

Калибратор сигналов Victor 11+



Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Знакомство с калибратором	3
1.1 Выходные разъемы.....	3
1.2 Клавиши	4
1.3 Экран	5
2 Источник	6
2.1 Подключение проводов к клеммам.....	7
2.2 Источник постоянного напряжения	9
2.3 Источник постоянного тока	9
2.3.1 Ручная установка функции 25%, 100% 4–20 мА	9
2.3.2 Функция автоматического пошагового и автоматического свипирования (изменения) 4-20 мА	10
2.3.3 Отображение % мА.....	11
2.3.4 4-20 мА имитирует источник передатчика.....	11
2.4 Источник сопротивления	11
2.5 Эмуляция выхода термопары (ТС).....	13
2.5.1 Функция мониторинга температуры.....	14
2.6 Эмуляция выхода термометра сопротивления (RTD).....	14
2.6.1 Функция мониторинга температуры.....	15
2.7 Формирование выходного сигнала частоты.....	15
2.8 Формирование выходного сигнала заданного количества импульсов	15
2.6 Функция обнуления	17
3 Настройка выходных функций.....	17
3.1 Настройка источника напряжения	18
3.2 Настройка источника тока	19
3.3 Настройка источника сопротивления	20

1 Знакомство с калибратором



Рисунок 1. Общий вид устройства

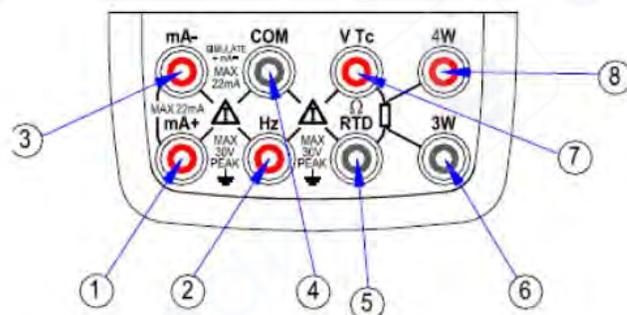


Рисунок 2. Выходные разъемы

1.1 Выходные разъемы

Рисунок 2 демонстрирует выходные разъемы калибратора. В таблице ниже объясняется их значение.

Таблица. Клеммы измерения/источника

Клеммы	Функции
①	Выходные сигналы: (+) постоянный ток (Dc mA)
②	Выходные сигналы: (+) частота (FREQ), импульс (PULSE), переключатель (SWITCH)
③	Выходные сигналы: (-) постоянный ток (Dc mA)
④	Общий (возвратный) (-) разъем для всех выходных функций
⑤	Выходные сигналы: (-) сопротивление (OHM), термометр сопротивления (RTD)
⑥	Разъем для подключения 3-проводных RTD (3W Terminal)
⑦	Выходные сигналы: (+) сопротивление (OHM), RTD, постоянное напряжение (DCV), термопары (TC)
⑧	Разъем для подключения 4-проводных RTD (4W Terminal)

1.2 Клавиши

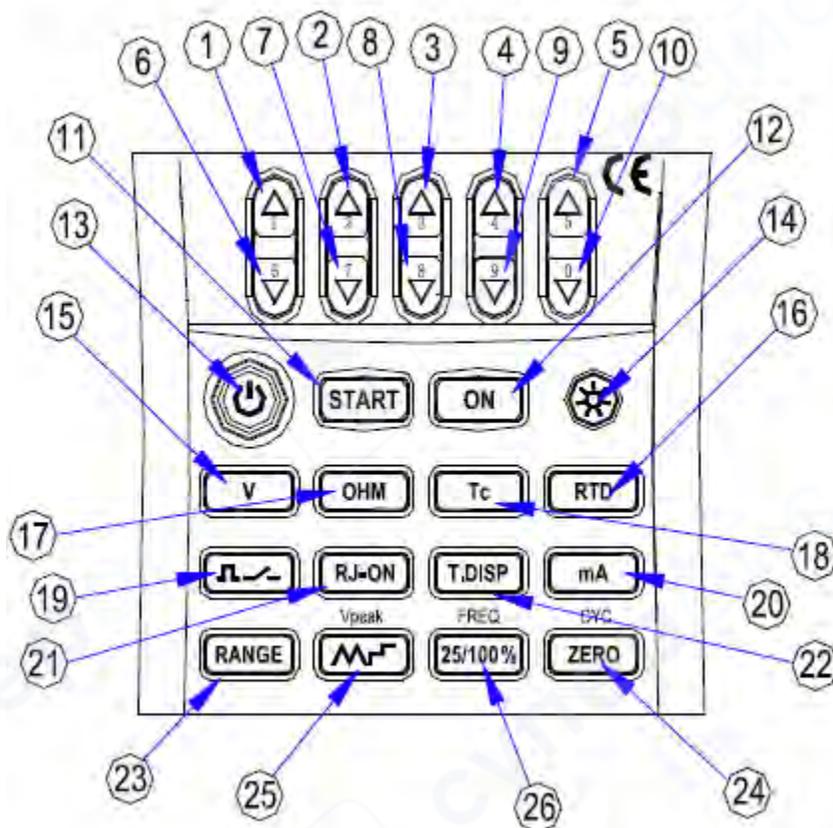


Рисунок 3 Клавиши

На рисунке 3 показаны клавиши калибратора, а в таблице ниже описывается их функционал.

Таблица. Функции клавиш

№	Название	Функция
1-5	Клавиша установки значения источника	Увеличение установленного значения источника
6-10	Клавиша установки значения источника	Уменьшение установленного значения источника
11	Клавиша START	Включение автоматического импульса, автошаговое изменение мА или функция сканирования
12	Клавиша ON	Включение или выключение функции источника
13	Клавиша питания	Включение и выключение питания
14	Подсветка	Включение или выключение подсветки
15	Клавиша V	Выбор функции источника постоянного напряжения (DCV)
16	Клавиша RTD	Выбор функции источника термометров сопротивления (RTD)
17	Клавиша OHM	Выбор функции источника сопротивления (OHM)
18	Клавиша TC	Выбор функции источника термопар (TC)

19	Клавиша 	Выбор числа импульсов, частоты или функции переключателя
20	Клавиша mA	Выбор функции источника тока (mA)
21	Клавиша RJ-ON	В режиме источника термодпар (TC) включает или выключает компенсацию холодного спая (RJ)
22	Клавиша T.DISP	В режиме TC/RTD при нажатии выполняет преобразование температуры окружающей среды и значений mV/Ω; в режиме mA – преобразование значений % mA и температуры окружающей среды; в других режимах – преобразование температуры окружающей среды или отключение второго дисплея.
23	Клавиша RANGE	Выбор диапазона источника
24	Клавиша Zero	Установка выходного значения источника по умолчанию; в режиме импульсного источника – установка количества импульсов
25	Клавиша 	В режиме источника DcmA – выбор автоматического волнового режима; в режиме частоты, импульсов или переключателя – установка амплитуды источника
26	Клавиша 25/100%	В режиме источника mA – выбор ручного пошагового режима вывода на 25% или 100%; в режиме импульсов, частоты или переключателя – установка значения частоты

1.3 Экран

На рис. 4 показан экран дисплея.



