



## МУЛЬТИМЕТР-КАЛИБРАТОР АКИП-2202А

### Руководство по эксплуатации



Москва

|       |                                                                                              |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | ВВЕДЕНИЕ .....                                                                               | 3  |
| 2.    | МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ.....                                                    | 3  |
| 3.    | НАЗНАЧЕНИЕ .....                                                                             | 4  |
| 4.    | ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ И УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....                                            | 5  |
| 4.1.  | Описание гнезд передней панели (выход /OUTPUT, вход/гнезда измерений ) .....                 | 5  |
| 4.2.  | Описание переключателя режимов при выполнении измерений (мультиметр) .....                   | 6  |
| 4.3.  | Описание переключателя режимов при воспроизведении выходных сигналов (калибратор) .....      | 7  |
| 4.4.  | Функциональные клавиши и кнопки управления .....                                             | 8  |
| 4.5.  | Описание ЖК-дисплея.....                                                                     | 9  |
| 5.    | ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....                                                             | 11 |
| 5.1.  | Диапазоны и погрешности измерений (мультиметр) и воспроизведения сигналов (калибратор) ..... | 11 |
| 5.2.  | Общие характеристики.....                                                                    | 12 |
| 6.    | СОСТАВ КОМПЛЕКТА .....                                                                       | 12 |
| 7.    | ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА.....                                                                       | 13 |
| 7.1.  | Включение питания .....                                                                      | 13 |
| 7.2.  | Автоматическое отключение питания (АРО).....                                                 | 13 |
| 7.3.  | Функция удержания показаний дисплея/ HOLD.....                                               | 13 |
| 7.4.  | Использование функции относительного измерения/ REL.....                                     | 13 |
| 7.5.  | Срок службы батарей.....                                                                     | 13 |
| 8.    | ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ (мультиметр) .....                                                      | 14 |
| 8.1.  | Входной импеданс .....                                                                       | 14 |
| 8.2.  | Выбор диапазона измерений.....                                                               | 14 |
| 8.3.  | Выбор скорости измерений.....                                                                | 14 |
| 8.4.  | Измерение переменного напряжения / ACV .....                                                 | 14 |
| 8.5.  | Измерение частоты, коэффициента заполнения (DUTY%) .....                                     | 14 |
| 8.6.  | Измерение переменного напряжения с частотной фильтрацией / VFC .....                         | 14 |
| 8.7.  | Измерение постоянного напряжения / DCV .....                                                 | 14 |
| 8.8.  | Измерение пост. напряжения в диапазоне мВ / DCmV .....                                       | 14 |
| 8.9.  | Измерение сопротивления .....                                                                | 15 |
| 8.10. | Звуковая прозвонка цепи / <i>on-off test</i> .....                                           | 15 |
| 8.11. | Тестирование диодов (p-n).....                                                               | 15 |
| 8.12. | Измерение ёмкости/ С .....                                                                   | 15 |
| 8.13. | Измерение температуры с помощью термопары (TC) .....                                         | 16 |
| 8.14. | Измерение температуры с помощью термопреобразователя сопротивления (RTD).....                | 16 |
| 8.15. | Измерение силы т постоянного тока / DCA .....                                                | 16 |
| 8.16. | Измерение силы переменного тока / ACA.....                                                   | 16 |
| 8.17. | Измерение тока петли / loop current .....                                                    | 16 |
| 8.18. | Измерение тока петли с включенным резистором 250 Ом / loop current + 250Ω HART .....         | 17 |
| 9.    | ФОРМИРОВАНИЕ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ (режим «Калибратор»).....                                     | 17 |
| 9.1.  | Выходной ток постоянный ток .....                                                            | 17 |
| 9.2.  | Формирование выходного постоянного тока в режиме «Источник»/ SOURCE .....                    | 17 |
| 9.3.  | Формирование выходного постоянного тока в режиме «Имитатор»/ SIMULATE.....                   | 18 |
| 9.4.  | Формирование выходного постоянного напряжения / Voltage .....                                | 18 |
| 9.5.  | Формирование статических характеристик термопар (Thermocouple/ TC) .....                     | 19 |
| 9.6.  | Формирование частоты выходных импульсов/ Frequency .....                                     | 19 |
| 9.7.  | Формирование R и статических характеристик термопреобразователей сопротивления (RTD) .....   | 20 |
| 10.   | ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК ПРИБОРА (ЗАВ. УСТАВОК) .....                                              | 20 |
| 11.   | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                                                               | 21 |
| 11.1. | Уход за поверхностью и чистка прибора.....                                                   | 21 |
| 11.2. | Калибровка .....                                                                             | 21 |
| 11.3. | Замена батарей питания .....                                                                 | 21 |
| 11.4. | Замена предохранителя .....                                                                  | 22 |
| 12.   | ИЗГОТОВИТЕЛЬ .....                                                                           | 23 |
| 13.   | ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....                                                               | 23 |

## 1. ВВЕДЕНИЕ



**Предупреждение.** Перед использованием измерительного прибора обязательно ознакомьтесь с разделом «Меры безопасности и предосторожности» данного Руководства по эксплуатации (РЭ).

