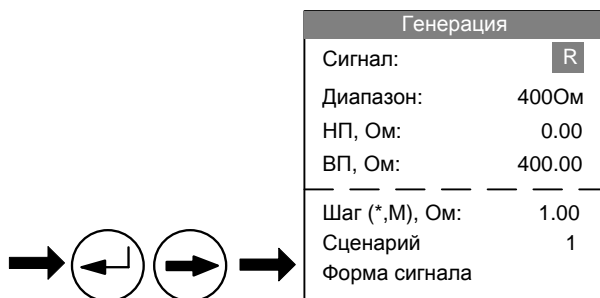
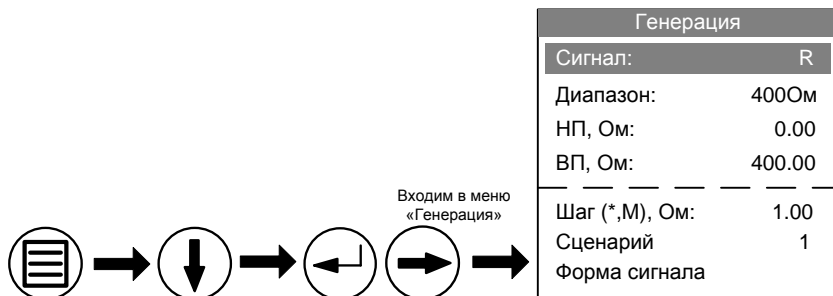
Изменить целевое значение можно тремя способами, описанными в п.2.4.2.

Для генерации сигнала напряжения последовательность действий идентична описанным выше.

2.6 Генерация сигналов термосопротивления

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.

Для настройки калибратора в режим генерации термосопротивления нужно войти в меню генерации (пример приведен для случая, когда ранее была настроена генерация сопротивления):



Далее кнопками «Вверх»  и «Вниз»  нужно выбрать пункт «ТС» и нажать клавишу «Ввод»  для сохранения изменений. На ЖКИ отобразится меню параметров генерации сигнала ТС:


| Генерация | |
|----------------|------------|
| Сигнал: | ТС |
| НСХ: | Pt1.391-94 |
| Номинал: | 50Ом |
| НП, °С: | -199.00 |
| ВП, °С: | 845.00 |
| Шаг (*,М), °С: | 1.00 |
| Сценарий | 1 |
| Форма сигнала | |

Строки, ниже «НП» изначально не видны и условно показаны на рисунке после прерывистой линии.

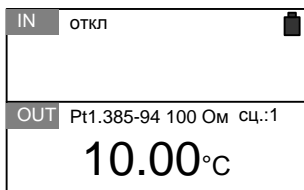
Клавишами «Вверх»  и «Вниз»  выбираем нужный пункт и корректируем его:

- НСХ – номинальная статическая характеристика термосопротивления. Калибратор работает с ТС всех типов:
 - Pt1.385-94 (ГОСТ 6651-94) и Pt1.385-09 (ГОСТ 6651-2009)
 - Pt1.391-94 (ГОСТ 6651-94) и Pt1.391-09 (ГОСТ 6651-2009)
 - Cu1.428 (ГОСТ 6651-94) и Cu1.428-09 (ГОСТ 6651-2009)
 - Cu1.426 (ГОСТ 6651-94) и Cu1.426-09 (ГОСТ 6651-2009)
 - Ni1.617 (ГОСТ 6651-94) и Ni1.617-09 (ГОСТ 6651-2009)
- Номинал – номинальное значение сопротивления: 50 Ом, 53 Ом, 100 Ом, 200 Ом, 500 Ом, 1 кОм.
- НП и ВП – нижняя и верхняя границы диапазона генерируемых величин температуры. Значения по умолчанию задаются равными пределам конкретного типа ТС, но с учетом номинала (из-за ограничения калибратора по старшему диапазону генерации сигнала сопротивления). Границы могут быть отредактированы, но будут скорректированы при смене типа или номинала ТС, если не соответствуют диапазону из Таблицы 4 п.1.2. Если не сохранить ВП и НП, они будут восстановлены при возвращении к ТС с большим диапазоном.
- Шаг (*,М), °С – шаг, с которым при нажатии кнопок «Вверх» и «Вниз» будет изменяться целевое значение в рабочем режиме.
- Сценарий – текущий выбранный сценарий изменения целевого значения

- Форма сигнала – предоставляет возможность задать специальную форму воспроизводимого сигнала

После конфигурации параметров сигнала выходим из меню по кнопке «Меню» .

На ЖКИ при этом в области генерации отобразится целевое значение:

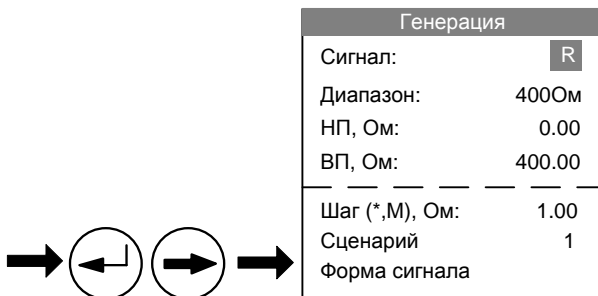
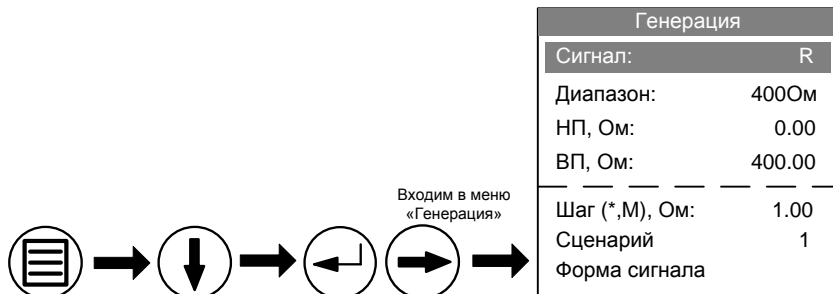





Изменить целевое значение можно тремя способами, описанными в п.2.4.2.

2.7 Генерация сигналов терморпары

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.

Для настройки калибратора в режим генерации термосопротивления нужной войти в меню генерации (пример приведен для случая, когда ранее была настроена генерация сопротивления):




Далее кнопками «Вверх»  и «Вниз»  нужно выбрать пункт «ТП» и нажать клавишу «Ввод»  для сохранения изменений. На ЖКИ отобразится меню параметров генерации сигнала термопары:

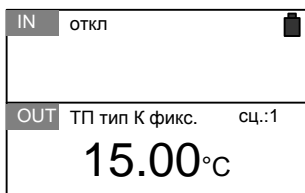
| Генерация | |
|----------------|---------|
| Сигнал: | ТП |
| Тип: | A2 |
| Комп.Тхс: | фикс |
| Тхс: | 20.0 |
| НП, °С: | -260.00 |
| ВП, °С: | 1100.00 |
| Шаг (*,М), °С: | 1.00 |
| Сценарий | - |
| Форма сигнала | |

На экране калибратора могут одновременно быть видны только 4 строки, поэтому невидимые сразу строки условно показаны на рисунке после прерывистой линии.

Клавишами «Вверх»  и «Вниз»  выбираем нужный пункт и корректируем его:

- Тип – тип генерируемой термопары. Калибратор поддерживает термопары следующих типов: R,S,B,N,K,T,J,E,L,M,A1,A2,A3.
- Комп. Тхс: - тип компенсации ТЭДС ХС. Может принимать значения «фикс.» и «авто». В случае «фикс» появляется дополнительная строка задания фиксированного значения тхс. В случае «авто» измерение температуры холодного спая происходит автоматически с использованием зонда.
- НП и ВП – нижний и верхний пределы генерации температуры термопары. По умолчанию задаются по пределам термопары выбранного типа в соответствии с ГОСТ 8,585-2001.
- Шаг (*,М), °С – шаг, с которым при нажатии кнопок «Вверх» и «Вниз» будет изменяться целевое значение в рабочем режиме.
- Сценарий – текущий выбранный сценарий изменения целевого значения
- Форма сигнала – предоставляет возможность задать специальную форму воспроизводимого сигнала

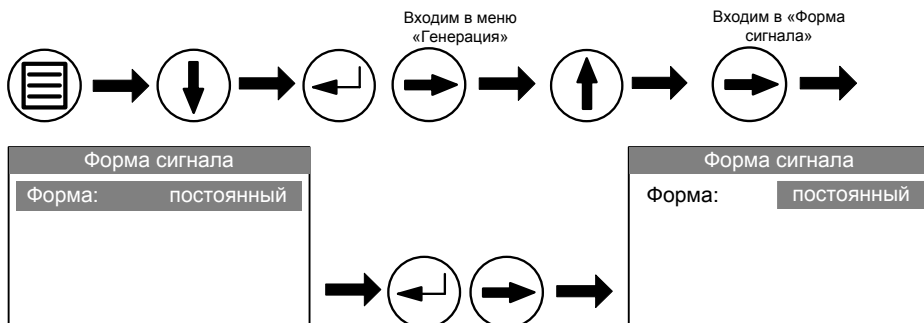
После этого выходим из меню клавишей «Меню» . На ЖКИ при этом в области генерации отобразится целевое значение:



Изменить целевое значение можно тремя способами, описанными в п.2.4.2.

2.8 Генерация сигналов специальной формы

Генерация сигналов специальной формы (меандр, треугольник) предназначена главным образом для проверки работы показывающих, регистрирующих и стрелочных приборов. Чтобы выбрать нужную форму сигнала для работы, нужно войти в меню формы сигнала:



После того, как маркер выделит название формы сигнала, появляется возможность выбрать из трёх вариантов: постоянный сигнал, меандр и треугольник. Если выбран постоянный сигнал, остальные параметры, такие как начало, конец и период сигнала «пропадут» из меню. В случае меандра и треугольника нужно задать начало и конец сигнала (в % от диапазона, который определяется параметрами НП и ВП в меню «Генерация»), а также период (в секундах от 20 до 240 сек.):

| Форма сигнала | |
|---------------|-------------|
| Форма: | треугольник |
| Начало, %: | 0.00 |
| Конец, %: | 100.00 |
| Период, с: | 20 |

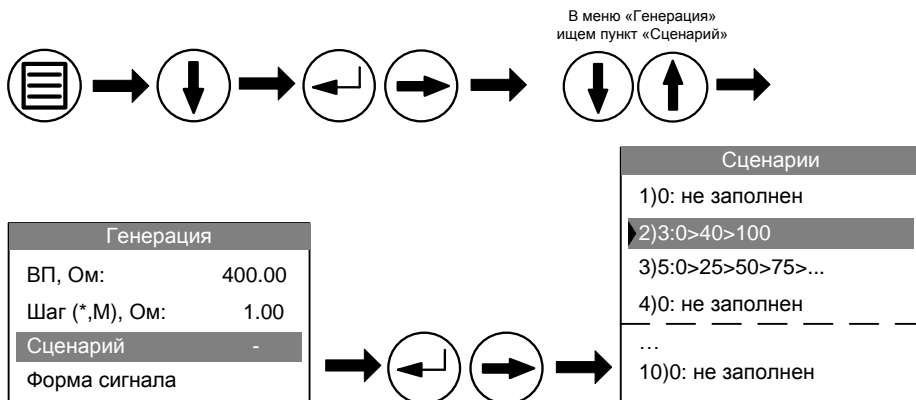
После задания формы калибратор незамедлительно начинает генерировать сигнал. При этом в режиме отображения значений на экране калибратора появится значок используемого типа сигнала: \square или \wedge . Изменение любого параметра приводит к сбросу, и калибратор начинает генерацию сигнала с начала (например, если прошла половина периода меандра, затем изменили период, меандр начнется с начала периода).


Также в этом меню можно задать шаг сигнала, который определит, насколько изменится генерируемый сигнал, если в режиме отображения значений нажать на кнопки «Вверх» \uparrow и «Вниз» \downarrow (подробно пошаговое изменение описано в п.2.4.2.). Пошаговое изменение сигнала работает только в случае «постоянного» сигнала.

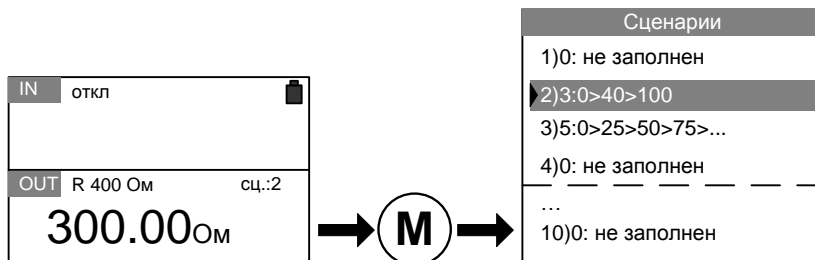
2.9 Работа со сценарием поверки

Сценарий представляет собой набор точек, которые могут использоваться для быстрой навигации по значениям генерируемого сигнала, а также при поверке. Чтобы работать со сценариями поверки, нужно войти в меню сценария. Для этого существует 2 способа: через меню и через кнопку быстрого доступа.