Рисунок 4 Дисплей

Обозначения на дисплее:

- **a:** Источник (Source)
- **b:** Частота источника
- **c:** Сопротивление источника
- **d:** Переключатель источника
- **e:** Индикатор уровня заряда батареи
- **f:** Функция источника включена
- **g:** Функция источника выключена
- **h:** Источник постоянного напряжения
- **i:** Источник постоянного тока
- **j:** Выходной сигнал термопары
- **k:** Выходной сигнал термометров сопротивления
- **l:** Источник импульсов
- **m:** Заданное значение источника
- **n:** Единица измерения заданного значения источника
- **o:** Включена компенсация холодного спада
- **p:** Тип используемой термопары
- **q:** Тип используемого RTD
- **r:** Источник постоянного тока (DCmA) с пошаговым выходом 25% или 100%
- **s:** Источник постоянного тока (DCmA) с автоматическим пошаговым изменением или сканированием
- **t:** Вспомогательные зоны источника
- **u:** Единица измерения вспомогательной зоны источника
- **v:** Количество импульсов источника / Запуск функции автоматического пошагового изменения или сканирования постоянного тока

2 Источник

Калибратор позволяет формировать (эмулировать) следующие типы выходных сигналов: Постоянное напряжение (DC voltage), Постоянный ток (DC current), Эмуляция передатчика (Simulate transmitter), Сопротивление (Resistance), Термопары (Thermocouple, TC), Термометры сопротивления (RTD), Частотный сигнал (Frequency), Импульсный сигнал (Pulse signal), Выход контактного сигнала (Contact output).

⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током не подавайте напряжение, превышающее номинальное значение, указанное на калибраторе, между клеммами или между любой клеммой и заземлением. Всегда используйте калибратор в местах с напряжением относительно земли ниже 30 Впик.

Внимание

Не подавайте напряжение на выходные клеммы в диапазонах, отличных от 4–20 мА, имитирующих выходной сигнал преобразователя. В противном случае внутренняя схема может быть повреждена.

Прибор был откалиброван без учёта падения напряжения, вызванного сопротивлением соединительных проводов при формировании выходного сигнала. Поэтому при подключении нагрузки необходимо учитывать следующее:

- Падение напряжения из-за сопротивления проводов может привести к погрешности.

- Сопротивление соединительных проводов составляет примерно 0,1 Ω (в оба направления – туда и обратно).

⚠ Важно: При потреблении тока нагрузкой, падение напряжения на проводах может вносить ошибку в выходной сигнал. Будьте внимательны при измерениях!

2.1 Подключение проводов к клеммам

Для постоянного напряжения (DC Voltage) и термопар (TC) (рис. 5)

Шаг 1: Подключите черный кабель источника к выходной клемме COM, а красный кабель к выходной клемме «V Tc».

Шаг 2: Подключите другие концы кабелей ко входу тестируемого оборудования, соблюдая правильную полярность.

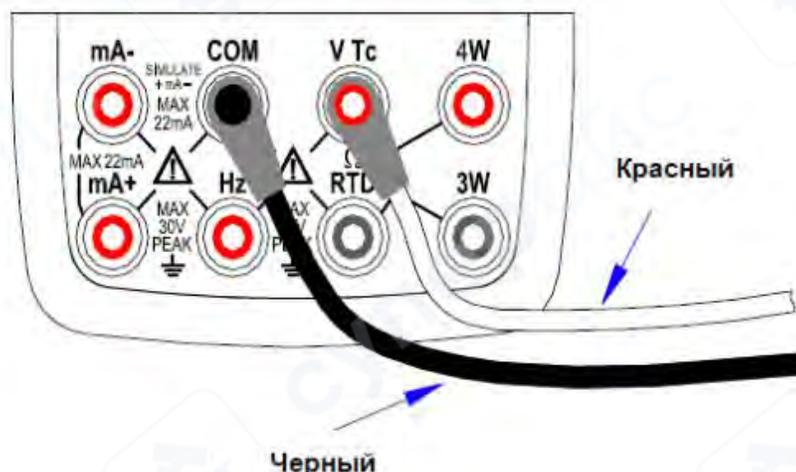


Рисунок 5. Формирование выходного сигнала постоянного напряжения и термопары

Для постоянного тока (DC Current) (рис. 6)

Шаг 1: Подключите черный провод источника к выходной клемме «mA-», а красный кабель к выходной клемме «mA+».

Шаг 2: Подключите другие концы кабелей к входу тестируемого оборудования, соблюдая правильную полярность.

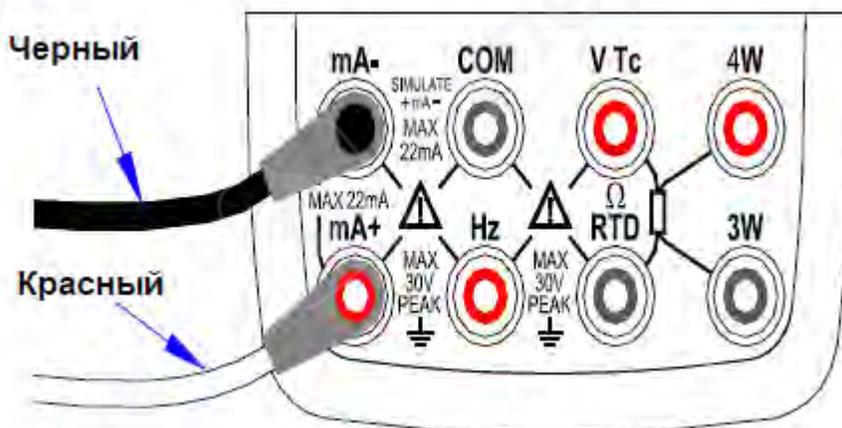


Рисунок 6. Формирование выходного сигнала постоянного тока

Для сопротивления и сигнала RTD (рис. 7)

Шаг 1: Подключите черные провода источника к клемме «RTD», а красный кабель к клемме «VТс».

Шаг 2: Подключите другие концы кабелей к входу тестируемого оборудования, убедившись в правильности полярности.