**АКИП-2202А** представляет собой переносной прибор для измерения электрических параметров и генерации сигналов калибровки промышленных датчиков с универсальным питанием от батарей (стандартно) и возможностью питания от сетевого адаптера 6В/1А (*опционально*).

Прибор имеет полный набор функций и характеристик цифрового универсального TRMS измерителя (функция Мультиметр), режимы для работы с термометрами сопротивления RTD и ТС (термопарами), а также может выдавать сигналы напряжения, тока, сопротивления, температуры и частоты (функция Калибратор).

При повреждении измерительного прибора или отсутствии в нем каких-либо деталей незамедлительно свяжитесь с продавцом (поставщиком). Для получения информации о дополнительных аксессуарах (опциях) цифрового мультиметра-калибратора свяжитесь с дистрибьютором.

## 2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Допускается использование измерительного прибора только согласно рекомендациям и указаниям содержащимся в данном руководстве. В противном случае защита, обеспечиваемая данным измерительным прибором, может быть недостаточной для других условий и категорий применения.

«**Предупреждение**» идентифицирует условия и действия, которые вызывают возникновение опасных ситуаций по отношению к пользователю.

«**Предостережение**» идентифицирует условия и действия, которые могут повредить измерительный прибор или тестируемое оборудование.

«**Внимание**» идентифицирует символы эксплуатации и объяснения характеристик. Международные символы, используемые на измерительном приборе и в данном руководстве, объяснены в Таблице 1.



### Предупреждение

С целью предупреждения поражения электрическим током или травмирования оператора:

- Не используйте измерительный прибор, если он поврежден. Перед использованием измерительного прибора, проверьте его корпус. Выполните обследование на наличие трещин или отсутствующий пластик. Обратите особое внимание на изоляцию вокруг входных/выходных коннекторов.
- Перед эксплуатацией измерительного прибора проверьте, чтобы крышка отсека питания была закрыта и зафиксирована. Перед снятием крышки – отключите от прибора измерительные провода.
- Проверьте измерительные провода и гнезда на отсутствие повреждений изоляции. Выполните проверку измерительных проводов перед использованием измерительного прибора.
- Не используйте измерительный прибор, если он работает с отклонениями. Может быть повреждена защита. При возникновении сомнения, произведите обслуживание измерительного прибора.
- Не эксплуатируйте измерительный прибор вблизи взрывоопасного газа, паров или пыли.
- Для электропитания используйте только батареи типа АА с соблюдением полярности установки (или опциональный сетевой адаптер).
- При обслуживании измерительного прибора используйте рекомендованные и оригинальные запчасти.
- Будьте осторожны при работе при напряжениях свыше 30В скз переменного тока, пиковых 42В переменного тока или 60В постоянного тока. Такие типы напряжений представляют собой опасность поражения током. При использовании щупов-наконечников держите пальцы за защитой для пальцев.
- Выполняйте подключение измерительных проводов к прибору до подключения к напряжению. При отключении тестовых проводов сначала отсоедините провода от источника напряжения.
- Не прикасайтесь к гнезду заряда батарей, когда подключен тестовый провод.



### Предостережение

Для исключения повреждения измерительного прибора или оборудования:

- Отключите электропитание и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед выполнением тестирования сопротивления или целостности цепи.
- Используйте надлежащие входные гнезда, режим и диапазон для измерений параметров (мультиметр) или применения в качестве источника промышленных сигналов (калибратор).

Таблица 1. Символы

| Символ      | Значение                                                                                            | Символ | Значение               |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|
|             | Переменный ток                                                                                      |        | Заземление             |
|             | Постоянный ток                                                                                      |        | Плавкий предохранитель |
|             | Переменный или постоянный ток                                                                       |        | Двойная изоляция       |
|             | Риск возникновения опасности. Обратитесь к Руководству.                                             |        | Аккумуляторная батарея |
| CAT III/ IV | категория перенапряжения III до 1000В/ IV до 600 В, по степени загрязнения – категория 2, исп. IP65 |        |                        |

### 3. НАЗНАЧЕНИЕ

Комбинированный прибор АКИП-2202А (*process meter*) специально разработан для тестирования датчиков процессов и промышленного оборудования, имеет широкие функциональные возможности и области применения, обладает высокой точностью калибровки ( $\pm 0,05\%$  базовая).

В режиме «Измерение»(мультиметр): поддержка термопар и термосопротивлений (TC/ RTD): Cu50, Pt100, Pt1000. В приборе предусмотрена функция измерения перем. напряжения с частотной фильтрацией VFC (НЧ-фильтр).