Через основное меню алгоритм такой:



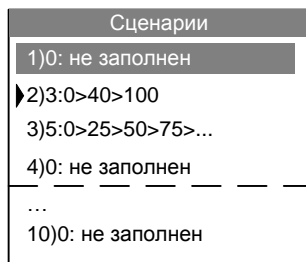
Для быстрого доступа к меню сценариев калибратор должен отображать экран значений, значка фиксации значения  не должно быть. Быстрый доступ осуществляется так:



Если какой-либо сценарий был выбран в качестве действующего, то при отображении меню сценариев строка-маркер будет изначально помещена на действующий сценарий.

2.9.1 Параметры сценариев



После входа в меню сценариев (любым из описанных выше способов) на ЖКИ отобразится список доступных сценариев, пронумерованных по порядку. Каждый сценарий представляет собой набор точек (до 15-и точек на сценарий) для генерации на каком-либо сигнале.



Каждый сценарий при отображении содержит следующие параметры (на примере сценария №2):

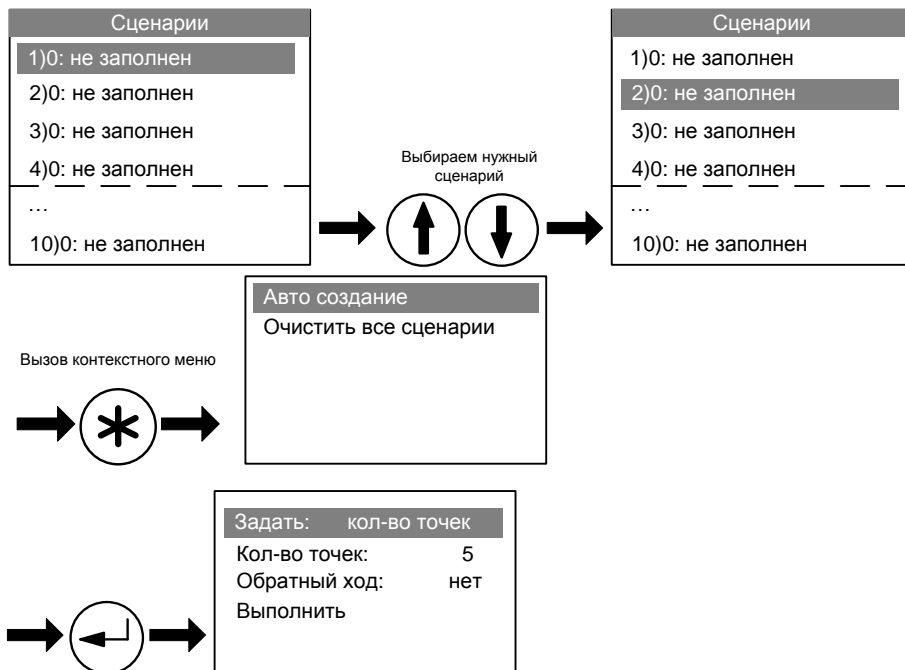
- порядковый номер («2»);
- количество точек («3»);
- набор точек, отображаемый в % от диапазона сигнала («0>40>100»);

Сценарий может быть еще пустым, то есть не содержать точек, о чем говорит запись «не заполнен» и «0» в числе точек.





Знак «▶» означает, что сценарий в данный момент выбран как действующий. В режиме отображения значений навигация кнопками «Вправо»  и «Влево»  будет приводить к использованию точек выбранного сценария. Выбрать сценарий в качестве действующего можно только если он не пустой.



2.9.2 Изменение/заполнение пустого сценария

Если сценарий пустой, его нужно заполнить точками. Последовательность действий такая:



На ЖКИ калибратора отобразилось меню автосоздания сценария. Оно имеет несколько пунктов, позволяющих нам выбрать параметры:

Пункт «Задать» позволяет выбрать, по какому способу проводить заполнение сценария: по конкретному количеству точек или с определенным шагом. Изменение типа заполнения сценария производится аналогично внесению любого изменения в другие величины и параметры: кнопками «Ввод»  или «Вправо»  запускается режим редактирования, кнопками «Вверх»  и «Вниз»  задается требуемый

способ, кнопкой «Ввод»  значение сохраняется, кнопкой «Редактирование»  осуществляется выход без сохранения.

Рассмотрим параметры создания сценария по количеству точек.

Если задать количество точек (например, 5), то целевые значения будут равномерно распределены по диапазону сигнала. В случае пяти точек это будут 0%, 25%, 50%, 75% и 100% от диапазона сигнала. Максимально возможно число точек 9, но этот набор может быть расширен при помощи применения «обратного хода». В этом случае максимальное число точек становится равным 15-и.









«Обратный ход» позволяет добавить к заданному количеству точек точки по убыванию для проверки обратного хода. Для этого нужно установить «да» в графе «Обратный ход».



Если задать шаг в качестве способа заполнения сценария, вид меню несколько изменится:

| Задать: | шаг |
|---------------|------|
| Единицы шага: | ед. |
| Шаг: | 1.00 |
| Обратный ход: | нет |
| Выполнить | |

Появился новый пункт «Единицы шага», который позволяет выбрать, шаг будет задаваться в единицах сигнала (например, Омы) или в процентах.

Пункт «Шаг» позволяет задать значение шага, с которым будет заполняться сценарий. Например, если задать шаг 50%, будут созданы точки 0%, 50% и 100%.


Чтобы задать значение шага нужно войти в редактирование кнопками «Ввод»  или «Вправо» , после чего появится маркер на младшем разряде числа, затем выбрать нужный разряд кнопками «Вправо»  и «Влево»  и изменить его кнопками «Вверх»  и «Вниз» . После того, как нужное значение шага задано, кнопкой «Ввод»  значение сохраняется, кнопкой «Редактирование»  осуществляется выход без сохранения.

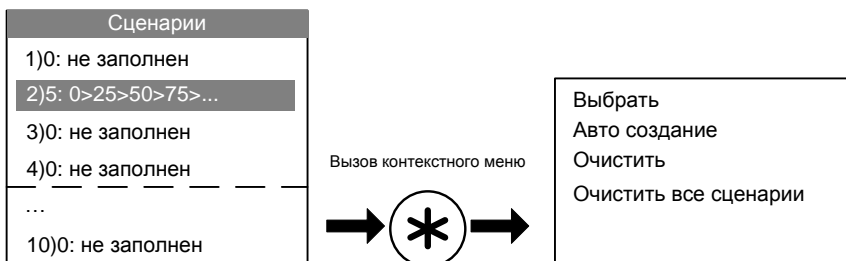
После установки всех критериев автозаполнения нужно выбрать пункт меню «Выполнить» и нажать кнопку «Ввод»  или «Вправо» . При этом на экране ЖКИ


снова появится меню просмотра сценариев, а редактируемый сценарий заполнится точками в соответствии с заданными параметрами (например так):

| Сценарии |
|---------------------|
| 1)0: не заполнен |
| 2)5: 0>25>50>75>... |
| 3)0: не заполнен |
| 4)0: не заполнен |
| ... |
| 10)0: не заполнен |

Если шаг выбран так, что за 15 точек достигается ВП, но конечная точка не совпадает с ВП диапазона, то коррекции не произойдет, и последняя точка останется ближайшей к ВП. Например, если задан шаг в 7% на диапазоне в 1В, то последняя точка будет иметь значение 0,98 В.



Теперь если вызвать контекстное меню кнопкой «Редактирование» , когда маркер-строка стоит на заполненном сценарии, вид этого меню несколько изменится, по сравнению с тем, когда сценарий был пустым:




Запуск пункта «Выбрать» кнопкой «Ввод»  приведет к тому, что данный сценарий будет назначен в качестве действующего. Контекстное меню на действующем сценарии вместо пункта «Выбрать» будет содержать пункт «Отмена выбора», запуск которого приведет к тому, что точки данного сценария больше не будут задействованы как рабочие при навигации по сценариям. Если ни один сценарий не является действующим, то на ЖКИ калибратора в режиме отображения значений пропадет надпись «сц.:».



Запуск пункта «Авто создание» для заполненного сценария выведет предупреждающее окно:

При разбиении
предыдущие значения
точек будут удалены.
Продолжить?
«вправо»-Да, «влево»-Нет

Нажатие кнопки «Вправо»  выведет меню задания параметров автосоздания сценария (см. выше 2.9.2), а «Влево»  - к возвращению в окно «Сценарии».



Запуск пункта «Очистить» кнопкой «Ввод»  приведет к выводу на экран сообщения:

Очистить сценарий без
возможности
восстановления?
«вправо»-Да, «влево»-Нет

Нажатие кнопки «Вправо»  приведет к очистке сценария и отмене выбора в качестве действующего, а «Влево»  - к возвращению в окно «Сценарии» без удаления точек.

Запуск пункта «Очистить все сценарии» выведет на экран предупреждение:



Очистить все сценарии
без возможности
восстановления?
«вправо»-Да, «влево»-Нет

Нажатие кнопки «Вправо»  приведет к очистке всех заполненных сценариев и отмене выбора в качестве действующего, а «Влево»  - к возвращению в окно «Сценарии» без удаления точек.

2.9.3. Изменение заполненного сценария



Если сценарий был уже заполнен, можно изменить в нем отдельные точки, не прибегая к использованию «автосоздания». Для этого, находясь в окне «Сценарии», выбираем один из заполненных сценариев (например, №2) маркер-строкой:


| Сценарии |
|---------------------|
| 1)0: не заполнен |
| 2)5: 0>25>50>75>... |
| 3)0: не заполнен |
| 4)0: не заполнен |
| ... |
| 10)0: не заполнен |







Нажатие кнопки «Ввод»  или «Вправо»  на выбранном сценарии позволит войти в него и увидеть, какие точки поверки сценарий содержит:

| Сценарий №2 0.000 – 100.00мВ | |
|---------------------------------|---------|
| 0.00%: | 0.00мВ |
| 25.00%: | 25.00мВ |
| 50.00%: | 50.00мВ |

В данном меню слева показаны значения точек в процентах, справа – в единицах генерируемого сигнала. Изменить конкретную точку можно несколькими способами:

- **Непосредственное изменение в единицах сигнала.** Для этого, предварительно выбрав нужную точку, нужно нажать кнопку «Ввод»  или «Вправо» , войдя в режим редактирования, при этом на младшем разряде появляется маркер:

| Сценарий №2 0.000 – 100.00мВ | |
|---------------------------------|---|
| 0.00%: | +000.0  мВ |
| 25.00%: | 25.00мВ |
| 50.00%: | 50.00мВ |


Двигая маркер по разрядам числа кнопками «Вправо»  и «Влево»  и изменяя значения разрядов кнопками «Вверх»  и «Вниз» , вводим требуемое значение числа. Нажатие кнопки «Ввод»  приведет к сохранению значения точки, при котором автоматически изменится и значение в процентах. Кнопка «Редактирование»  позволяет выйти без сохранения.

- **Непосредственное изменение в процентах.** Для этого аналогичным образом входим в режим редактирования точки:

| Сценарий №2 0.000 – 100.00мВ | |
|---------------------------------|-----------|
| 0.00%: | +000.00мВ |
| 25.00%: | 25.00мВ |
| 50.00%: | 50.00мВ |




Затем нажимаем кнопку «Выбор» , и маркер переместится так, что бы редактировалось значение точки в процентах:

| Сценарий №2 0.000 – 100.00мВ | |
|---------------------------------|-----------|
| 0.00%: | +000.00мВ |
| 25.00%: | 25.00мВ |
| 50.00%: | 50.00мВ |



| Сценарий №2 0.000 – 100.00мВ | |
|---------------------------------|---------|
| +000.00%: | 0.00мВ |
| 25.00%: | 25.00мВ |
| 50.00%: | 50.00мВ |

После чего можно скорректировать значение точки и сохранить изменения (см. выше).