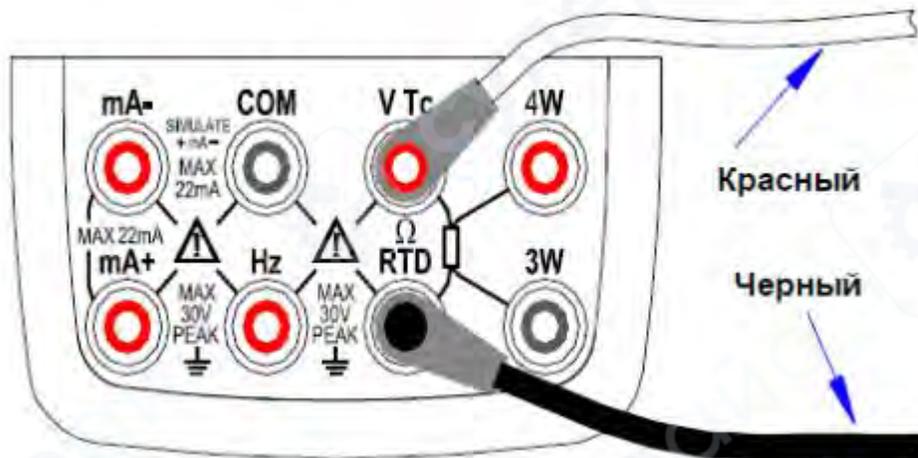


Рисунок 7 Формирование выходного сигнала сопротивления и RTD

Для частоты, импульса и переключателя (рис. 8)

Шаг 1: Подключите черный провод источника к выходному разъему COM, а красный кабель к выходному разъему «Hz».

Шаг 2: Подключите другие концы кабелей к входу тестируемого оборудования, убедившись в правильности полярности.

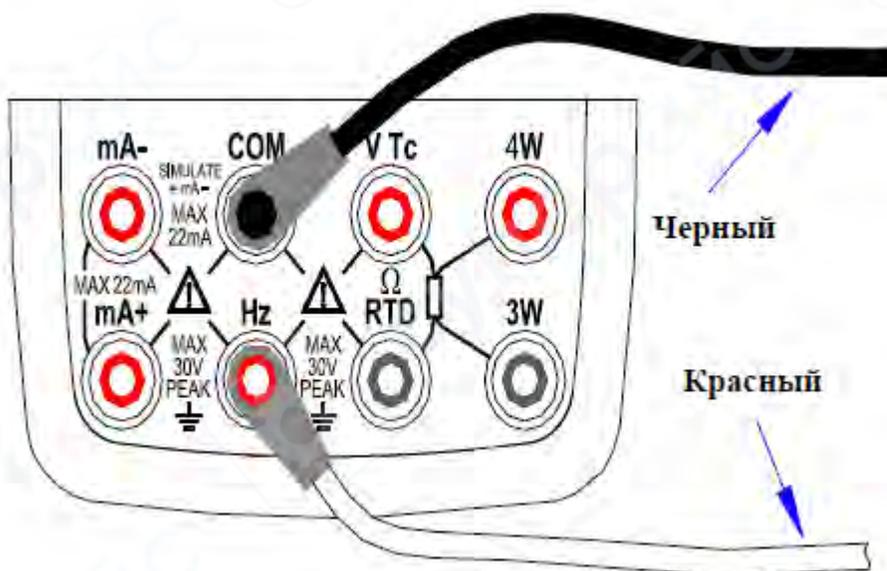


Рисунок 8 Формирование выходного сигнала частоты, импульсов и переключателя

2.2 Источник постоянного напряжения

Шаг 1: Используя кнопку [V], выберите функцию источника напряжения постоянного тока, выберите желаемый диапазон из 100 мВ, 1000 мВ и 10 В, нажав клавишу [RANG]. Значение по умолчанию и единица измерения выбранной функции и диапазона источника будут отображаться в основной части ЖК-дисплея.

Шаг 2: Установите выходное значение по цифрам, используя клавиши [▲ [/] ▼].

Каждая пара клавиш [▲ [/] ▼] соответствует каждой цифре, отображаемой на ЖК-дисплее. Любое нажатие клавиши [▲ [/] ▼] увеличивает или уменьшает значения цифр. Увеличение значения цифры с 9 до 0 или уменьшение с 0 до 9 приводит к переполнению или переходу через ноль, что позволяет установить выходное значение без прерывания. Постоянное удержание клавиши [▲ [/] ▼] изменяет соответствующую цифру. Значение не изменится, если оно увеличится или уменьшится до максимального или минимального значения. Нажатие клавиши [ZERO] инициализирует выходное заданное значение на значение по умолчанию (0).

Шаг 3: Нажатие клавиши [ON] приводит к изменению статуса индикатора на ЖК-дисплее с «OFF» на «ON». Калибратор подает предустановленное постоянное напряжение между выходными клеммами.

Шаг 4: Чтобы выключить выход, еще раз нажмите кнопку [ON]. На ЖК-дисплее появляется надпись «OFF», и между клеммами не будет подаваться никаких сигналов.

2.3 Источник постоянного тока

Шаг 1: С помощью клавиши [mA] выберите нужную функцию источника 0-20 мА. Значение по умолчанию и единица измерения выбранной функции источника будут отображаться в основной части ЖК-дисплея.

Шаг 2: Установите выходное значение цифра за цифрой, используя клавиши [▲ [/] ▼].

Шаг 3: Нажатие клавиши [ON] приводит к изменению состояния индикатора на ЖК-дисплее с «ON». Калибратор подает заданный постоянный ток между выходными клеммами.

Шаг 4: Чтобы выключить выход, еще раз нажмите кнопку «ON». На ЖК-дисплее появится надпись «OFF», и между клеммами не будет подаваться никаких сигналов.

2.3.1 Ручная установка функции 25%, 100% 4–20 мА

Вы можете установить значение источника с приращением или уменьшением 4 мА или 16 мА в пределах тока 4–20 мА.

Шаг 1: В режиме постоянного тока нажмите клавишу [25%100%] чтобы отобразить «25%SET» в нижней части экрана, нажмите еще раз, чтобы отобразить «100%SET». Значение источника по умолчанию будет отображаться одновременно.

Шаг 2: Используя каждую пару клавиш настройки выхода [▲ [/] ▼] поэтапно установите сигнал. В состоянии заданного значения 25 % вы можете устанавливать сигнал с шагом 4 мА или уменьшать его в порядке 4-8-12-16-20 при каждом нажатии кнопки. В состоянии 100% заданного значения вы можете устанавливать сигнал с приращением или уменьшением 16 мА в порядке 4-20 при каждом нажатии клавиши. Нажатие клавиши [ZERO] инициализирует заданное значение сигнала на значение по умолчанию (4мА).

Шаг 3: Нажатие клавиши [ON] приводит к изменению статуса индикатора на ЖК-дисплее с «OFF» на «ON». Калибратор подает заданный токовый сигнал 4–20 мА между выходными клеммами.

Шаг 4: Чтобы выключить выход, еще раз нажмите кнопку [ON]. На ЖК-дисплее появится надпись «OFF», и между клеммами не будет подаваться никаких сигналов.