В режиме «Источник»(калибратор): увеличен диапазон воспроизведения сопротивления – предусмотрено два предела измерения до 400 Ом/ до 4 кОм.

Макс. разрешение (мультиметр/ калибратор) - 10 мкВ, 1 мкА, 0,1 Гц, 0,1 Ом, 0,1 °С. Экран ЖКИ 65 x 48 мм (2-х строчный), формат индикации «55.000». Пыле-, влагозащищенное исполнение (IP65). Рейтинг электробезопасности: для работы в ЭУ до 600 В (кат IV), до 1000 В (кат III).

АКИП-2202А является мультиметром-калибратором промышленных процессов и сочетает в себе два наиболее часто используемых эксплуатационно-техническим персоналом инструмента. Это комбинация «2 в 1»: универсальный цифровой мультиметр и калибратор петли тока в одном портативном инструменте, что обеспечивает два независимых канала для одновременного измерения и регулировки выходного сигнала в реальном масштабе времени (тест клапанов, датчиков, преобразователей и др.). При диагностике и эксплуатационном контроле с помощью АКИП-2202А отпадает необходимость иметь под рукой целый набор других тестеров и специализированных приборов.

Благодаря встроенному генератору петли тока у специалистов нет необходимости в отдельном источнике тока при проведении автономных испытаний датчиков и передающих устройств, а также преобразователей из номенклатуры вторичной аппаратуры. При необходимости имеется возможность работы в режиме «Формирование постоянного тока в токовой петле» как с внутренним источником питания петли 24 В (*Source Mode*) в диапазоне значений тока от 0 до 33 мА, так и с питанием от внешнего источника питания 5-24 В пост. (*Simulate Mode*).

Предусмотрен режим поддержки протокола *HART* (подключаемый оператором встроенный резистор 250 Ом).

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

#### Внимание:

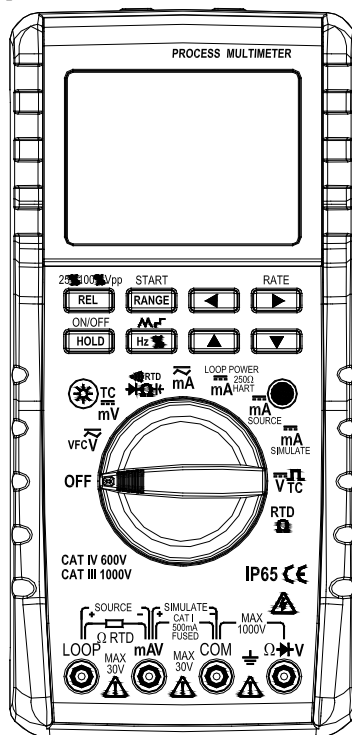
1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить в состав прибора и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.
2. В соответствии с ГК РФ (ч.IV , статья 1227, п. 2): «Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности», соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д.  
Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.



#### 4. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ И УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для ознакомления с характеристиками и функциями измерительного прибора, изучите следующее:

- Рис. 2 и Таблица 2 описывают измерительные/выходные гнезда.
- Рис. 3 и Таблица 3 описывают измерительные функции первых 5-и положений переключателя (Мультиметр).
- Рис. 4 и Таблица 4 описывают функции выхода последующих 5-и положений переключателя (Калибратор).
- Рис. 5 и Таблица 5 описывают функции кнопок.
- Рис. 6 и Таблица 6 описывают индикаторы, элементы и символы дисплея.



Внешний вид передней панели АКПИ-2202А.

##### 4.1. Описание гнезд передней панели (выход /OUTPUT, вход/гнезда измерений )

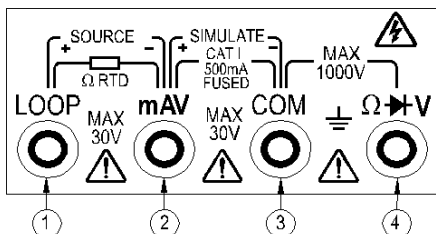


Рис. 2.

Выходные гнезда №№ 1, 2, 3 (OUTPUT=Source/ Simulate) и измерительные входы 3, 4 (MEASURE)

Таблица2. Измерительные (входные)/ Выходные гнезда  
Функция (назначение)

| № | Гнездо | Функция (назначение)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | LOOP   | Точка входа для питания петли тока (loop power). Отрицательная («-») клемма выхода для режима воспроизведения сопротивления и эмуляции термометра сопротивления                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 | mA     | Вход для измерения силы тока;<br>Общая точка выхода сигнала постоянного тока;<br>Общая точка для питания петли (LOOP);<br>Выход имитируемого передатчика (последовательно с внеш. источником питания/ external power)<br>Положительная клемма выхода для напряжения термопары;<br>Положительная («+») клемма для режима воспроизведения сопротивления и эмуляции термометра сопротивления;<br>Имеет защиту предохранителем 500 mA |
| 3 | COM    | Общая точка для всех режимов (Common point);<br>Общая точка для функции имитации выходного сигнала передатчика / transmitter output                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4 | VΩ     | Измерительный вход (+) для режима: напряжение до 1000В (пост/ перем.), частота/Hz+ %, сопротивление/Ω, прозвонка/ «», тест диода/ «», температура/ TC+RTD, ёмкость/ « и on-off.                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 4.2. Описание переключателя режимов при выполнении измерений (мультиметр)