- **Вставка пустой точки. Удаление точки.** Чтобы вставить недостающую точку, находясь в меню сценария, выбираем кнопками «Вверх»  и «Вниз»  какую-либо из существующих точек (например, точку 25%). Затем вызываем контекстное меню кнопкой «Редактирование» :

| Сценарий №2 0.000 – 100.00мВ | |
|---------------------------------|---------|
| 0.00%: | 0.00мВ |
| 25.00%: | 25.00мВ |
| 50.00%: | 50.00мВ |

Вызов контекстного меню



| |
|----------------|
| Вставить перед |
| Вставить после |
| Удалить |

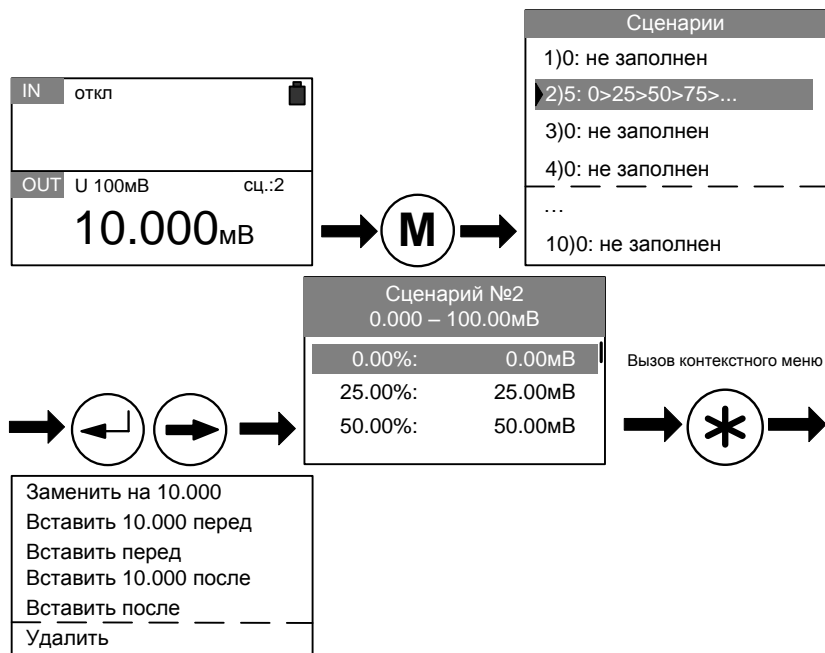
Контекстное меню содержит пункты «Вставить перед», «Вставить после» и «Удалить». Соответственно, выбрав первый пункт, новая точка вставится перед выбранной, во втором пункте – после выбранной, а третий пункт удалит выбранную точку. Например, после выбора первого пункта, нажатием кнопки «Ввод»  меню видоизменится так:

| Сценарий №2 0.000 – 100.00мВ | |
|---------------------------------|-----------|
| 0.00%: | 0.00мВ |
| 0.00%: | +000.00мВ |
| 25.00%: | 25.00мВ |


После чего применяется одним из способов непосредственного изменения значения (см. выше).

- **Вставка текущей генерируемой точки.**

Если мы генерируем какое-то значение сигнала (например, напряжение 10 мВ), то это значение можно быстро внести в сценарий, воспользовавшись кнопкой «быстрого доступа» к меню сценариев – кнопкой «Операции с памятью» **(M)**:





В отличие от предыдущего пункта, в контекстном меню появились дополнительные строки «Заменить на...», «Вставить...перед» и «Вставить ... после», которые позволяют заменить текущую выбранную точку сценария на

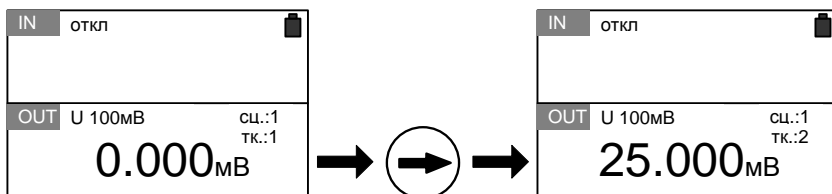
генерируемое значение, или же вставить уже заполненную точку перед или после выбранной (в примере выбранной является точка 0.00%). Выполнение выбранного пункта осуществляется кнопкой «Ввод» .



Важно! Вставка текущей генерируемой точки работает только при «быстром»

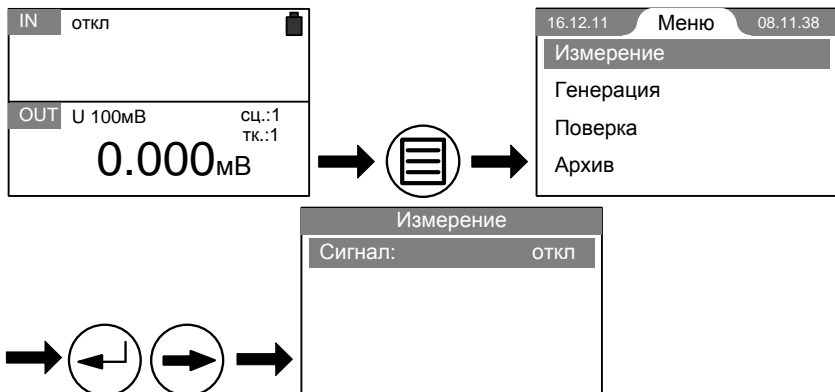
входе в меню сценариев кнопкой !

2.9.4 Использование сценария позволяет быстро переключаться между его точками без изменения целевого значения вручную. Для этого необходимо, чтобы меню было закрыто и на ЖКИ отображалось основное рабочее окно с измеренными (если канал измерения включен) и генерируемыми значениями. Для работы со сценарием канал генерации должен быть включен (выбран какой-либо сигнал). В этом режиме кнопки «Вправо»  и «Влево»  осуществляют переключение между точками сценария. При переключении точек на ЖКИ отображается изменение целевого значения генерации и меняется индекс текущей точки («тк.:»). Значение точки незамедлительно выставляется на выходе калибратора. Например, так:



2.10 Работа в режиме измерения

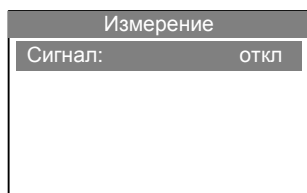
Работа в режиме измерения может осуществляться как отдельно от задачи генерации, так и совместно, что позволяет использовать калибратор для поверки или калибровки датчиков (нормирующих преобразователей), например, с входным сигналом термосопротивления и токовым выходом. Для работы в режиме измерения нужно сконфигурировать задачу измерения. В качестве примера рассмотрим режим измерения напряжения. Чтобы получить доступ к настройкам измерения, нужно войти в меню измерения:



2.11 Режим измерения напряжения

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.

После входа в меню измерений (см. п.2.10), на ЖКИ отобразится подменю, служащее для выбора типа измеряемого сигнала:









Кнопки «Ввод» или «Вправо» позволяют войти в режим редактирования, где можно выбрать тип измеряемого сигнала. Кнопками «Вверх» и «Вниз» изменяется измеряемый сигнал или канал измерения отключается («откл»). После выбора пункта «U» для сохранения изменений нужно нажать на кнопку «Ввод» . Кнопка «Редактирование» позволяет выйти без сохранения изменений.

Сигналы измерения аналогичны сигналам генерации: ток, напряжение, сопротивление, ТС, ТП. Если канал измерения отключить, установив «откл», на ЖКИ в области измерений будет стоять отметка «откл.» и значение измеренного сигнала будет отсутствовать.


После выбора и сохранения типа измеряемого сигнала «U» меню сигнала изменится:

| Измерение | |
|--------------|-------|
| Сигнал: | U |
| Диапазон: | 100мВ |
| t стат. сек: | 1 |



Для изменения диапазона напряжения нужно выбрать строку диапазона кнопками «Вверх»  и «Вниз»  и войти в редактирование кнопками «Ввод»  или «Вправо» . Для измерения напряжения предусмотрено 4 диапазона: 100 мВ, 1 В, 10 В и 50 В, а также автодиапазон, который в зависимости от величины входного сигнала автоматически выбирает рабочий диапазон. Выбрав диапазон, нужно сохранить изменения кнопкой «Ввод»  или выйти без сохранения по кнопке «Редактирование» , если во внесении изменений необходимости нет.

Также есть строка «t стат. сек.», которая определяет время усреднения измеряемых значений. Время статистики выбирается из списка: 1, 5, 10, 15, 30, 60, 90, 120 секунд. Изменение и выбор времени усреднения осуществляется аналогично изменению диапазона или сигнала(см. выше).

Для измерения электрического сопротивления предусмотрены диапазоны 400 Ом и 2 кОм. Для измерения сопротивления и ТС добавляется еще одно меню – схема измерения. Ее можно выбрать из двух вариантов: 3-х и 4-х проводная.

После установки всех параметров сигнала по кнопке «Меню»  выходим в режим отображения значений:

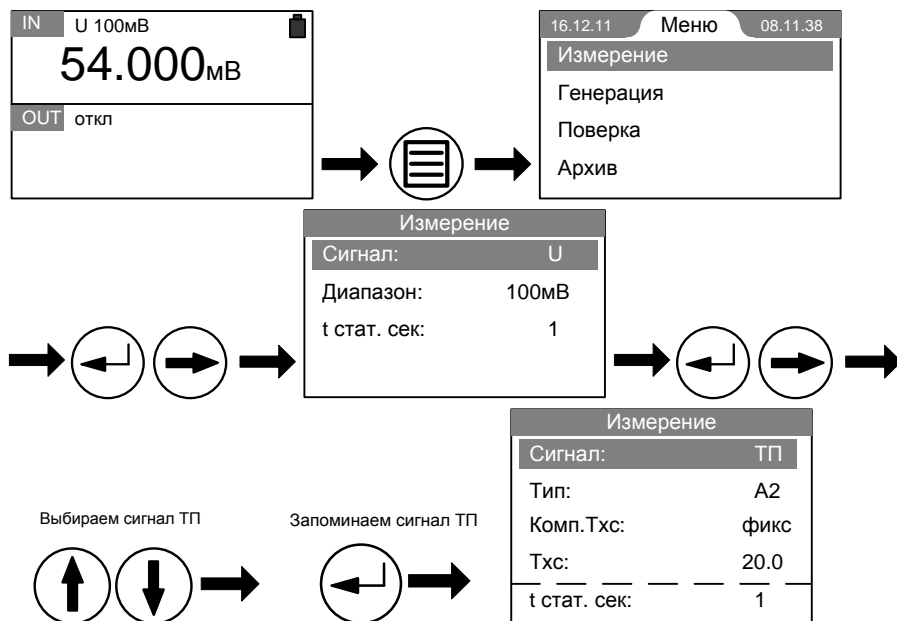
| | | |
|------------------|---------|---|
| IN | U 100мВ |  |
| 54.000 мВ | | |
| OUT | откл | |
| | | |

В области измерения будет непрерывно отображаться измеренное значение сигнала на входе. При достижении измеренным значением верхнего или нижнего предела измерения, на экране в левой верхней части появится мигающий значок  или . При этом измеряемое значение не будет изменяться.

2.12 Режим измерения сигналов термопары

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.


2.12.1 Для работы в этом режиме необходимо выбрать в меню измерений пункт «Сигнал», «ТП» и нажать «Ввод» для сохранения изменений типа сигнала.

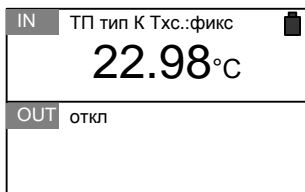



На экране калибратора могут одновременно быть видны только 4 строки, поэтому невидимые сразу строки условно показаны на рисунке после прерывистой линии.

Клавишами «Вверх» (↑) и «Вниз» (↓) выбираем нужный пункт и корректируем его:

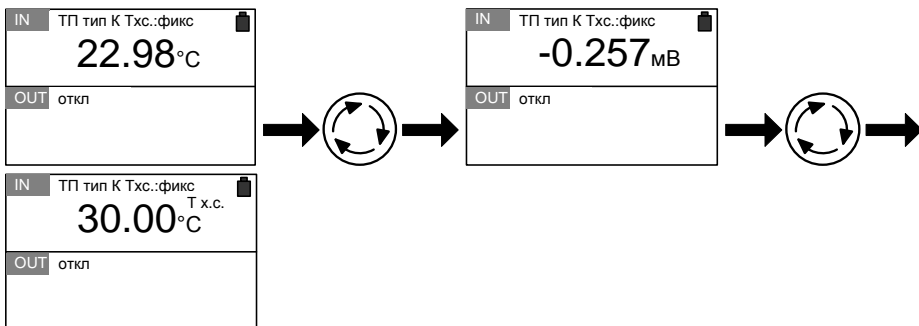
- Тип – тип генерируемой термопары. Калибратор поддерживает термопары следующих типов: R,S,B,N,K,T,J,E,L,M,A1,A2,A3 (ГОСТ 8,585-2001).
- Комп. Тхс: - тип компенсации ТЭДС ХС. Может принимать значения «фикс.» и «авто». В случае «фикс» появляется дополнительная строка задания фиксированного значения тхс. В случае «авто» измерение температуры холодного спая происходит автоматически с использованием зонда.
- Тхс: - Для фиксированной Тхс требуется задать значение температуры холодного спая

После того, как параметры сигнала сконфигурированы, выходим из меню по кнопке «Меню»  в режим отображения значений (например, так):



2.12.2. В режиме измерения сигнала термопары становится активной клавиша «Выбор» , с помощью которой можно циклически переключать значения величин, относящихся к термопаре, в окне измерений значения:

- 1) Температура в °C
- 2) Измеряемый сигнал ТП в мВ
- 3) Температура холодного спая в °C

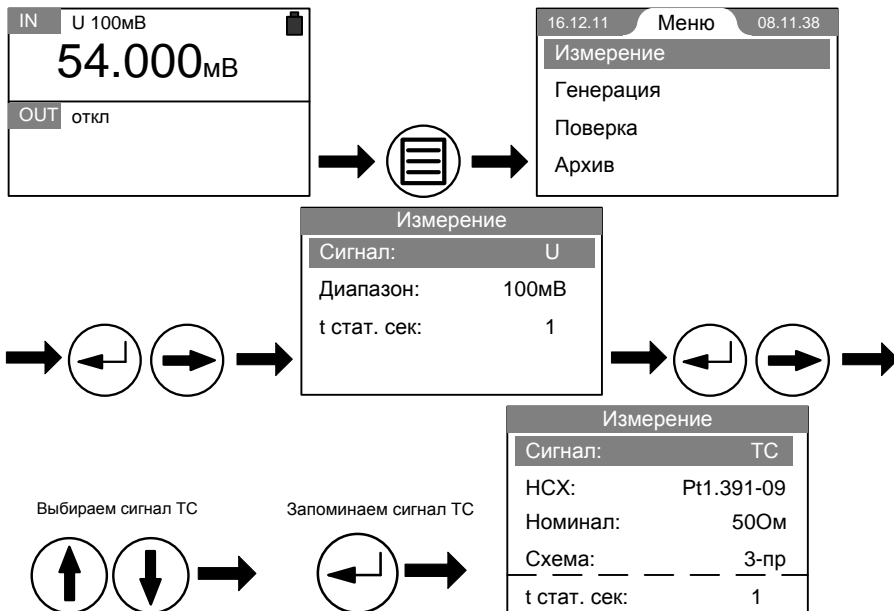




2.13 Режим измерения сигналов термосопротивления

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.