2.3.2 Функция автоматического пошагового и автоматического свипирования (изменения) 4-20 мА

Вы можете установить диапазон 4–20 мА, в пределах которого будет подаваться ток с увеличением или уменьшением в режиме автоматического пошагового изменения или в режиме автоматического свипирования.

Для завершения цикла 4-20 мА в режиме автоматического свипирования требуется 80 секунд, в режиме автоматического пошагового изменения — 20 секунд.

Шаг 1: В режиме постоянного тока нажмите клавишу , чтобы отобразить сигнал режима автоматического свипирования «» в нижней части экрана, и нажмите еще раз, чтобы отобразить сигнал режима автоматического свипирования «». Значение источника по умолчанию будет отображаться одновременно.

Шаг 2: Нажатие клавиши [ON] приведет к изменению статуса индикатора на ЖК-дисплее с «OFF» на «ON». Калибратор подает сигнал тока 4 мА по умолчанию между выходными клеммами.

Шаг 3: Нажатие клавиши [START] запускает источник автоматического шага и автоматического свипирования. В нижней части ЖК-дисплея должен появиться значок «RUN».

Шаг 4: Нажатие клавиши [START] запускает источник автоматического шага и автоматического свипирования. Значок «RUN» отображается в нижней части ЖК-дисплея. Клеммы получают значение, отображаемое на экране.

Шаг 5: Нажатие клавиши [ON] останавливает поиск, и на экране отображается значок «OFF». Между клеммами не подаются сигналы.

Советы:

- Нажатие клавиши [START] еще раз продолжит режим автоматического шага и автоматического свипирования после их остановки, и в нижней части экрана отобразится значок «RUN».
- Использование клавиши [START] для запуска режима автоматического пошагового и автоматического свипирования (изменения) доступно тогда, когда функция источника находится в состоянии "ON".

2.3.3 Отображение % mA

В функции источника mA заданное значение отображается в основной зоне ЖК-дисплея. А значение mA% отображается во вспомогательных зонах ЖК-дисплея. Значение источника

100 (значение источника тока mA-4 mA)

mA % = _____ %
16 mA

преобразуется в режим mA%.

Советы:

Нажмите клавишу (T.DISP) – вспомогательные зоны отобразят температуру окружающей среды.

2.3.4 4-20 mA имитирует источник передатчика

Подключите калибратор и цепь питания, как показано на рисунке 9, и действуйте в соответствии с этапами, указанными для получения постоянного тока..

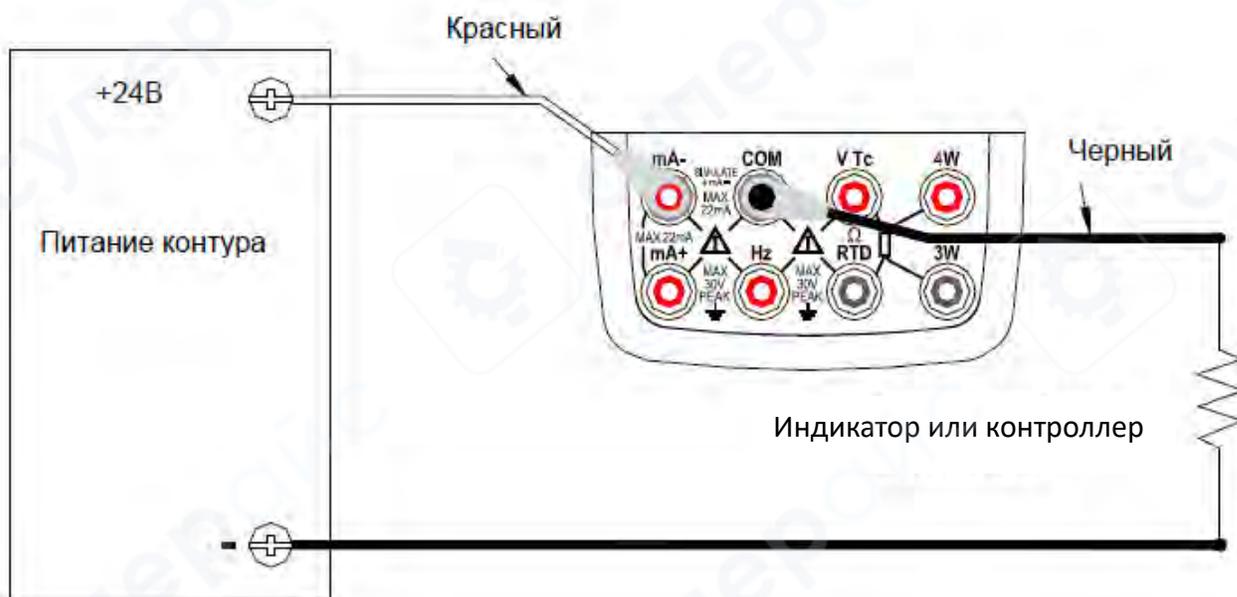


Рисунок 9 Источник 4-20 mA в режиме эмуляции передатчика

2.4 Источник сопротивления

- **Принцип работы:**

Калибратор формирует сигнал сопротивления, принимая ток измерения сопротивления I , подаваемый с устройства, проходящего калибровку (например, омметра). Затем прибор выдаёт напряжение V , пропорциональное заданному сопротивлению R , между выходными клеммами, таким образом создавая эквивалентное сопротивление:

$$R = V / I$$

Соответственно, калибратор может корректно формировать сигнал сопротивления только для устройств, использующих данный метод измерения.

- **Диапазон допустимого тока измерения сопротивления**

Калибратор корректно принимает **измерительный ток I** в диапазоне от **0.1 мА до 3 мА** от калибруемого устройства.

Чтобы обеспечить точность, **ток измерения сопротивления должен строго находиться в этом диапазоне.**

- **Учет сопротивления соединительных проводов**

Формируемый сигнал сопротивления **не включает** сопротивление соединительных проводов.

Полное сопротивление, измеренное на концах соединительных проводов, вычисляется как сумма:

Сопротивление проводов (~0,1 Ω в оба направления) + Заданное сопротивление.

Для точного формирования выходного сопротивления рекомендуется использовать трёхпроводную или четырёхпроводную схему подключения. (См. Рисунок 10).

- **Ограничение по ёмкости калибруемого устройства**

Если ёмкость между клеммами тестируемого устройства превышает **0.1 мкФ**, калибратор **может не корректно формировать сигнал сопротивления.**

Процедура задания выходного сигнала сопротивления

Шаг 1:

- Нажмите **[OHM]** , чтобы выбрать режим "Ом".
- Нажмите **[RANGE]** , чтобы выбрать требуемый диапазон измерений.