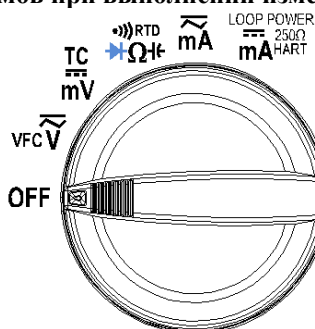


Рис. 3.

Положения переключателя для выполнения измерений («Мультиметр») - первые 5 позиций.  
Данные функции на панели имеют маркировку белым и синим цветом.

**Внимание:** Функции и режимы, отмеченные синим цветом на поворотном переключателе – выбираются пользователем с помощью нажатия на синюю клавишу (ПРЕФИКСАНАЯ).

Таблица3. Описание положений поворотного переключателя режимов в функции «Измерения»

| Режим | Функция                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Действия кнопок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VFC V | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Измерение постоянного напряжения (DC/ «---»)</li> <li>✓ Измерение переменного напряжения (AC/ «~»)</li> <li>✓ Измерение перем. напряжения с фильтрацией (функция VFC)</li> </ul> <p><u>По умолчанию:</u><br/>Измерение постоянного напряжения / DCV</p> | <p><b>RANGE</b>: Установка режима автоматического и ручного выбора диапазона измерений напряжения (DCV/ ACV). В режиме ручного выбора последовательное нажатие изменяет диапазон измерений.</p> <p><b>HOLD</b>: Включение/выключение функции удержания на ЖКИ последнего измеренного значения.</p> <p><b>RELA</b>: Включение/выключение функции измерения относительного изменения напряжения. За точку, относительно которой производится измерение, принимается последнее измеренное значение перед нажатием данной кнопки. Данное значение отображается на нижней вспомогательной цифровой строке дисплея.</p> <p>• <b>(синяя кнопка)</b>: Выбор для измерения одной из функций: напряжения постоянного (DC) или переменного тока (AC).</p> <p><b>Hz %</b>: Последовательная установка режима измерений: частоты (Hz), скважности импульсов (DUTY) в % (для переменного тока), напряжения. (Для измерения частоты и скважности амплитуда сигнала должна быть не менее 0,7 Вскз)</p>                                                                                 |
| TC mV | <p>Измерение постоянного напряжения (диапазон мВ), измерения температуры с помощью термопары (TC).</p> <p><u>По умолчанию:</u><br/>Измерение постоянного напряжения /DCmV</p>                                                                                                                    | <p><b>RANGE</b>: В режиме измерения напряжения (mV) установка режима автоматического и ручного выбора диапазона измерений напряжения. В режиме ручного выбора последовательное нажатие изменяет диапазон измерений.</p> <p>В режиме измерения температуры с помощью термопары (TC) – выбор типа термопары. Буквенное обозначение выбранной термопары отображается на ЖКИ.</p> <p><b>HOLD</b>: Включение/выключение функции удержания на ЖКИ последнего измеренного значения.</p> <p><b>RELA</b>: В режиме измерения напряжения (mV) включение/выключение функции измерения относительного изменения напряжения. За точку, относительно которой производится измерение, принимается последнее измеренное значение перед нажатием данной кнопки. Данное значение отображается на нижней вспомогательной цифровой строке дисплея. В режиме измерения температуры с помощью термопары (TC) не используется.</p> <p>• <b>(синяя кнопка)</b>: Выбор для измерения одной из функций: напряжения постоянного тока (mV) или измерения температуры с помощью термопары (TC).</p> |
| RTD Ω | <p>Измерение сопротивления (Ω), звук. прозвонка цепей (•)), проверка диодов ( ), измерение температуры с помощью термометра сопротивления (RTD), измерение ёмкости /C.</p> <p><u>По умолчанию:</u></p>                                                                                           | <p><b>RANGE</b>: В режиме измерения сопротивления (Ω) установка режима автоматического и ручного выбора диапазона измерений сопротивления. В режиме ручного выбора последовательное нажатие изменяет диапазон измерений.</p> <p>В режиме измерения температуры с помощью термометра сопротивления (RTD) – выбор типа термометра сопротивления. Буквенное обозначение выбранного типа термометра сопротивления отображается на ЖКИ.</p> <p><b>HOLD</b>: Включение/выключение функции удержания на ЖКИ последнего измеренного значения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|           |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Измерение сопротивления ( $\Omega$ )                                                                    | <p><b>RELΔ</b>: В режиме измерения сопротивления (<math>\Omega</math>) включение/выключение функции измерения относительного изменения сопротивления. За точку, относительно которой производится измерение, принимается последнее измеренное значение перед нажатием данной кнопки. Данное значение отображается на нижней вспомогательной цифровой строке дисплея. В режиме измерений температуры с помощью термометра сопротивления (RTD) не используется.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(синяя кнопка)</b>: Выбор для измерения одной из функций: сопротивления (<math>\Omega</math>), прозвонки электрических цепей со звуковым сигналом (•)), проверки диодов (→), измерение температуры с помощью термометра сопротивления (RTD).</li> </ul> |
| <b>mA</b> | Измерение постоянного (DC) и переменного (AC) тока.<br>По умолчанию:<br>Измерение постоянного тока (mA) | Все манипуляции оператора и действия кнопок управления в режиме «mA DC» и «mA AC»- аналогичны п. ① в режиме измерения постоянного и переменного напряжения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### 4.3. Описание переключателя режимов при воспроизведении выходных сигналов (калибратор)