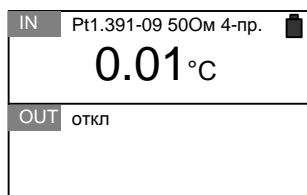
2.13.1 Для работы в этом режиме необходимо выбрать в меню измерений пункт «Сигнал» ТС и нажать «Ввод» для сохранения изменений типа сигнала.


На ЖКИ отобразится подменю для термосопротивления:



2.13.2 Передвигаясь по меню кнопками «Вверх»  и «Вниз» , выберите нужный тип ТС (НСХ), схему измерения, номинал (из ряда 50, 53, 100, 200, 500 и Ом), а также интервал статистики.

После выхода из меню на ЖКИ будет отображаться измеренный сигнал термосопротивления:





2.13.3 В режиме измерения сигнала термосопротивления становится активной клавиша «Выбор» , с помощью которой можно циклически переключать значения величин, относящихся к термпаре, в окне измерений значения:

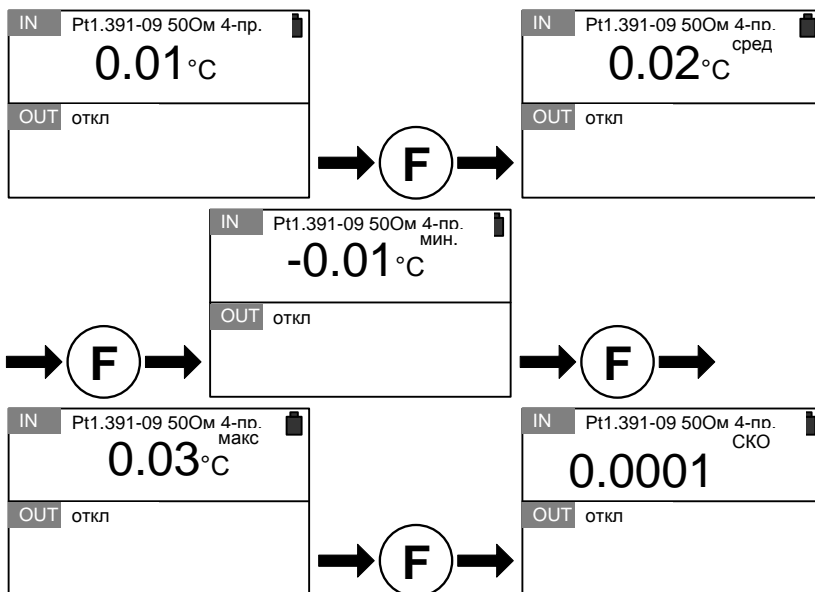
- 1) Температура в °C
- 2) Значение сопротивления ТС в единицах измерения того диапазона, на котором проводится измерение (Ом или кОм).



Примечание. Для всех сигналов измерения становятся активными кнопки

«Ввод»  и «Функциональная» .

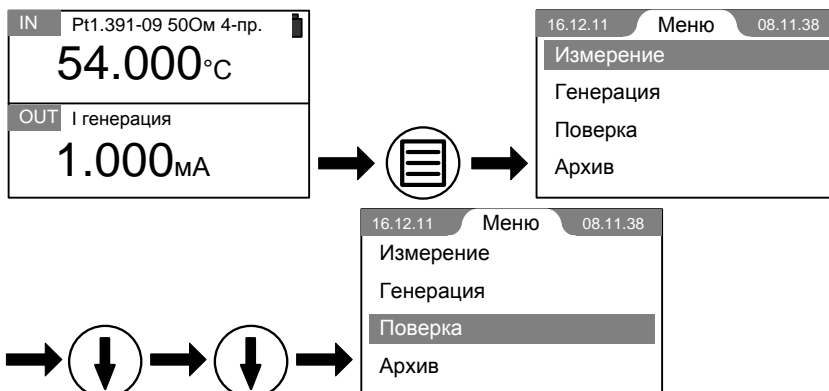
- Кнопка «Ввод»  позволяет зафиксировать текущее измеренное значение для его записи в архив измерений по кнопке «Операции с памятью»  (подробнее в п.2.15.2.1). При фиксации измеренное значение «замораживает», а в правом верхнем углу экрана появляется значок «Hold» ;
- Кнопка «Функциональная»  используется для просмотра статистических данных: среднего, минимального, максимального значений за период статистики, а также СКО. Чтобы посмотреть статистические данные нужно в режиме отображения значений нажать на кнопку . Последовательные нажатия на эту кнопку будут менять отображаемое значение: Измеренное – среднее – минимальное – максимальное – СКО. При этом в правой части экрана будут появляться поясняющие надписи (пример для сигнала TC):

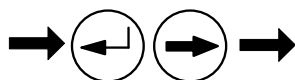


2.14 Режим поверки






Режим предназначен для поверки различных измерительных преобразователей с последующим занесением результатов поверки в архив калибратора. Режим поверки предполагает параллельную генерацию и измерение сигнала в нескольких точках характеристики поверяемого ИП. После проведения поверки датчика, калибратор рассчитывает ошибки и заносит результаты в архив поверок.

2.14.1. Входим в параметры поверки (настройка начальной формы дана для примера):







| Параметры поверки | |
|-------------------|------------|
| № ИП: | 0 |
| Тип входа: | I |
| Ток: | генерация |
| Вх. НП, мА: | 0.000 |
| Вх. ВП, мА: | 20.000 |
| Перед. Функ.: | лин |
| Тип выхода: | ТС |
| Тип ТС: | Rt1.385-94 |
| Номинал ТС: | 1кОм |
| Схема: | 4-пр. |
| Вых. НП, °С: | -195.00 |
| Вых. ВП, °С: | 845.00 |
| Сценарий поверки: | - |
| Задерж. изм., с: | 3 |
| Начать поверку | |
| Отменить поверку | |

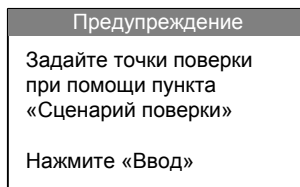
Если предварительно калибратор был настроен на генерацию и измерение каких-либо сигналов, то при первом входе в меню параметров поверки в графах «входа» и «выхода» будут отображены именно эти сигналы. В приведенном выше примере генерация была настроена на ток, а измерение – на ТС. Все настройки параметров поверки изменяются при помощи кнопок «Ввод» , «Вправо» , «Вверх» , «Вниз»  и «Редактирование» . Меню параметров поверки содержит следующие настройки:

- **№ ИП** – номер поверяемого датчика
 - **Тип входа** – входной сигнал **поверяемого датчика**. Является выходным сигналом (сигналом генерации) калибратора. В зависимости от выбранного сигнала после данной строки могут появляться дополнительные настройки, такие как режим работы выхода тока (генерация/потребление), диапазоны напряжения и сопротивления, типы ТС и ТП, номинал, температура холодного спая и способ ее измерения. В качестве входного сигнала может быть выбран **виртуальный** – сигнал, значения которого могут быть введены пользователем. Пример: входной сигнал подается на


поверяемый датчик со стороннего прибора, а в калибратор вводятся значения этого входного значения для формирования протокола.



- **Вх. НП и Вх. ВП** – минимальное и максимальное значения сигнала. По умолчанию берутся из НП и ВП генерируемого сигнала, описанные в меню «Генерация» - «Опции сигнала» (см. п. 2.4.1).
- **Перед. Функ.** – передаточная функция. Выбирается из ряда «линейная»-«квадратичная»-«корневая».
- **Тип выхода** – выходной сигнал **поверяемого датчика**. Для калибратора является входным сигналом (сигналом измерения). В зависимости от выбранного типа сигнала после строки типа выхода могут появляться дополнительные настройки, такие как диапазон напряжения и сопротивления, тип ТС и ТП и др. В качестве выходного сигнала также может быть выбран виртуальный – сигнал со стороннего измерительного прибора, вводимый в калибратор пользователем для формирования протокола поверки.
- **Вых. НП Вых. ВП** - минимальное и максимальное значения сигнала. По умолчанию в качестве границ для сигналов ТП и ТС берутся пределы диапазона измерений конкретного типа термопреобразователя из соответствующего ГОСТа. Для сигналов напряжения, тока и сопротивления по умолчанию берется верхняя граница измерения в положительную и отрицательную сторону. Например, для сигнала напряжения диапазона 100 мВ минимум и максимум будут равны соответственно -140 и 140 мВ.
- **Сценарий поверки** – здесь требуется выбрать один из доступных сценариев, по точкам которого будет происходить поверка. Подробнее процесс создания и настройки сценариев описан в п. 2.9.
- **Задерж.изм., с** – время в секундах, которое прибор выдерживает между установкой сигнала входа поверяемого датчика (канал генерации калибратора) и чтением отклика датчика (канал измерения калибратора).
- **Начать поверку** – выбор пункта осуществляется кнопками «Ввод»  или «Вправо» . Если параметры поверки были заданы верно, начнется

процесс поверки. Если не был задан сценарий поверки, на экран калибратора





будет выведено следующее сообщение:

После нажатия кнопки «Ввод»  калибратор вернется в меню параметров поверки. В этом случае необходимо вернуться к пункту «Сценарий» и задать номер сценария, по которому будет осуществляться поверка.


- **Отменить поверку** – выбор пункта кнопками «Ввод»  или «Вправо»  приведет к выходу в предыдущее меню.



Примечание. Если при редактировании числа требуется перенести десятичную точку, нужно установить на нее маркер и сдвинуть в нужное место кнопками «Вверх»  и «Вниз» .

2.14.2. Выполнение поверки

После задания всех параметров и выбора пункта «Начать поверку» калибратор выйдет в режим отображения значений. Поверка пройдет в автоматическом режиме по следующей схеме:

1. Калибратор генерирует входную величину для датчика из первой точки сценария. В случае виртуального сигнала требует задать её вручную, выставляя маркер назначении генерируемой величины. После ввода виртуального сигнала сохраняем его кнопкой «Ввод» .
2. Калибратор проводит измерения выходного сигнала датчика или же запрашивает у пользователя значение виртуального сигнала.
3. Калибратор переходит на следующую точку сценария.

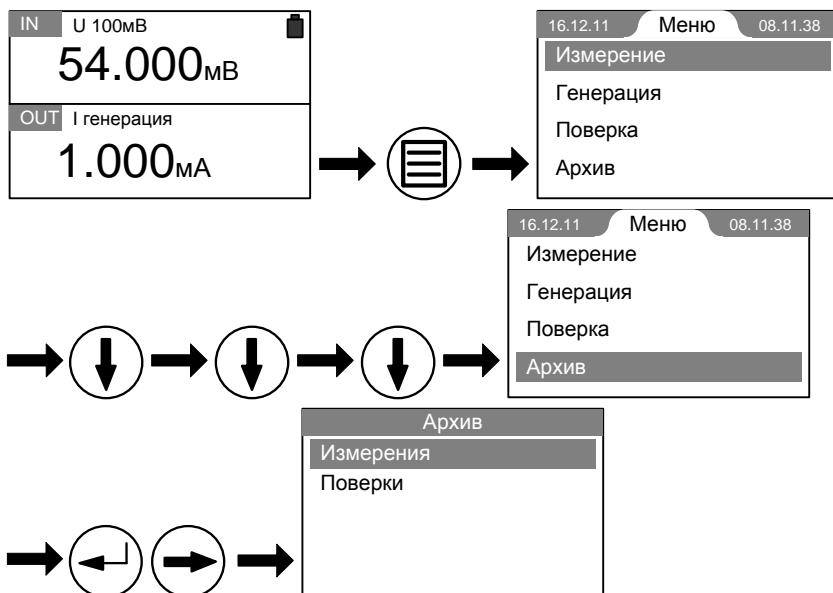
После того, как были сняты данные во всех точках, калибратор рассчитывает погрешности и формирует страницу в архиве поверок, которую выводит автоматически:

| | |
|----------------|-------------|
| ИП №0000000007 | |
| 13.04.2011 | 12:15:44 |
| Вх: | I генерация |
| Вых.: | TC |
| лин. | Точек: 5 |

Работа с архивными данными подробно описана в п.2.15.