Выбранная функция, значение диапазона по умолчанию и единицы измерения отобразятся в **основной зоне дисплея.**

Шаг 2:

- Используйте кнопки **[▲ [/] ▼]** , чтобы задать каждую цифру выходного значения.

Каждая пара кнопок **[▲ [/] ▼]** изменяет соответствующую цифру на экране. Нажатие **[▲]** увеличивает значение цифры, **[▼]** уменьшает его. Если цифра изменяется **с 9 на 0 или с 0 на 9**, происходит переполнение/обратный переход, позволяя корректно задать значение. Удерживание **▲ [/] ▼]** вызывает непрерывное изменение цифры. Значение не изменится, если достигнут максимальный или минимальный предел. Нажатие **[ZERO]** сбрасывает значение выхода к значению по умолчанию (0 Ω).

Шаг 3:

Нажмите **[ON]** , после чего индикатор "SOURCE" на дисплее изменится с **"OFF"** на **"ON"**. Калибратор сформирует заданное значение сопротивления между выходными клеммами.

Шаг 4: Отключение выхода

Чтобы выключить выходной сигнал, снова нажмите **[ON]** . На дисплее появится **"OFF"**, и формирование сигнала прекратится.

Методы подключения с использованием трёхпроводной и четырёхпроводной схемы приведены на Рисунке 10.

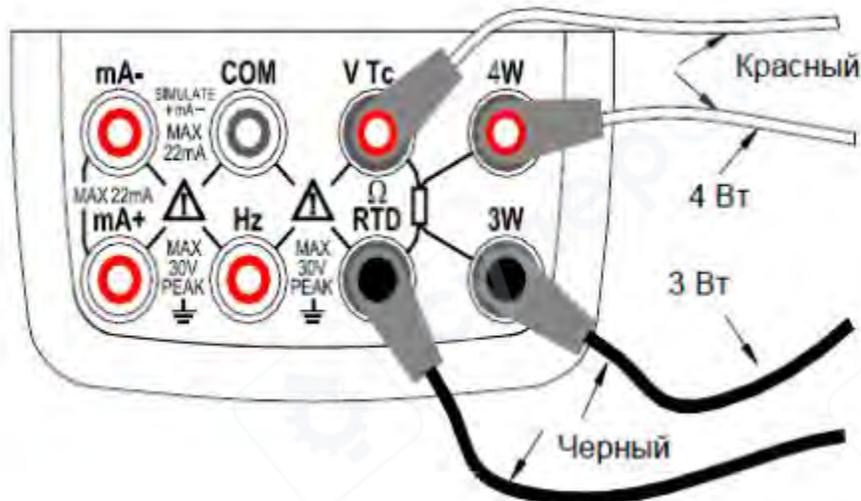


Рисунок 10. Методы подключения с использованием трёхпроводной и четырёхпроводной схемы

2.5 Эмуляция выхода термопары (TC)

Калибратор оснащён встроенным датчиком температуры. Если калибруемое устройство использует встроенную компенсацию температуры холодного спая, можно эмулировать термо-ЭДС (термоэлектродвижущую силу) с помощью калибратора без внешней компенсации 0°C. Для этого используется функция RJ (Reference Junction) сенсора. При выборе режима эмуляции термопары (Simulate TC Source) компенсация холодного спая (RJ) включается автоматически. На дисплее в центральной части экрана появится индикатор "RJ-ON".

Шаг 1. Для выбора типа термопары нажмите [TC], затем используйте [RANGE], чтобы выбрать нужный тип: K, E, J, T, B, N, R, S, L, U. Выбранная функция, диапазон по умолчанию и единицы измерения отобразятся в основной зоне дисплея.

Шаг 2. Установите выходное значение, поочерёдно задавая цифры с помощью кнопок [▲ [/] ▼]. Нажатие [▲] увеличивает цифру, а [▼] уменьшает. Если изменяемая цифра доходит до 9 и продолжается вверх, она обнуляется, а если уменьшается с 0, то устанавливается 9, что позволяет плавно изменять значение. Удерживание кнопок [▲ [/] ▼] приводит к непрерывному изменению цифры. Если достигнут максимальный или минимальный предел, значение больше не изменяется. Для сброса выходного значения к значению по умолчанию нажмите [ZERO]. Для термопары типа B стандартное значение по умолчанию составляет 600°C.

Шаг 3. Нажатие кнопки [ON] приведёт к изменению индикатора "SOURCE" на дисплее с "OFF" на "ON". Калибратор начнёт формировать термоэлектродвижущую силу (термо-ЭДС), основанную на температуре, зафиксированной датчиком RJ.

Шаг 4. Чтобы отключить выход, снова нажмите [ON]. На дисплее появится "OFF", и формирование сигнала прекратится.

Если компенсация холодного спая не требуется, нажмите [RJ-ON], чтобы отключить её. Калибратор начнёт выдавать сигнал с использованием внешней компенсации 0°C, а индикатор "RJ-ON" исчезнет с экрана. Чтобы снова включить компенсацию холодного спая, нажмите [RJ-ON] ещё раз – индикатор "RJ-ON" снова появится.

По умолчанию единицы измерения температуры установлены в градусах Цельсия (°C).

2.5.1 Функция мониторинга температуры

Калибратор оснащён функцией мониторинга температуры, которая позволяет пользователю наблюдать значение напряжения, формируемого между выходными клеммами в режиме эмуляции термопары (TC).

При работе в режиме эмуляции термопары (TC) на дисплее отображается выходное напряжение между клеммами, которое изменяется в зависимости от работы компенсации холодного спая (Reference Junction Compensation).

Если нажать клавишу **[T.DISP]**, на дисплее в вспомогательной зоне будет отображаться текущая температура окружающей среды.

2.6 Эмуляция выхода термометра сопротивления (RTD)

Калибратор формирует сигнал сопротивления, принимая измерительный ток I , поступающий от калибруемого устройства (например, омметра). Затем прибор выдаёт напряжение V , пропорциональное заданному сопротивлению R , создавая эквивалентное сопротивление по формуле $R = V / I$. Таким образом, калибратор корректно формирует сигнал **только для устройств, использующих данный метод измерения.**

Допустимый диапазон измерительного тока I , который калибратор может принимать от тестируемого устройства, составляет:

- от 0.1 мА до 3 мА для PT100, Cu10, Cu50
- от 0.05 мА до 0.3 мА для PT200, PT500, PT1000

Для обеспечения точности измерительный ток I должен строго находиться в указанных пределах.

Формируемый сигнал сопротивления не учитывает сопротивление соединительных проводов. Полное сопротивление, измеренное на концах соединительных проводов, вычисляется как сумма **сопротивления проводов (~0,1 Ω в оба направления) + формируемое сопротивление.**

Для точного формирования выходного сигнала сопротивления рекомендуется использовать **трёхпроводное или четырёхпроводное подключение.**

Шаг 1. Для выбора функции RTD нажмите **[RTD]**, затем используйте **[RANGE]**, чтобы выбрать нужный диапазон: **PT100, PT200, PT500, PT1000, Cu10, Cu50**. Выбранная функция, диапазон по умолчанию и единицы измерения отобразятся в основной зоне дисплея, а выбранный тип RTD — в центральной части экрана.