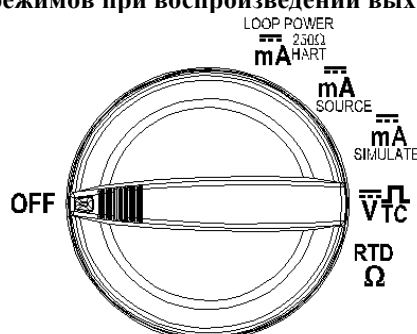


Рис. 4.

Положения переключателя режимов для формирования выходных сигналов («Источник» - 5 позиций). Данные функции имеют маркировку **оранжевым цветом** на панели (подробнее см. п. 4.4).

Таблица4. Положения переключателя режимов для формирования выходных сигналов (Источник)

| Положение                                         | Функция                                                                                          | Действия синей кнопкой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>LOOP POWER<br/>250Ω<br/><b>mA</b><br/>HART</p> | Измерение тока петли (питание петли)                                                             | <p>При измерении тока петли (питание токовой петли 24В).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(синяя кнопка)</b>: подключение встроенного HART резистора 250Ω</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>mA</b><br/>SOURCE</p>                       | Выходной пост. ток                                                                               | <b>Не используется</b> для формирования выходного сигнала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>mA</b><br/>SIMULATE</p>                     | Имитация трансмиттера                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>VTC</b></p>                                 | Формирование выходного постоянного напряжения                                                    | Выходной сигнал постоянного напряжения, сигнал частоты (последовательность импульсов) и воспроизведение статических характеристик термпар (TC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                   | Формирование постоянного напряжения ( <b>DC</b> ) в диапазоне В (вольт), частоты импульсов (Hz). | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(синяя кнопка)</b>: Выбор для формирования постоянного напряжения (DC) или частоты импульсов (Hz).</li> <li><b>RANGE</b>: в режиме формирования частоты (Hz) выбор одного из трех диапазонов формирования частоты.</li> <li><b>◀</b> и <b>▶</b>: Выбор цифрового разряда для задания/изменения величины выходного параметра.</li> <li><b>▲</b> и <b>▼</b>: Увеличение или уменьшение значения выбранного цифрового разряда при задании/изменении величины выходного параметра.</li> <li>Удержание более <b>1 с</b> приводит к автоматическому изменению величины.</li> <li><b>ON/OFF</b> <b>HOLD</b>: Включение/выключение формирования выбранного выходного сигнала. На ЖКИ отображается текущее состояние выхода: <b>ON</b> (ВКЛ) или <b>OFF</b> (ВЫКЛ).</li> </ul> |
|                                                   | Формирование статической характеристики термпары (TC).                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(синяя кнопка)</b>: Выбор для формирования статической характеристики термпары (TC). На основной цифровой строке дисплея отображается формируемая температура, а на нижней вспомогательной цифровой строке – э.д.с. соответствующая формируемой температуре.</li> <li><b>RANGE</b>: Выбор типа термпары: K, E, J, T, B, N, R, S.</li> <li><b>◀</b> и <b>▶</b>: Выбор цифрового разряда для задания/изменения величины выходного параметра.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|          |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                            | <p>▲ и ▼: Увеличение или уменьшение значения выбранного цифрового разряда при задании/изменении величины выходного параметра. Удержание более 1 с приводит к автоматическому изменению величины. ON/OFF</p> <p>HOLD: Включение/выключение формирования выбранного выходного сигнала. На ЖКИ отображается текущее состояние выхода: ON (ВКЛ) или OFF (ВЫКЛ).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| RTD<br>Ω | Формирование выходного сопротивления (RTD) | <p>Эмуляция сопротивления термопреобразователей сопротивления (воспроизведение статических характеристик RTD)</p> <p>• (синяя кнопка): Выбор для формирования сопротивления (Ω) или статической характеристики термометра сопротивления (RTD). В режиме (RTD) на основной цифровой строке дисплея отображается формируемая температура, а на нижней вспомогательной цифровой строке – сопротивление, соответствующее формируемой температуре.</p> <p>RANGE: Выбор типа термометра сопротивления: Pt100 (<math>W_{100}=1,385</math>) или Cu50.</p> <p>◀ и ▶: Выбор цифрового разряда для задания/ изменения величины выходного параметра.</p> <p>▲ и ▼: Увеличение или уменьшение значения выбранного цифрового разряда при задании/изменении величины выходного параметра. Удержание более 1 с приводит к автоматическому изменению величины. ON/OFF HOLD: Включение/выключение формирования выбранного выходного сигнала. На ЖКИ отображается текущее состояние выхода: ON (ВКЛ) или OFF (ВЫКЛ).</p> |
| OFF      |                                            | Положение выключения питания. Для включения прибора перевести переключатель в любое из положений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