2.15 Просмотр архива

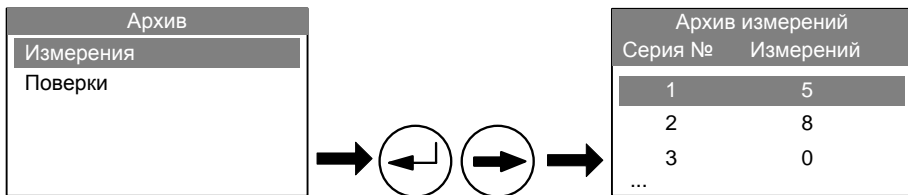
2.15.1 Для просмотра всего архива необходимо выбрать в главном меню пункт «Архив» и нажать клавишу «Вправо» или «Ввод». На ЖКИ отобразится меню выбора типа архива для просмотра:





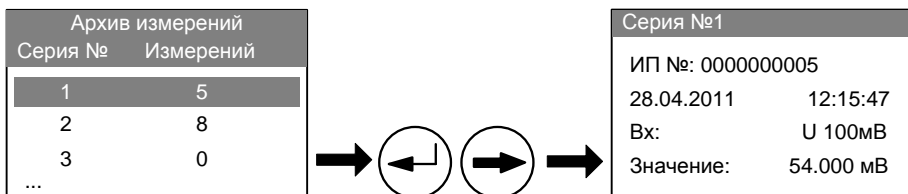
2.15.2 Пункт «Измерения» отвечает за управление сохраненными сериями измерений.




В калибраторе предусмотрена функция сохранения результатов серии проведенных измерений. Серия – это значения нескольких измерений, проведенных калибратором. Например, если нужно сохранить измеренные значения в нескольких характерных точках какого-либо процесса, а после обработать или внести в протокол.



Хранение данных серии измерений осуществляется страницами, так же, как и архивов поверок. Предусмотрено 25 страниц серий измерений. Каждая серия может включать до 32-х точек.

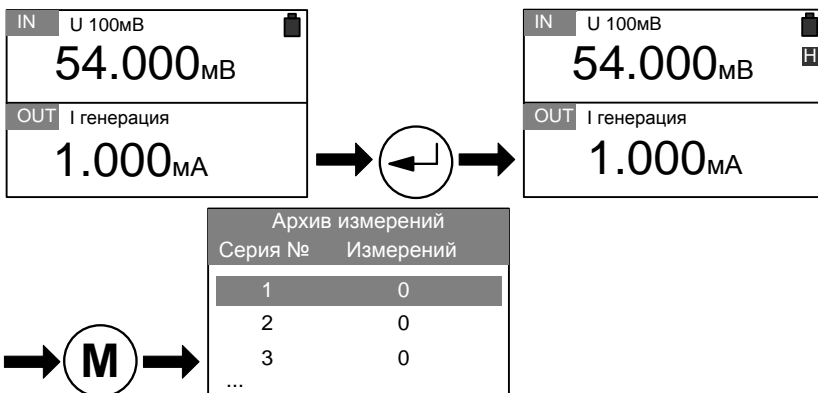




Выбрав нужную серию и нажав кнопку «Ввод»  или «Вправо» , можно войти в серию для работы с сохраненными значениями:



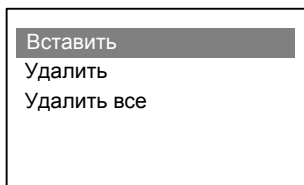
Навигация по измерениям осуществляется кнопками «Вверх» , и «Вниз» , выход из серии – кнопкой «Влево» .

2.15.2.1 Вносится измеренное значение в серию при помощи кнопок «Ввод»  и «Операции с памятью» , после чего на экране калибратора отобразится меню архива измерений:



На экране отображаются пронумерованные по порядку серии измерений и показывается, сколько в каждой из них заполненных ячеек. Кнопками «Вверх»  и «Вниз»  выбираем, в какую из 25-и серий измерений будет записано измеренное значение (в примере: 54 мВ). Если в серии уже хранится 32 значения, запись нового в нее невозможно.

По кнопке «Редактирование»  вызывается контекстное меню:



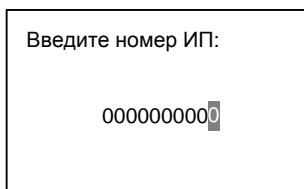
Выбор каждого пункта осуществляется кнопкой «Ввод» .






«Вставить» - добавит измеренное значение в конец серии.

«Удалить» - удалит все измерения в выбранной серии

«Удалить все» - очистит все серии измерений.



После выбора пункта «Вставить», калибратор попросит ввести номер ИП:





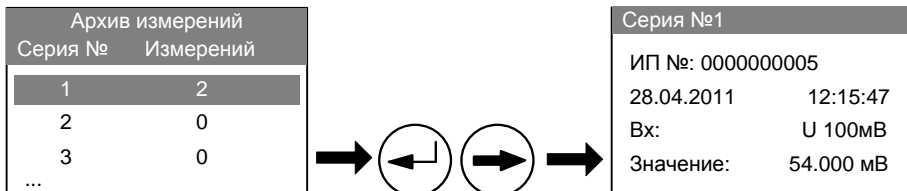
Кнопками «Вправо» , «Влево» , «Вверх» , «Вниз»  вводится номер датчика. Далее при нажатии кнопки «Ввод»  измеренное значение будет занесено в серию:





| Архив измерений | |
|-----------------|-----------|
| Серия № | Измерений |
| 1 | 1 |
| 2 | 0 |
| 3 | 0 |
| ... | |

2.15.2.2. Внести новое измерение в серию взамен старого можно при помощи замены. Для этого, в режиме отображения значений фиксируем значение кнопкой


«Ввод» , нажимаем кнопку «Операции с памятью» , после чего калибратор войдет в архив измерений (см. п. 2.15.2.1).

Нажатие кнопок «Ввод»  или «Вправо»  позволит войти в серию для просмотра ее содержимого:



В этом режиме можно посмотреть все измерения в серии, перемещаясь по ним при помощи кнопок «Вверх» , «Вниз» . Выйти из серии можно по кнопке «Влево» . Если в этом режиме нажать кнопку «Редактирование» , вызовется контекстное меню:



В этом меню выбор пункта «Вставить» по кнопке «Ввод»  приведет к добавлению измеренного значения в конец серии.

«Заменить» - текущее Работа в режиме генерации значение серии (в примере – с номером 0000000005) будет заменено на только что измеренное.

«Удалить» - удаляет текущее выбранное измерение из серии

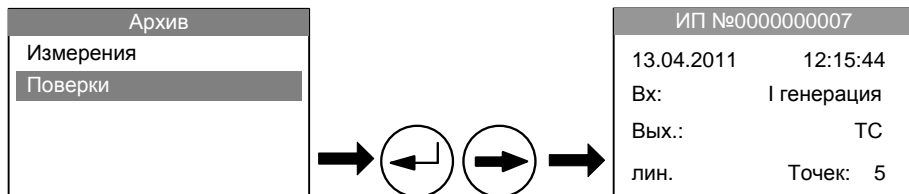
«Удалить все» - очищает всю серию.




В том случае, если в серии заполнены все 32 измерения, пункт «Вставить» будет недоступным и появится только после того, как будет удалено одно из измерений (появится свободное место).

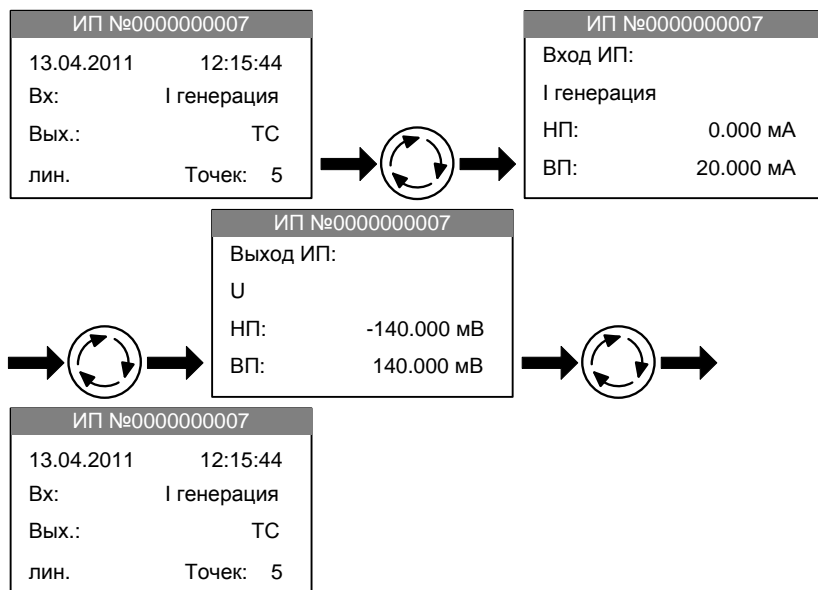
2.15.3 Пункт меню архива «**Поверки**» отвечает за управление страницами проведенных проверок. Их можно просматривать или удалять. Всего в калибраторе предусмотрено 25 страниц для хранения архива поверки. Каждый архив поверки



хранит информацию о номере датчика, передаточной характеристике, типов сигналов входа и выхода, даты проведения поверки, может включать до 15-и поверочных точек.



2.15.3.1. Войти в архив поверки можно через меню:

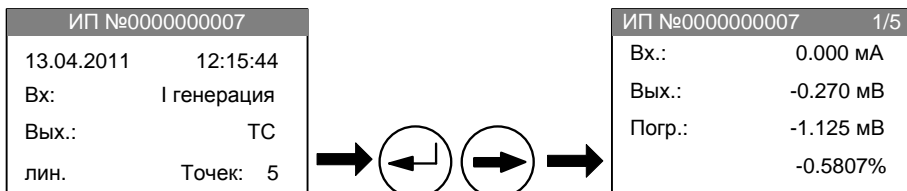




Если архив еще пуст, об этом будет написано сообщение на экране калибратора. В данном случае на экране показывается «сводная» информация о настройках поверки: номер датчика, дата, конфигурация входа и выхода, передаточная функция и количество точек. Перемещение между сохраненными поверками производится кнопками «Вверх» , «Вниз» . Чтобы посмотреть более детальную информацию о настройках входа и выхода, нужно воспользоваться кнопкой «Выбор» . Нажатие на нее позволяет переключать отображение сначала на настройки входа, затем на настройки выхода, а затем снова на общую информацию:



При отображении параметров входа и выхода можно так же перемещаться по архиву проверок кнопками «Вверх» , «Вниз» .

2.15.3.2. Чтобы просмотреть данные о снятых сигналах в точках, нужно в меню просмотра проверок нажать кнопку «Ввод»  или «Вправо» . При этом на экране калибратора появятся снятые данные в первой точке:

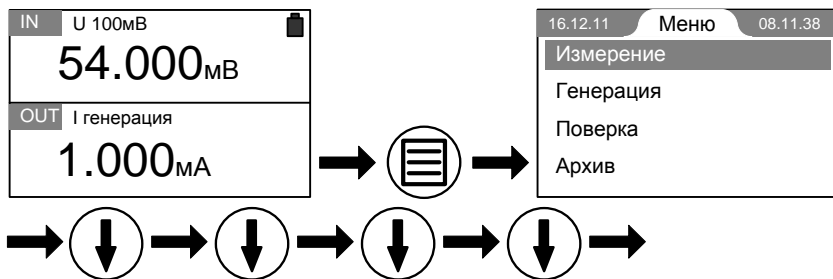


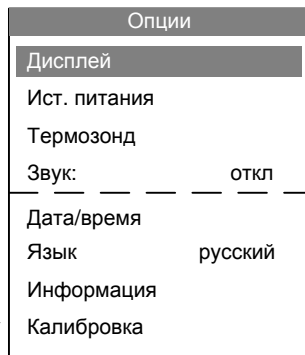
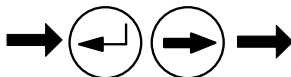
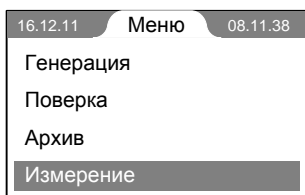
Данные выводятся для сигнала входа датчика, его выхода, а также ошибки в единицах сигнала выхода и в процентах диапазона. Чтобы просмотреть остальные точки, нужно воспользоваться кнопками «Вверх» , «Вниз» .





2.16 Работа с меню «Опции»

Раздел главного меню предназначен для настройки параметров работы калибратора.