Шаг 2. Для установки выходного значения используйте кнопки **[▲ [/] ▼]** для изменения разрядов. Каждое нажатие **[▲]** увеличивает цифру, **[▼]** уменьшает. При достижении 9 или 0 происходит переполнение, что позволяет изменять значение без прерывания. Удерживание кнопки **[▲ [/] ▼]** приводит к непрерывному изменению цифры. Если достигнут максимальный или минимальный предел, значение больше не изменяется. Нажатие **[ZERO]** сбрасывает выходное значение к значению по умолчанию (0 Ω).

Шаг 3. При нажатии **[ON]** индикатор "SOURCE" на дисплее изменится с "OFF" на "ON", и калибратор начнёт формировать заданное сопротивление между выходными клеммами.

Шаг 4. Для отключения выходного сигнала снова нажмите [ON] . На дисплее появится "OFF", и формирование сигнала прекратится.

2.6.1 Функция мониторинга температуры

Калибратор оснащён функцией мониторинга температуры, которая позволяет пользователю наблюдать значение сопротивления, формируемого между выходными клеммами.

В режиме эмуляции RTD на дисплее отображается выходное сопротивление между клеммами. Если нажать кнопку [T.DISP] , в вспомогательной зоне дисплея отобразится текущая температура окружающей среды.

2.7 Формирование выходного сигнала частоты

Калибратор позволяет формировать постоянный импульсный сигнал в соответствии с заданной частотой и амплитудой.

Шаг 1. Для выбора режима формирования частотного сигнала нажмите соответствующую клавишу [P/-] . На дисплее отобразится частота по умолчанию **10 Гц**.

Шаг 2. Затем, с помощью кнопки [RANGE] , выберите требуемый диапазон: **100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц**. Выбранная функция, диапазон по умолчанию и единицы измерения будут показаны на дисплее.

Шаг 3. Для установки выходной частоты используйте кнопки [▲ [/] ▼] , поочерёдно изменяя разряды. Каждая пара кнопок [▲] / [θ] соответствует одной цифре на дисплее. При достижении 9 или 0 происходит переполнение, что позволяет плавно изменять значение. Удерживание кнопок приводит к непрерывному изменению цифры. Если достигнут максимальный или минимальный предел, значение больше не изменяется.

Шаг 4. Для перехода в режим установки амплитуды нажмите [Vpeak] . На дисплее появится значение **1 В**.

Шаг 5. Далее, по аналогии с установкой частоты, используйте кнопки [▲ [/] ▼] , чтобы задать требуемую амплитуду выходного сигнала.

Шаг 6. Чтобы снова вернуться в режим установки частоты, нажмите [FREQ] .

Шаг 7. При нажатии кнопки [ON] индикатор "SOURCE" на дисплее изменится с "OFF" на "ON", и калибратор начнёт формировать **постоянный импульсный сигнал** с заданной частотой и амплитудой.

Шаг 8. Чтобы отключить выходной сигнал, снова нажмите [ON] . На дисплее появится "OFF", и формирование сигнала прекратится.

Советы:

Частотный диапазон можно изменить только в режиме установки частоты с помощью кнопки [RANGE] . Значения частоты и диапазона можно изменять как в активном режиме ("ON"), так и в выключенном ("OFF") состоянии.

2.8 Формирование выходного сигнала заданного количества импульсов

Калибратор может генерировать заданное количество импульсных сигналов, отвечающих заданной частоте и амплитуде.

Шаг 1: С помощью клавиши [PULSE] выберите функцию источника импульса. На ЖК-дисплее отображается значение по умолчанию — 10 Гц.

Шаг 2: С помощью клавиши [RANGE] выберите желаемый диапазон частот: 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц. Выбранная функция, а также исходное значение диапазона и единица измерения по умолчанию будут отображаться на ЖК-дисплее.

Шаг 3: Установите выходное значение по цифрам, используя каждую пару клавиш настройки вывода [▲ [/] ▼]. Каждая пара клавиш [▲ [/] ▼] соответствует каждой цифре на ЖК-дисплее. Любое нажатие клавиш [▲ [/] ▼] увеличивает или уменьшает значение цифр. Увеличение значения цифры с 9 до 0 или уменьшение с 0 до 9 приводит к переполнению или переходу через ноль, что позволяет установить выходное значение без прерывания. Непрерывное удержание клавиш [▲ [/] ▼] изменяет значения цифр. Значение не изменится, если оно увеличится или уменьшится до значения Максимум или Минимум.

Шаг 4: Однократное нажатие клавиши [Vpeak] переключает в режим настройки амплитуды. На ЖК-дисплее отображается напряжение 1 В.

Шаг 5: Установите выходное значение по цифрам, используя каждую пару клавиш настройки вывода [▲ [/] ▼]. Каждая пара клавиш [▲ [/] ▼] соответствует каждой цифре на ЖК-дисплее. Любое нажатие клавиш [▲ [/] ▼] увеличивает или уменьшает значение цифр. Увеличение значения цифры с 9 до 0 или уменьшение с 0 до 9 приводит к переполнению или переходу через ноль, что позволяет установить выходное значение без прерывания. Непрерывное удерживание клавиш [▲ [/] ▼] изменяет значения цифр. Значение не изменится, если оно увеличится или уменьшится до значения Максимум или Минимум.

Шаг 6: Нажав клавишу [CYC], войдите в режим установки количества импульсов, и на ЖК-дисплее отобразится номер по умолчанию 1 CYC.

Шаг 7: Установите выходное значение по цифрам, используя каждую пару клавиш настройки вывода [▲ [/] ▼]. Каждая пара клавиш [▲ [/] ▼] соответствует каждой цифре на ЖК-дисплее. Любое нажатие клавиш [▲ [/] ▼] увеличивает или уменьшает значение цифры. Увеличение значения цифры с 9 до 0 или уменьшение с 0 до 9 приводит к переполнению или переходу через ноль, что позволяет установить выходное значение без прерывания. Непрерывное удержание клавиш [▲ [/] ▼] изменяет значения цифр. Значение не изменится, если оно увеличится или уменьшится до значения Максимум или Минимум.

Шаг 8: Чтобы снова войти в режим установки частоты, нажмите кнопку [FREQ] и установите частоту.

Шаг 9: Нажатие клавиши [ON] приводит к изменению состояния индикатора SOURCE на ЖК-дисплее с «OFF» на «ON» и калибратор генерирует низкий уровень между выходными клеммами.