#### 4.4. Функциональные клавиши и кнопки управления

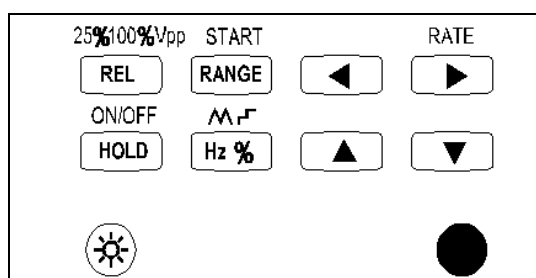


Рис. 5.

Функциональные клавиши (верхние 2 ряда),  
две кнопки внизу (подсветка - слева, префиксная- справа)

Таблица5. Описание функциональных кнопок

| Кнопка | Функция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p><b>Измерение:</b> Установка режима автоматического и ручного выбора диапазона измерений. Кратковременное нажатие – переход в функцию ручного выбора предела. Для выбора AUTO нажать и удерживать &gt;2 с) . В режиме ручного выбора последовательное нажатие изменяет диапазон измерений. В режиме измерения температуры с помощью термометра сопротивления (RTD) – выбор типа термометра сопротивления. В режиме измерения температуры с помощью термопары (TC) – выбор типа термопары.</p> <p><b>Формирование:</b> В режиме формирования частоты следования импульсов (Hz) выбор одного из трех диапазонов формирования частоты. В режиме формирования статической характеристики термометра сопротивления (RTD) выбор типа термометра сопротивления: Pt1000/ Pt100 (<math>W_{100}=1,385</math>) или Cu50. В режиме формирования статической характеристики термопары (TC) выбор типа термопары: K, E, J, T, B, N, R, S. В режиме автоматического изменения величины выходного тока по закону пилообразному (M) или ступенчатому (r) запуск/остановка изменения выходного тока.</p> |
|        | <p><b>Измерение:</b> Включение/выключение функции измерения относительного изменения (Δ-абс., %). За точку, относительно которой производится измерение, принимается последнее измеренное значение перед нажатием данной кнопки.</p> <p><b>Формирование:</b> Установка величины ступени изменения выходного тока: 25 % (25% Set) и 100 % (100%Set) в режиме генерации тока.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>Измерение:</b> Включение/выключение функции удержания на ЖКИ последнего измеренного значения.</p> <p><b>Формирование:</b> Включение/выключение формирования выбранного выходного сигнала. На ЖКИ отображается текущее состояние выхода: <b>ON</b> (ВКЛ) или <b>OFF</b> (ВЫКЛ).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <p><b>Измерение:</b> Установка режима измерений: частоты (Hz), скважности импульсов (DUTY) в % (только для переменного напряжения/тока).</p> <p><b>Формирование:</b> Установка режима изменения величины выходного тока: ручной или автоматический по закону линейно-пилообразному () или дискретно-ступенчатому закону () .</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | <p><b>Формирование:</b> Выбор цифрового разряда для задания/изменения величины выходного параметра. При каждом нажатии происходит один переход влево по шкале.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | <p><b>Формирование:</b> Выбор цифрового разряда для задания/изменения величины выходного параметра. При каждом нажатии происходит один переход вправо по шкале.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | <p><b>Формирование:</b> Увеличение значения выбранного цифрового разряда при задании/изменении величины выходного параметра. Удержание &gt;1 с приводит к автоматическому изменению величины. В режимах (25%Set) и (100%Set) меняет величину выходного тока ступенями в сторону увеличения: 25 % от 4 до 20 мА (шаг 4 мА) и 100 % - от значения 4 к значению 20 мА.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | <p><b>Формирование:</b> Уменьшение значения выбранного цифрового разряда при задании/изменении величины выходного параметра. Удержание более 1 с приводит к автоматическому изменению величины. В режимах (25%Set) и (100%Set) меняет величину выходного тока ступенями в сторону уменьшения: 25 % от текущего значения (макс. 33 мА) к значению 4 мА (шаг 4 мА) и 100 % - от значения 33 мА к значению 4 мА.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | <p>Кратковременная подсветка дисплея (регулируемая длительность – см. п.10). Для включения подсветки нажать кнопку. Для принудительного отключения подсветки – нажать повторно ≤1 с.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <p><b>Измерение:</b> Выбор для измерения одной из функций: напряжения/тока постоянного (DC) или переменного (AC), когда поворотный переключатель режимов находится в положениях (V) или (mA). Выбор для измерения одной из функций: напряжения постоянного тока (mV) или измерения температуры с помощью термодпары (TC), когда поворотный переключатель режимов находится в положении (mV/TC). Выбор для измерения одной из функций: сопротивления (Ω), прозвонки электрических цепей со звуковым сигналом () , проверки диодов () , измерение температуры с помощью термометра сопротивления (RTD), когда поворотный переключатель режимов находится в положении (Ω/) , ..., RTD.</p> <p><b>Формирование:</b> Выбор для формирования сопротивления (Ω) или статической характеристики термометра сопротивления (RTD), когда поворотный переключатель режимов находится в положении (Ω/RTD). Выбор для формирования постоянного напряжения (DC) или статической характеристики термодпары (TC), когда поворотный переключатель режимов находится в положении (mV/TC). Выбор для формирования постоянного напряжения (DC) или частоты импульсов (Hz), когда поворотный переключатель режимов находится в положении (V/Π).</p> |