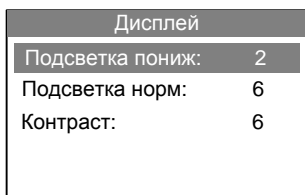
2.16.1 Входим в меню опций:








Перемещаясь по меню кнопками «Вверх» , «Вниз»  выберите необходимый для настройки параметр, и нажмите клавишу «Ввод»  или «Вправо» .

2.16.2 «Дисплей». Калибратор имеет ЖКИ, у которого имеется функция изменения контраста и яркости подсветки.















В приборе предусмотрено 2 уровня подсветки: пониженный и нормальный.

Если подсветка была выключена, и нажимается кнопка «Вкл/Выкл» , то после этого зажжется подсветка пониженного уровня. Следующее нажатие на кнопку «Вкл/Выкл»  приведет к переходу яркости подсветки на «нормальный» уровень (нормальный уровень может быть меньше «пониженного». В этом случае подсветка станет менее яркой). Следующее нажатие на кнопку «Вкл/Выкл»  приведет к гашению подсветки.

«Пониженный» уровень подсветки ограничен уровнями от 0 до 2.

«Нормальный» уровень подсветки ограничен уровнями от 0 до 9.

Для изменения параметров уровня подсветки нужно воспользоваться кнопками «Ввод» , «Вправо» , «Вверх» , «Вниз»  и «Редактирование» . При изменении этих параметров, контраст и яркость меняются незамедлительно, что

позволяет быстро подобрать нужный уровень. Поэтому, чтобы быстро настроить, например, подсветку, включите ее кратковременным нажатием кнопки «Вкл/Выкл» , затем зайдите в режим редактирования кнопками «Ввод»  или «Вправо» . Меняя значение кнопками «Вверх»  и «Вниз» , добейтесь наиболее удобного уровня и запомните его в память кнопкой «Ввод» . Выйти без сохранения можно по кнопке «Редактирование» . Изменение контраста ЖКИ происходит аналогичным образом.

2.16.3 «Ист. питания». После входа в меню батареи отобразится меню:



| Ист. питания | |
|--------------|--------|
| Тип: | Акк. |
| Автозаряд: | вкл. |
| Время: | 2 часа |
| Зарядить | |




Калибратор является портативным прибором и может работать без постоянно подключенного внешнего питания. Для этого в нем предусмотрен отсек для батареи. Калибратор может использовать 2 типа элементов питания: одноразовую батарею и Ni-Cd или NiMH аккумулятор. Различие в их применении заключается в том, что батарею нельзя заряжать во избежание ее окисления и поломки калибратора. Поэтому, в меню предусмотрена строка «Тип», которая позволяет задать тип используемого элемента питания во избежание поломки прибора.

Если выбран тип батареи «Бат» (незаряжаемая батарея), то программным образом отключается возможность зарядки ее от внешнего питания, и кроме строки типа в меню ничего не отображается.

Если тип батареи «Акк», то это – аккумулятор. При выборе этого типа элемента питания в меню появляется несколько пунктов:





- Автозаряд – определяет возможность автоматического запуска зарядки
- Время – время, которое будет заряжаться прибор
- Зарядить – запуск зарядки элемента питания

В калибраторе предусмотрено несколько вариантов отображения состояния питания: Внешний источник питания подключен – значок батареи  меняется на значок питания 

- Автономная работа от элемента питания – показывается значок батареи  с указанием количества заряда
- Батарея сильно разряжена – значок батареи пустой и мигает . Если в приборе включен звук, то мигание сопровождается звуковым сигналом.
- Батарея заряжается – на значке батареи появляется мигающая стрелка 

В калибраторе предусмотрено два варианта начала заряда аккумулятора.

- Если аккумулятор сильно разряжен и происходит подключение внешнего питания, то прибор автоматически перейдет к процессу зарядки. Для этого опция «автозаряд» должна быть включена.
- По выбору пункта меню «Зарядить» – принудительная зарядка.

Если требуется принудительно зарядить аккумулятор, выберите этот пункт кнопками «Вверх»  и «Вниз»  и нажмите кнопку «Ввод» . После нажатия кнопки «Ввод»  и выхода из меню на ЖКИ в области уровня заряда батареи появится мигающая стрелка, сигнализирующая о том, что запущен процесс зарядки аккумулятора (индикация режима заряда батареи). По окончании заряда значок сменится на значок внешнего питания.

Процесс зарядки может быть прекращен по условиям:

- Окончание интервала времени, предусмотренного на одну зарядку – задается при помощи пункта «Время». Может быть выбрано от 2-х до 10-и часов;
- По достижении максимально возможного уровня заряда (определяется программой калибратора). Для работы этого пункта необходимо, чтобы в пункте «Время» стояло «не огранич.»;
- При отключении внешнего источника питания.



Примечание. Если аккумулятор сильно разряжен и нет внешнего питания,

калибратор будет принудительно выключен.



Примечание. Для снижения нагрева прибора в режиме зарядки батареи

подсветка переводится в «пониженный» уровень. После окончания зарядки уровень подсветки будет возвращен к ранее установленному уровню.

Включение подсветки ЖКИ или генерация большого по величине тока оказывает влияние на показания уровня заряда батареи (при работе без внешнего питания).



ВНИМАНИЕ! Будьте аккуратны с установкой типа элемента питания во

избежание поломок калибратора! Поломка прибора в результате вытекания электролита из-за попытки зарядки «незаряжаемых» элементов питания не является гарантийным случаем и подлежит ремонту в заводских условиях!






Время работы на полностью заряженных новых аккумуляторах (1300 мАч) отражено в таблице 4.

Таблица 4






| Режим работы | Время работы, ч |
|---|-----------------|
| Генерация тока 20 мА, без подсветки | 4 |
| Генерация тока 20 мА, подсветка «3» | 3 |
| Режим измерения напряжения, без подсветки | 11 |
| Режим измерения напряжения, подсветка «3» | 7 |

2.16.4 «Термозонд». Первый пункт меню опций предназначен для задания параметров термозонда измерения температуры холодного спая.

| Термозонд | |
|-----------|------------|
| НСХ: | Pt1.385-94 |
| Номинал: | 500Om |

Если в данный момент используется другой термозонд, измените его параметры, используя клавиши «Ввод» , «Вправо» , «Вверх» , «Вниз»  и «Редактирование» . Номиналы и типы термосопротивлений, доступных для









выбора в качестве термозонда те же, что и для сигнала ТС в генерации или измерении (ГОСТ Р 8.461-2009).







2.16.5 «Звук». Меню позволяет включать и отключать звуковой сигнал при нажатии кнопок. Изменить этот параметр можно, используя клавиши «Ввод» , «Вправо» , «Вверх» , «Вниз»  и «Редактирование» .

2.16.6 Дата/время

Вход в меню осуществляется по кнопке «Ввод»  или «Вправо» .

| Дата/время | |
|------------|------------|
| Дата: | 28.04.2011 |
| Время: | 14:37:06 |

Отредактировать дату и время можно, войдя в режим редактирования кнопками «Ввод»  или «Вправо» . Затем кнопками «Вправо» , «Влево» , «Вверх»  и «Вниз»  осуществить ввод нужной даты или времени, а затем сохранить изменения кнопкой «Ввод»  или выйти без сохранения кнопкой «Редактирование» .

2.16.7 «Язык». Все меню в калибраторе могут отображаться на русском или английском языке. Для смены языка нужно войти в меню «Язык» по кнопке «Ввод»  или «Вправо»  и изменить текущий выбранный язык на требуемый, выбрав его кнопками «Вверх»  и «Вниз» . Сохранить изменения можно кнопкой «Ввод»  или выйти без сохранения кнопкой «Редактирование» .

| Опции | |
|------------|---------|
| Дата/время | |
| Язык | русский |
| Информация | |
| Калибровка | |

2.16.8 «Информация». Этот пункт меню открывает доступ к общей информации о конкретном калибраторе: Название, дата изготовления и фирма-изготовитель,

серийный номер, версия ПО, контрольный код ПО и дата калибровки. Данный пункт является информационным и не может быть изменен пользователем.



| ЭЛМЕТРО-Вольта | |
|---------------------|----------------|
| Изготовлен: | 01.02.2011 |
| ООО 'ЭлМетро Групп' | |
| С/Н 00009 | Версия ПО:1.00 |
| Контрольный код: | EA604930 |
| Дата калибровки: | 01.02.2011 |

Выход из меню осуществляется кнопкой «Ввод»  или «Влево» .



2.16.9 «Калибровка»

Этот пункт позволяет выполнить пользовательскую калибровку наклона и смещения измерения или генерации. После входа в данный пункт калибратор запросит пароль:

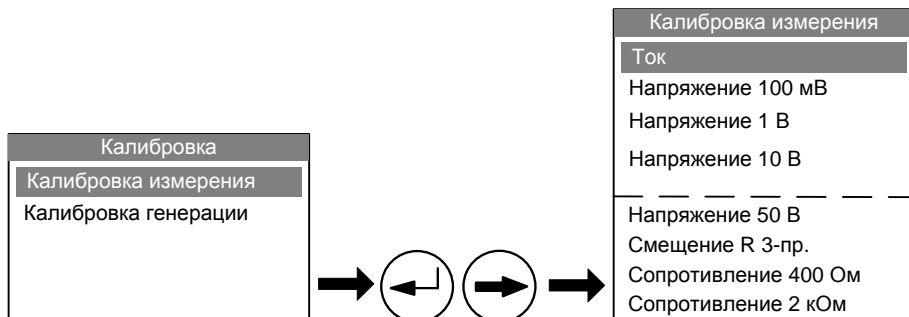
| |
|--|
| Введите пароль и нажмите кнопку «Ввод» для перехода к калибровке. Или нажмите кнопку «*» для возврата в меню 0000 |
|--|

Выйти в меню опций можно по кнопке «Редактирование» . После введения пароля «1234» и нажатия кнопки «Ввод»  появится меню, позволяющее выбрать, какую калибровку проводить:

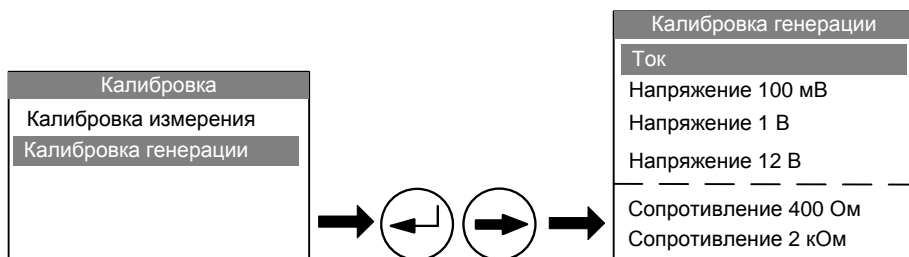
| Калибровка |
|----------------------|
| Калибровка измерения |
| Калибровка генерации |

Выбрав нужный тип калибровки, в него можно войти кнопкой «Ввод»  или «Вправо» . При этом на экране отобразится список доступных для калибровки сигналов:



Для измерения:







Для генерации:



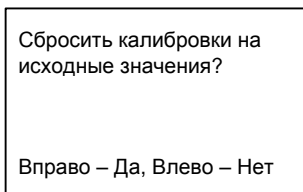
Рассмотрим пример выполнения пользовательской калибровки измерения тока.



После входа в режим калибровки кнопкой «Ввод»  или «Вправо»  на экране калибратора отобразится следующее сообщение:



| |
|--------------------------|
| Проверка измерения |
| 0.0001 мА |
| Ввод/Вправо – калибровка |
| Влево – выход F – сброс |

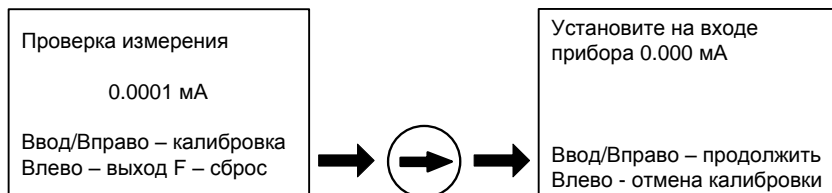
При этом на экране отображается текущее измеренное значение. Для проведения калибровки прибор нужно соединить по схеме измерения тока к эталонному прибору, способному генерировать необходимую величину тока. Когда подключение будет осуществлено, можно начинать калибровку. Нажатие на кнопки «Ввод»  и «Вправо»  начинает процесс калибровки, кнопка «Влево»  позволит отменить калибровку выйти в предыдущее меню. Кнопка «Функциональная»  здесь



приведет к сбросу пользовательских калибровок в «нейтральное» положение – все изменения, внесенные пользователями, будут отменены. При нажатии на эту кнопку появится следующее окно:

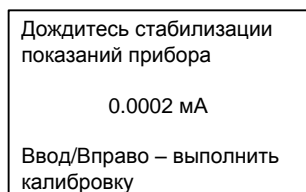




Нажатие кнопки «Вправо»  приведет к сбросу пользовательских коэффициентов, «Влево»  - к выходу в предыдущее меню.