Шаг 10: Нажав клавишу [START] калибратор генерирует установленное количество импульсов, соответствующих заданной частоте и амплитуде, на ЖК-дисплее отображается символ «RUN».

Шаг 11: Когда источник завершит процесс, калибратор автоматически отключит выход и прекратит работу. Символ «RUN» исчезнет с ЖК-дисплея.

Шаг 12: Чтобы выключить выход, нажмите кнопку [ON] еще раз. На ЖК-дисплее появляется надпись «OFF», между клеммами нет сигналов.

Советы:

- Частотный диапазон импульса можно изменить только нажатием клавиши [RANGE] в режиме установки частоты.
- После исчезновения символа "RUN" можно изменить частоту, амплитуду и количество импульсов как в активном режиме ("ON"), так и в выключенном ("OFF") состоянии.
- В процессе подачи импульса нажатие кнопки [START] приводит к остановке вывода, и значок «RUN» исчезает с ЖК-дисплея. Нажмите кнопку [START] еще раз, чтобы перезапустить функцию поиска.

2.6 Функция обнуления

В любом диапазоне напряжения постоянного тока и функции постоянного тока нажатие клавиши [ZERO] активирует функцию сброса, которая инициализирует заданное значение источника для удобства пользователя при сбросе значения источника. В функциях частотного и импульсного вывода клавиша [ZERO] недоступна.

3 Настройка выходных функций

Для корректной работы калибратора необходимо соблюдать следующие условия:

- **Температура окружающей среды:** $23 \pm 5^\circ\text{C}$
- **Относительная влажность:** 35% – 75% RH

Перед началом работы требуется выполнить предварительный прогрев устройства:

- Установите прибор в стандартные условия окружающей среды и оставьте его на 24 часа.
- Затем включите питание, отключите автоматическое выключение и оставьте прибор включённым на один час для стабилизации параметров.

Для выполнения настройки рекомендуется использовать новые щелочные батарейки типа AAA (размер 7).

Настройка выходных параметров:

Таблица - Точки настройки выходных функций

Диапазон	Точка корректировки *					Примечание
	0	A	F	-0	-F	
DCV_100мВ	0	/	100мВ	/	/	
DCV_1000мВ	0	0	1000мВ	/	/	
DCV_10В	0	/	10В	/	/	
DCmA_20мА	0	/	20мА	/	/	
OHM_400 Ω/1мА	0 Ω	/	400 Ω	-0 Ω	-400 Ω	I=±1mA
OHM_400 Ω/0.1мА	0 Ω	/	400 Ω	-0 Ω	-400 Ω	I=±0.1mA
OHM_4K Ω/0.1мА	0 Ω	/	4K Ω	-0 Ω	-4K Ω	I=±0.1mA
OHM_40K Ω/0.01мА	0 Ω	/	40K Ω	-0 Ω	-40K Ω	I=±0.01mA

*Необходимо откорректировать отображаемое значение так, чтобы оно совпадало с показаниями цифрового измерителя после стабилизации калибратора.

Настроить можно как отдельные функции и диапазоны, так и выполнить полную калибровку всех точек в выбранном диапазоне.

При регулировке **источника сопротивления**:

- Ток возбуждения **положительный (+)** для точек "0" и "F".
- Ток возбуждения **отрицательный (-)** для точек "-0" и "-F".

Для входа в режим калибровки включите прибор, затем удерживайте клавишу [ON] и одновременно нажмите клавишу (START).

На дисплее появится "CAL-0" в вспомогательной зоне, в основной зоне отобразится текущая калибруемая точка, а также 5 старших разрядов калибруемого значения и его единицы измерения.

Самая младшая цифра отображается в правой части вспомогательной зоны экрана.

Дополнительные сведения

Если уровень заряда батареи ниже 25%, выполнение регулировки будет заблокировано, а в нижней части экрана появится сообщение "ERR".

3.1 Настройка источника напряжения

Шаг 1. Нажмите [V] , чтобы выбрать режим постоянного напряжения (DC Voltage). Подключите измерительные провода к стандартному цифровому измерителю, как показано на Рисунке 11.

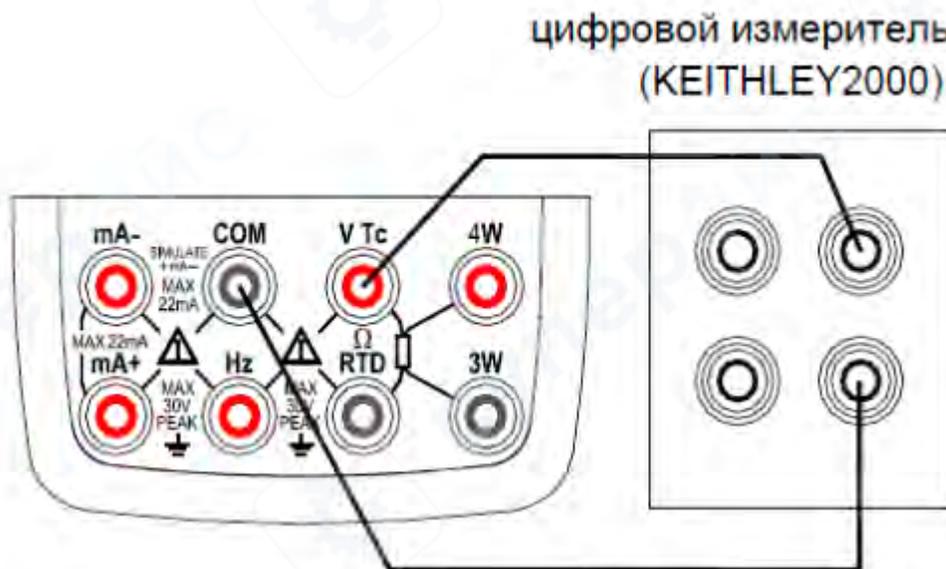


Рисунок 11 Настройка источника напряжения

Шаг 2. Нажмите [RANGE] , чтобы выбрать соответствующий диапазон измерений.

Шаг 3. На дисплее появится символ "CA-0" или "CA-F" в вспомогательной зоне экрана, указывая, что калибратор готов к настройке **нулевой точки (Zero Point)** или **точки F (Full-scale)**

Point). В основной зоне дисплея отобразятся пять старших разрядов измеряемого значения и его единица измерения, а в правой части вспомогательной зоны — наименьший разряд калибруемого значения.

Шаг 4. Считайте текущее выходное напряжение калибратора с калибровочного эталона (стандартного измерителя). Используйте кнопки [▲ [/] ▼], чтобы подстроить значение так, чтобы оно совпадало с эталонным значением. В режиме **CAL** правая пара кнопок [▲ [/] ▼] изменяет наименьший разряд по значению (отображаемый в правой части вспомогательной зоны экрана).