#### 4.5. Описание ЖК-дисплея

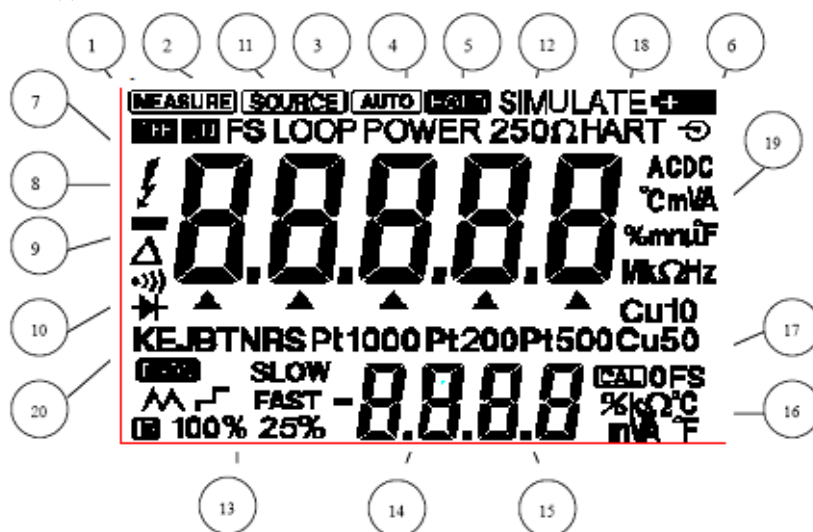


Рис. 6 Символы дисплея (индикация при включении питания)