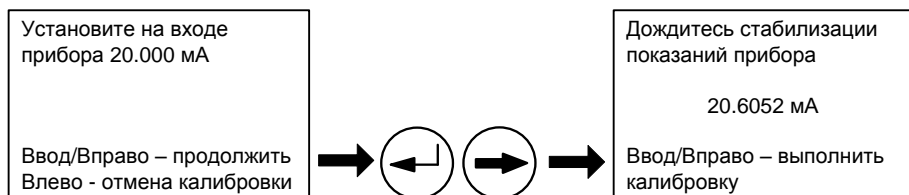
После входа в режим калибровки кнопкой «Ввод»  или «Вправо»  войдите в подменю установки первой точки:







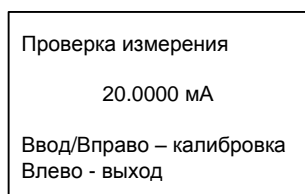
Теперь на эталонном приборе нужно выставить значение генерируемого тока на 0,000 мА (разорвать цепь). Как только значение тока установится, нужно нажать на «Ввод»  или «Вправо» , после чего перейдет к следующему меню:



В этом режиме на экране отображается измеряемое значение. Когда оно стабилизируется, нужно нажать на «Ввод»  или «Вправо» , в результате чего калибратор запомнит измеренное значение и перейдет к следующему меню для установки второй точки:



Выставив на эталоне требуемое значение тока, нажмите на «Ввод»  или «Вправо» , прибор перейдет к ожиданию стабилизации значения на входе. Еще одно нажатие на кнопку «Ввод»  или «Вправо»  приведет к запоминанию второй точки и расчету пользовательских коэффициентов смещения и наклона. Коэффициенты будут записаны в память калибратора, а на экране отобразится меню проверки:



Теперь калибратор проводит измерение величины, корректируя ее в соответствии с новыми пользовательскими коэффициентами.

Пройдя аналогичные шаги, можно откалибровать остальные сигналы и диапазоны измерения и генерации.

2.17 Связь с ПК

Калибратор имеет интерфейс связи с ПК и может работать под его управлением. Для связи с ПК используется специальный USB-адаптер. USB-адаптер имеет драйвера, которые должны быть установлены перед началом работы. Актуальные на данный момент драйвера для адаптера можно скачать, пройдя по ссылке:

<http://www.silabs.com/products/mcu/pages/usbtouartbridgevcpcdrivers.aspx>

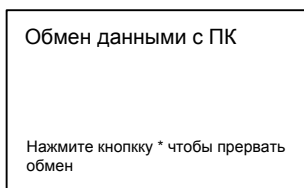
Драйвера актуальной версии на момент поставки находятся на компакт-диске с сервисным ПО, но рекомендуется следить за выпускаемыми обновлениями, поскольку после перехода на новую операционную систему адаптер со старыми драйверами может работать некорректно. Если адаптер исправен и драйвера установлены правильно, в системе появится дополнительный последовательный (COM) порт.


Для удаленной работы используются следующие параметры связи: 9600 бит/сек, 8 бит данных, 1 стоповый бит, без контроля четности. Калибратор является ведомым устройством. Все транзакции инициируются мастером с помощью определенного набора текстовых команд (ASCII). Для передачи команд и чтения результатов можно использовать любую стандартную программу-терминал RS-232 или специализированное сервисное программное обеспечение «ПО Элметро-Вольта/Метран-540».

Чтобы начать работу с калибратором в удаленном режиме, требуется выполнить следующие условия:

1. USB-адаптер для связи с прибором должен быть вставлен в один из USB разъемов ПК, для него должны быть установлены актуальные драйвера;
2. Калибратор должен быть включен и находиться в основном режиме работы (См. п. 2.2.1). Если калибратор находится в режиме отображения меню, работа с ним в удаленном режиме невозможна;
3. Через нужный СОМ-порт ПК на прибор должна быть передана команда «REMOTE». Если команда выполнена, калибратор пришлет ответ «OK», а на экране ЖКИ отобразится заставка работы в удаленном режиме. Работа с калибратором посредством клавиатуры при этом невозможна;
4. Если работа производится при помощи сервисного ПО, его нужно установить с компакт-диска, запустив мастер установки.

При работе с калибратором в удаленном режиме, на экране ЖКИ отображается следующее сообщение:



До тех пор, пока калибратор не будет выведен из удаленного режима в рабочий нажатием кнопки «Редактирование»  или командой «LOCAL», ЖКИ будет отображать данное сообщение. После нажатия на кнопку «Редактирование» или подачи команды «LOCAL» калибратор завершит работу в удаленном режиме. При этом ЖКИ отобразит основной режим работы, и калибратор снова начнет реагировать на команды клавиатуры.

Использование сервисного ПО для удаленного управления калибратором дает возможность проводить автоматизированную поверку различных датчиков, а также считывать архивы поверок и измерений с последующим сохранением на компьютер и печатью отчетов и свидетельств о поверке.

Список поддерживаемых команд, предназначенных для удаленной работы, а также формат сообщения и ответа представлены в документе «3103.000 Элметро-Вольта ИС1 Инструкция специальная. Сведения для автоматизации».

2.18 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5

Таблица 5

| Неисправность | Причина неисправности | Способ устранения |
|--|--|--|
| Выходной сигнал проверяемого прибора отсутствует при измерениях | Обрыв в линии связи с калибратором | Найти и устранить обрыв. |
| В области измерения значение сигнала выше верхнего предела измерения | Превышение границ диапазона, обрыв. | Сменить диапазон. Устранить обрыв |
| В области измерения появилась и долго не пропадает надпись «Отсутствует связь с АЦП» | Канал измерения вышел из строя и не может восстановиться | Сдать прибор в ремонт |
| Выходной сигнал с калибратора отсутствует. | Обрыв в линии связи с проверяемым прибором | Найти и устранить обрыв. |
| В области генерации появилась и долго не пропадает надпись «Отсутствует связь с АЦП» | Канал генерации вышел из строя и не может восстановиться | Сдать прибор в ремонт |
| Калибратор не включается в режиме питания от штатной батареи | Окислились контакты аккумуляторного отсека. Элемент питания разряжен. | Почистить контакты. Подключить внешнее питание. |
| При включении зарядки аккумулятора яркость | Программное ограничение яркости для | Яркость восстановится после прекращения |

| | | |
|--|--|---|
| подсветки падает до минимума | предотвращения перегрева прибора. | зарядки |
| Батарея сильно разряжена, питание подключено, но зарядка не включается | Отключена опция автозаряда | В меню «Опции» - «Батарея» установить «Автозаряд: вкл» |
| Калибратор не входит в удаленный режим работы или не отвечает. | 1. Калибратор находится в меню, а не в основном режиме работы. 2. Кабель связи с ПК поврежден | 1. Выйти из меню в основной режим, попробовать связаться снова. 2. Найти и устранить обрыв кабеля. При невозможности устранения разрыва сдать кабель в ремонт. |

Калибратор с неисправностями, не подлежащими устранению, а также калибратор, не прошедший периодическую поверку, подлежит текущему ремонту.

Если неисправность не удалось устранить, сдайте калибратор в ремонт.

Адрес ремонтной организации:

454106, г. Челябинск, ул. Неглинная д.21, ООО "ЭлМетро Групп".

Сайт предприятия www.elmetro.ru, e-mail: info@elmetro.ru.

Тел./факс: (351) 793-80-28.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание калибратора заключается в проверке его технического состояния и в его периодической поверке.

3.1.2 Проверка технического состояния калибратора осуществляется при входном контроле перед эксплуатацией и в процессе эксплуатации в лабораторных условиях.

3.1.3 При эксплуатации калибратора проводятся профилактические осмотры, включающие в себя:

- проверку соблюдения условий эксплуатации калибратора;
- внешний осмотр калибратора;
- проверку работоспособности калибратора.

3.1.4 При входном контроле перед вводом в эксплуатацию и в процессе эксплуатации при необходимости следует проводить проверку основной погрешности калибратора в соответствии с методикой поверки 3103.000МП.

3.2 Порядок технического обслуживания калибратора

3.2.1 Калибратор, в котором выявлены неисправности, не устраняемые при профилактическом осмотре, подлежит текущему ремонту.

Ремонт может быть средним или сложным.

Средний ремонт заключается в частичной замене отдельных деталей, а сложный ремонт предполагает частичную или полную замену узлов.

Примечание - В калибраторе процесс калибровки и настройки метрологических характеристик достаточно сложен, поэтому потребителям рекомендуется осуществлять ремонтные работы и работы по калибровке на предприятии-изготовителе.

3.3 Техническое освидетельствование

3.3.1 Калибратор подлежит государственной поверке.

Межповерочный интервал 2 года.

3.3.2 Поверка калибратора осуществляется в соответствии с методикой поверки «Калибраторы многофункциональные ЭЛМЕТРО-Вольта (Метран-540). Методика поверки 3103.000 МП», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Калибраторы должны храниться в складских помещениях потребителя и поставщика в ящиках по условиям хранения 1 ГОСТ 15150. Воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей.

4.2 Ящики с калибраторами должны транспортироваться и храниться в определенном положении, обозначенном манипуляционными знаками.

4.3 После распаковки калибраторы выдерживают не менее 24 ч в сухом и отапливаемом помещении, чтобы они прогрелись и просохли. Только после этого калибраторы могут быть введены в эксплуатацию.

4.4 Средний срок сохраняемости в заводской упаковке в отапливаемом помещении – не менее 6 лет.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Калибраторы транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

5.2 Расстановка и крепление ящиков с калибраторами должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга и о стенки транспорта.

5.3 Условия транспортирования калибраторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150:

- условиям хранения 5 - для всех видов транспорта;
- условиям хранения 3, но при температуре от минус 25 до 50 °С - для морских перевозок в трюмах.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

Габаритные размеры



Рисунок А1 – Габаритные размеры калибратора ЭЛМЕТРО-Вольта

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

Схема внешних электрических соединений

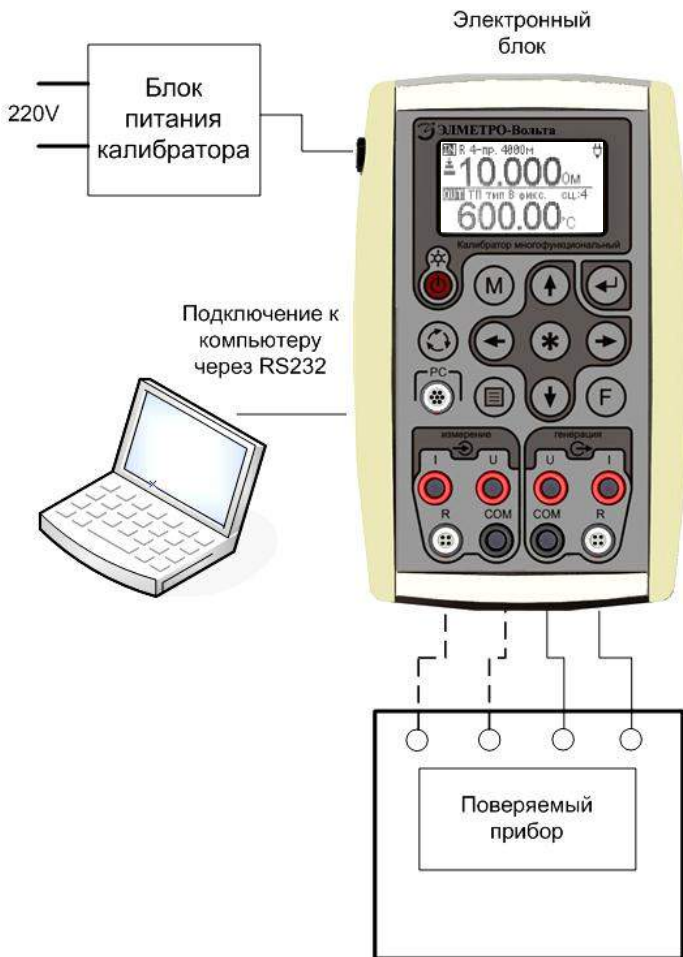


Рисунок Б.1 - Схема внешних электрических соединений калибратора ЭЛМЕТРО-Вольта

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Обязательное)

Схемы подключения поверяемых приборов

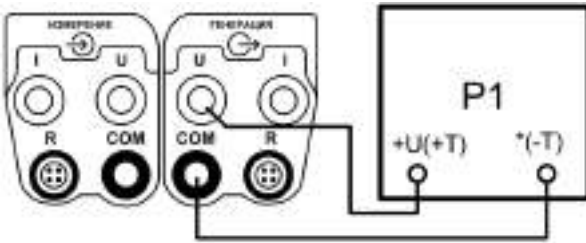


Рисунок В.1

Рисунок В.1

P1 - поверяемый вольтметр (измеритель сигнала термопары). Схема подключения калибратора при поверке вольтметров (поверке измерителей температуры при имитации сигналов термопар). Термозонд может быть подключен к любому из контактов P1.