Шаг 5. Нажмите [25/100%], чтобы сохранить отрегулированное значение.

Шаг 6. Нажмите [ZERO], чтобы перейти к следующему калибровочному значению.

Шаг 7. Повторите Шаги 3-6 для всех калибровочных точек в выбранном диапазоне.

Шаг 8. Повторите Шаги 2-7 для калибровки всех диапазонов функции **источника постоянного напряжения**.

Примечания

- Калибровка диапазона 100 мВ автоматически корректирует диапазон измерения температуры термопар (TC).
- Перед переходом к следующей точке убедитесь, что предыдущее значение сохранено.

3.2 Настройка источника тока

Шаг 1. Нажмите [mA], чтобы выбрать режим **постоянного тока (DC Current)**. Подключите измерительные провода к стандартному цифровому измерителю, как показано на Рисунке 12.



Рисунок 12 Настройка источника тока

Шаг 2. На дисплее появится символ "CA-0" или "CA-F" в вспомогательной зоне экрана, указывая, что калибратор готов к настройке **нулевой точки (Zero Point)** или **точки F (Full-scale Point)**. В основной зоне дисплея отобразятся пять старших разрядов измеряемого значения и его единица измерения, а в правой части вспомогательной зоны — наименьший разряд калибруемого значения.

Шаг 3. Считайте текущее выходное значение калибратора с калибровочного эталона (стандартного измерителя). Используйте кнопки [▲ [/] ▼], чтобы подстроить значение так, чтобы оно совпадало с эталонным значением. В режиме **CAL** правая пара кнопок [▲ [/] ▼] изменяет наименьший разряд по значению (отображаемый в правой части вспомогательной зоны экрана).

Шаг 4. Нажмите [25/100%], чтобы сохранить отрегулированное значение.

Шаг 5. Нажмите [ZERO], чтобы перейти к следующему калибровочному значению.

Шаг 6. Повторите Шаги 2-5 для всех калибровочных точек в выбранном диапазоне.

Примечание: Перед переходом к следующей точке убедитесь, что предыдущее значение сохранено.

3.3 Настройка источника сопротивления

Шаг 1. Нажмите [OHM], чтобы выбрать режим **сопротивления**. Подключите измерительные провода к стандартному цифровому измерителю, как показано на **Рисунке 13 (Настройка источника сопротивления)**.

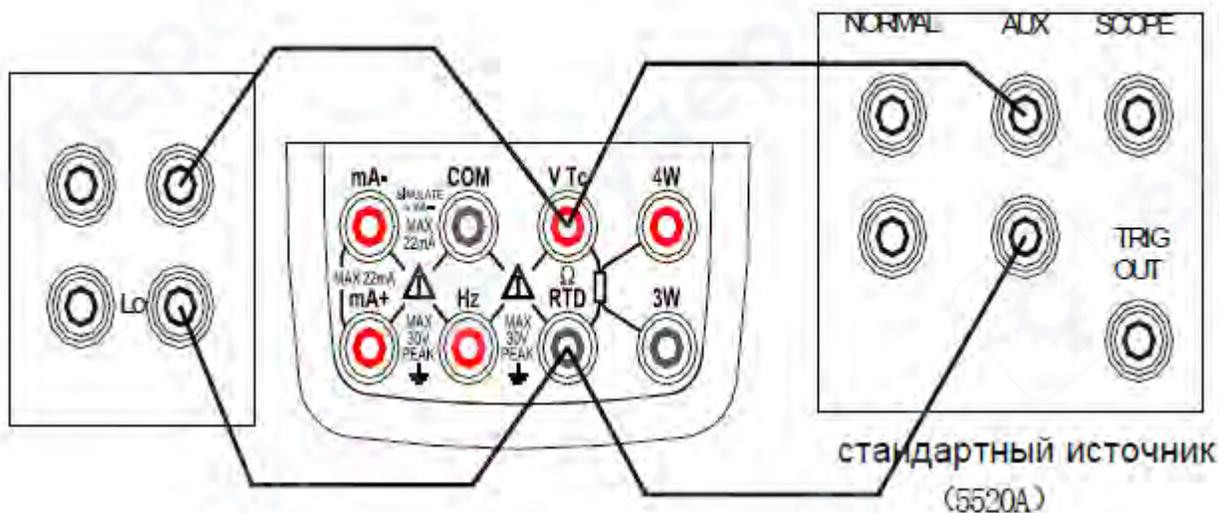


Рисунок 13 Настройка источника сопротивления

Шаг 2. Нажмите [RANGE], чтобы выбрать соответствующий диапазон измерений.

Шаг 3. На дисплее появится символ "0" или "F" в вспомогательной зоне экрана, указывая, что калибратор готов к настройке **нулевой точки (Zero Point)** или **точки F (Full-scale Point)**. В основной зоне дисплея отобразятся пять старших разрядов измеряемого значения и его единица измерения, а в правой части вспомогательной зоны — наименьший разряд калибруемого значения.

Шаг 4. Считайте текущее выходное значение калибратора с калибровочного эталона (стандартного измерителя). Используйте кнопки [▲ [/] ▼], чтобы подстроить значение так, чтобы оно **совпадало с эталонным значением**. В режиме **CAL** правая пара кнопок [▲ [/] ▼] изменяет наименее значащий разряд (отображаемый в правой части вспомогательной зоны экрана).

Шаг 5. Нажмите [25/100%], чтобы сохранить отрегулированное значение.

Шаг 6. Нажмите [ZERO] , чтобы перейти к следующему калибровочному значению.

Шаг 7. Повторите Шаги 3-6 для всех калибровочных точек в выбранном диапазоне.

Шаг 8. Повторите Шаги 2-7 для калибровки всех диапазонов функции **источника сопротивления**.

Примечания

- В режиме калибровки сопротивления можно отличить отрицательный ток возбуждения по знаку "-", который отображается в нижней части дисплея. Значение тока возбуждения показано в верхнем правом углу дисплея (единицы измерения – мА).
- Перед переходом к следующей точке или диапазону убедитесь, что калибровочное значение сохранено. В противном случае ранее введённое значение не будет сохранено.
- Калибровка диапазонов 400Ω и 4кΩ автоматически выполняет калибровку всех диапазонов RTD.

1. Коррекция внутреннего отклонения

При установке сопротивления 0,00Ω убедитесь, что напряжение между клеммами H и L находится в пределах ± 20 мкВ.

Если напряжение выходит за этот диапазон, калибратор требует внутренней настройки. В этом случае обратитесь к поставщику, у которого был приобретён прибор.

2. Учёт тока возбуждения при калибровке сопротивления

Калибровка диапазона 400Ω требует двух токов возбуждения: 0,1 мА и 1 мА от внешнего оборудования. Каждый из этих токов используется для отдельной калибровки диапазона.