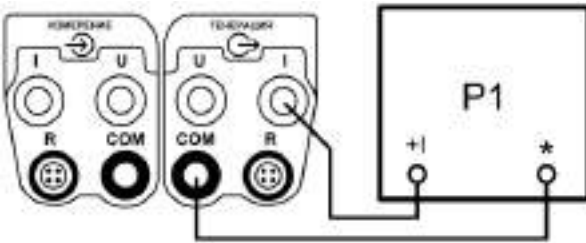


Рисунок В.2

Рисунок В.2: Схема подключения калибратора при поверке амперметров. P1 – поверяемый амперметр.

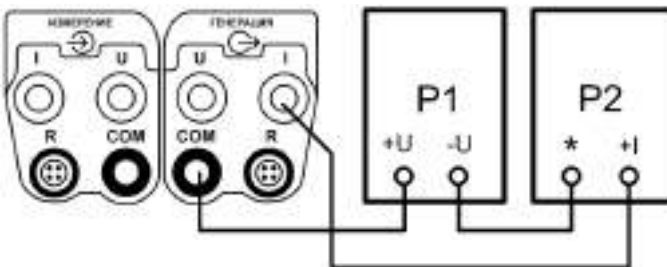


Рисунок В.3

Рисунок В.3: Схема подключения калибратора при имитации сигналов датчика с унифицированным токовым выходом (калибратор в режиме потребления тока).

P1 - Источник питания датчика

P2 - Вторичный измеритель (амперметр).

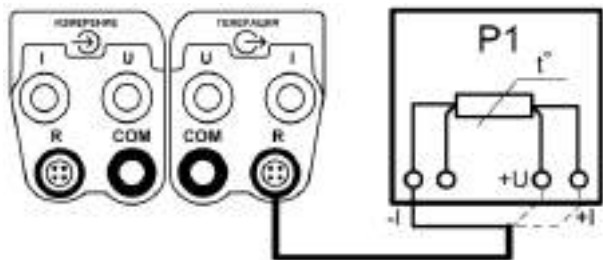


Рисунок В.4

Рисунок В.4: Схема подключения калибратора при воспроизведении сигнала сопротивления по 3-х проводной схеме.

P1 – омметр

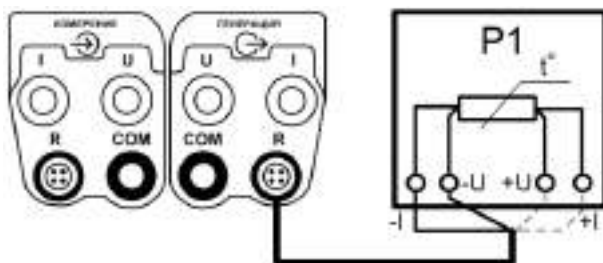


Рисунок В.5

Рисунок В.5: Схема подключения калибратора при воспроизведения сигнала сопротивления по 4-х проводной схеме – проверке измерителей сопротивления (омметров).

P1 - измеритель сопротивления (омметр).

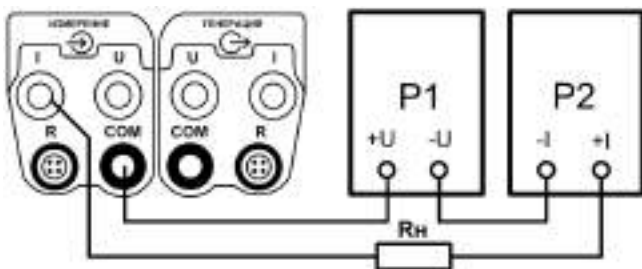


Рисунок В.6

Рисунок В.6: Схема подключения калибратора при измерении унифицированного токового сигнала датчика.

P1 - Источник питания датчика

P2 - Датчик

Rh - Сопротивление нагрузки

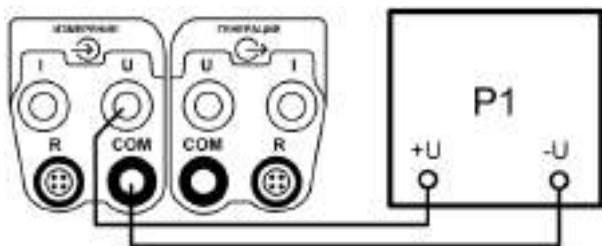


Рисунок В.7

Рисунок В.7: Схема подключения калибратора при измерении напряжения.
P1 - Источник напряжения постоянного тока

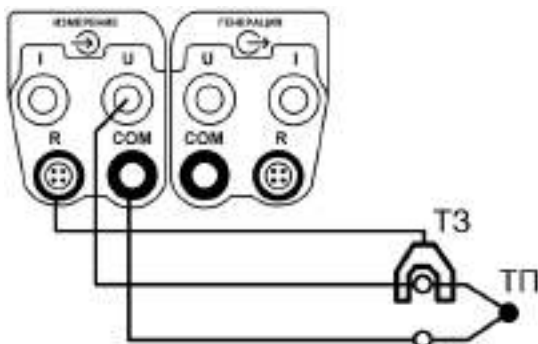


Рисунок В.8

Рисунок В.8: Схема подключения калибратора при измерении температуры термопарой.
ТП - Термопара
ТЗ - Термозонд (для случая автоматической компенсации ТЭДС ХС)

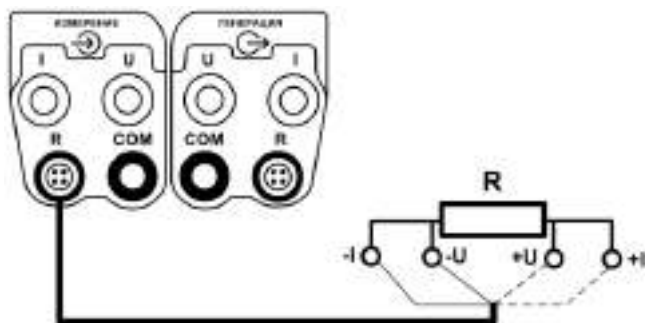


Рисунок В.9

Рисунок В.9: Схема подключения калибратора при измерении сопротивления (температуры - термометром сопротивления) для 4-х проводного способа.
R – сопротивление (термометр сопротивления).

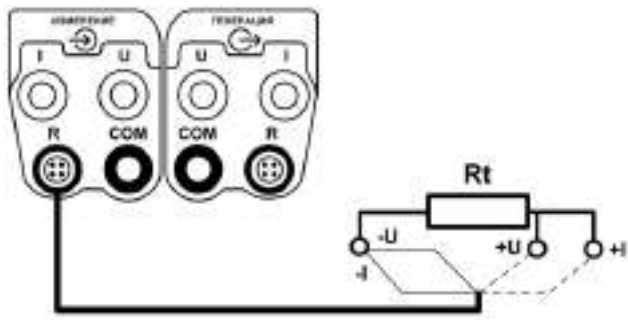


Рисунок В.10

Рисунок В.10: Схема подключения калибратора при измерении температуры термометром сопротивления для 3-х проводного способа
 R_t – термосопротивление

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(Обязательное)

Обозначение клавиш клавиатуры и разъемов калибратора

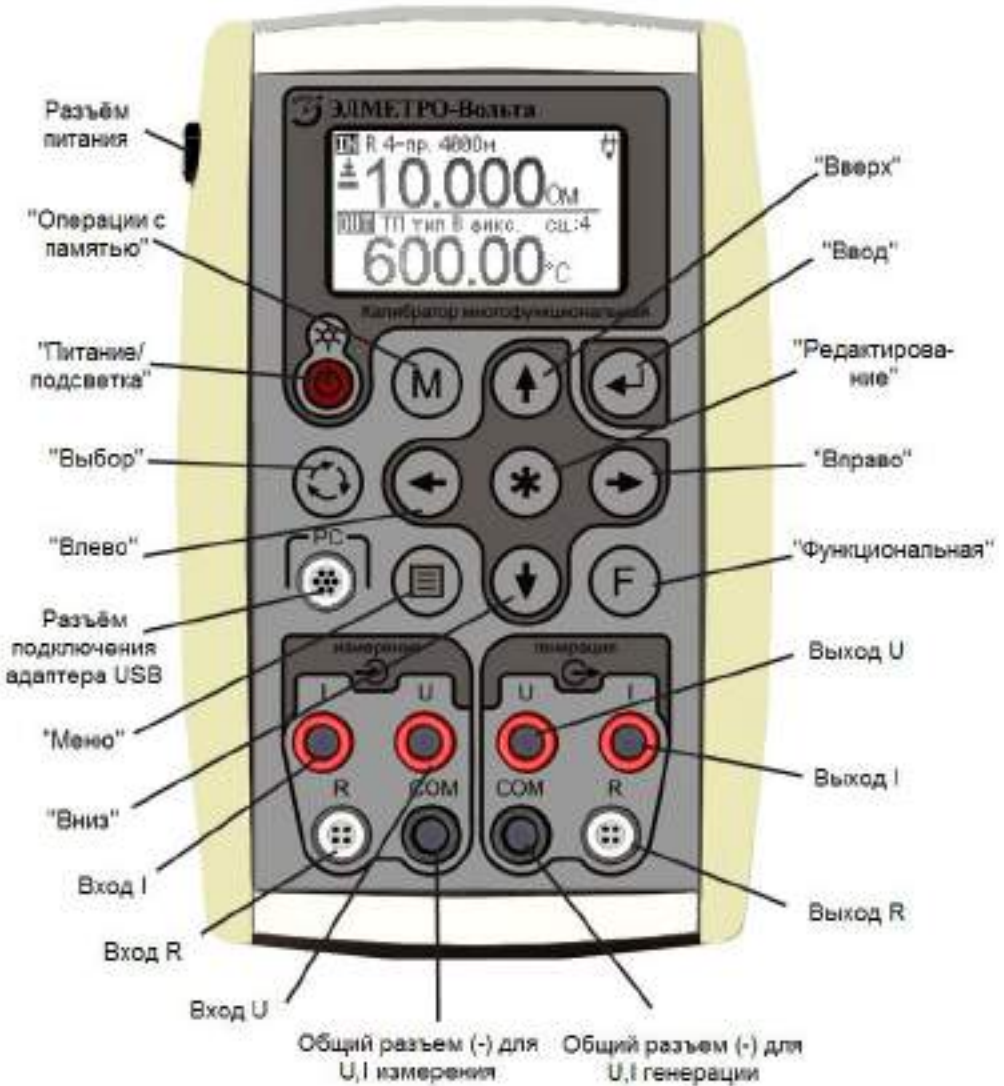
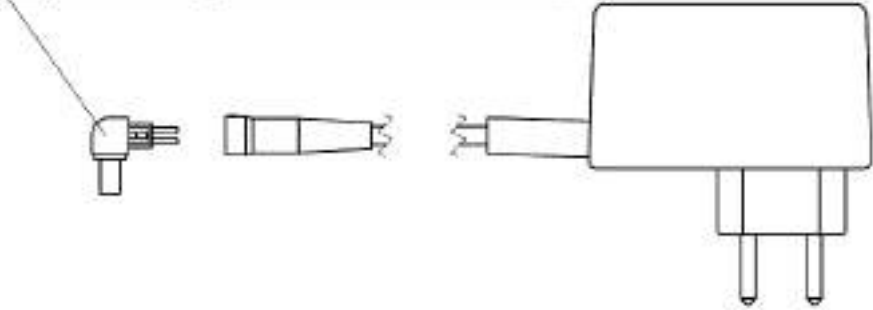


Рисунок Г.1 – Обозначение клавиш клавиатуры и разъемов калибратора ЭЛМЕТРО – Вольта

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Сборка адаптера и переходника углового

Переходник угловой COAX90CON5.5/2.5/9.5 (1822477) FRIWO



Адаптер FW7333SM/09 Plug-in power pack 9 VDC/0.8 FRIWO

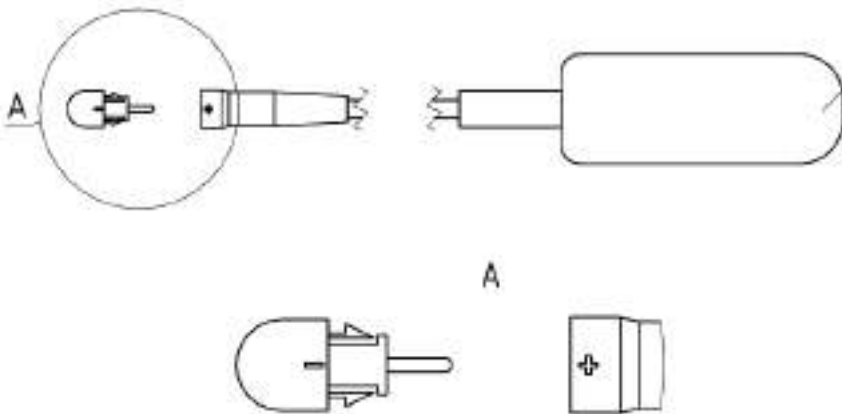


Рисунок Д.1 – Сборка адаптера и переходника углового