Таблица 6 Описание символов дисплея

| №  | Индикация                               | Значение символа (условия отображения)                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |                                         | При включении одной из функций измерения.                                                                                                                                                                     |
| 2  |                                         | При включении одной из функций формирования.                                                                                                                                                                  |
| 3  |                                         | <u>Измерение</u> : Автоматический выбор диапазона измерений.<br><u>Формирование</u> : Автоматическое изменение величины выходного тока по закону пилообразному () или ступенчатому ()                         |
| 4  |                                         | При включении функции удержания на ЖКИ последнего измеренного значения.                                                                                                                                       |
| 5  |                                         | Показывает низкий уровень заряда батарей (требуют замены).                                                                                                                                                    |
| 6  |                                         | Индикатор режима питания от сетевого адаптера 6В / 1А пост. (опция)                                                                                                                                           |
|    |                                         | Прибор работает в режиме имитации передатчика (эмуляция сигнала датчика)                                                                                                                                      |
| 7  |                                         | При выключении (OFF)/ включении (ON) выбранного выходного сигнала.                                                                                                                                            |
| 8  |                                         | Запуск автоматического воспроизведения сигнала на выходе (automatic output)                                                                                                                                   |
| 9  | VFC                                     | НЧ- фильтрация (low pass filtering)                                                                                                                                                                           |
| 10 |                                         | <u>Измерение</u> : указывает на наличие напряжения $U_{вх} > 30 \text{ В}$                                                                                                                                    |
| 11 |                                         | При включении функции измерения абс. относительного изменения (REL).                                                                                                                                          |
| 12 |                                         | При включении функции прозвонки цепей со звуковым сигналом.                                                                                                                                                   |
|    |                                         | При включении проверки диодов.                                                                                                                                                                                |
| 13 | F / S                                   | <u>Измерение</u> : указывает на скорость измерений <b>Быстро</b> /F или <b>Медленно</b> / S                                                                                                                   |
| 14 | LOOP                                    | Активировано питание петли ( <b>loop power</b> ). Отображается при включении режима формирования постоянного тока в токовой петле с внешним источником питания постоянного тока (5-24) В.                     |
| 15 | AC/ DC                                  | Сигнал переменного или постоянного тока (Alternate/ direct current)                                                                                                                                           |
| 16 | 25% 100%                                | <u>Формирование</u> : Отображает выбранный (один) режим установки величины ступени изменения (25% или 100%) постоянного выходного тока DCmA.                                                                  |
| 17 |                                         | Вспомогательная цифровая шкала для отображения величин и информации.                                                                                                                                          |
| 18 |                                         | <u>Основная цифровая</u> шкала для отображения значений.                                                                                                                                                      |
| 19 |                                         | Индикаторы разрядов основной шкалы (при регулировке выходных значений)                                                                                                                                        |
| 20 | %                                       | Единица величины, отображаемая в данный момент на вспомогательной цифровой строке: режим относит. изм./REL %, режим калибровки CAL.                                                                           |
| 21 | Pt1000, Pt100, Cu50                     | Выбранный тип термометра сопротивления (RTD): <b>Pt1000/ Pt100</b> или <b>Cu50</b>                                                                                                                            |
| 22 | $\Omega$ , k $\Omega$ , M $\Omega$      | Единица изм. сопротивления отображаемая на основной шкале (Ом, к/ МОм)                                                                                                                                        |
| 23 | Hz, kHz                                 | Единица изм. частоты отображаемая на основной шкале (Гц, к/ МГц)                                                                                                                                              |
| 24 | mA                                      | Единица изм. силы тока отображаемая на основной шкале (А, mA, $\mu$ A)                                                                                                                                        |
| 25 | V, mV                                   | Единица изм. напряжения отображаемая на основной шкале (В, mВ)                                                                                                                                                |
| 26 | nF, $\mu$ F                             | Единица изм. ёмкости отображаемая на основной шкале (нФ, мкФ)                                                                                                                                                 |
| 27 | $^{\circ}\text{C}$ , $^{\circ}\text{F}$ | Единица изм. температуры отображаемая на основной шкале ( $^{\circ}\text{C}$ - по умолч./ $^{\circ}\text{F}$ )                                                                                                |
| 27 |                                         | Ед. измерения отображаемая на дополнительной шкале (Aux display)                                                                                                                                              |
| 29 | K, E, J, B, T, N, R, S                  | Отображает выбранный тип термопары/ ТС ( <u>один из указанных</u> !)                                                                                                                                          |
| 30 |                                         | Включен режим автоматического изменения величины выходного тока - линейное свипирование/ качание или дискретное нарастание с выбором скорости закона изменения (быстро/ <b>Fast</b> , медленно/ <b>Slow</b> ) |
| 31 | 250 $\Omega$ HART                       | Активирован резистор <b>250<math>\Omega</math> HART</b>                                                                                                                                                       |
| 32 |                                         | Включен режим <u>ручной компенсации</u> t холодного спая т/пары (manual compensation).                                                                                                                        |
| 33 |                                         | Включен режим <u>авто компенсации</u> t холодного спая т/пары (automatic compensation)                                                                                                                        |

\*-примеч.: Внимание, некоторые символы и индикаторы указанные на рис.6 в АКПП-2202А - *не используются*.

## 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 5.1. Диапазоны и погрешности измерений (мультиметр) и воспроизведения сигналов (калибратор)

Таблица 7 («Мультиметр»)

| Режим                                                                                                                                                    | Предел      | Диапазон измерений              | Разрешение (К)** | Абсолютная погрешность                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Постоянное напряжение, <b>DCV</b>                                                                                                                        | 50 мВ       | от минус 55,000 мВ до 55,000 мВ | 0,001 мВ         | $\pm(0,001 \times U_x + 10K)$                                                                                        |
|                                                                                                                                                          | 500 мВ      | от минус 550,00 мВ до 550,00 мВ | 0,01 мВ          | $\pm(0,0005 \times U_x + 5K)$                                                                                        |
|                                                                                                                                                          | 5 В         | от минус 5,5000 В до 5,5000 В   | 0,0001 В         |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | 50 В        | от минус 55,000 В до 55,000 В   | 0,001 В          |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | 500 В       | от минус 550,00 В до 550,00 В   | 0,01 В           | $\pm(0,001 \times U_x + 5K)$                                                                                         |
|                                                                                                                                                          | 1000 В      | от минус 1000,0 В до 1000,0 В   | 0,1 В            |                                                                                                                      |
| Переменное напряжение, <b>ACV</b> (20-1000 Гц), <i>TrueRMS</i>                                                                                           | 5 В         | от 0 В до 5,5000 В              | 0,0001 В         | $\pm 0,005 \times U_x + 4K$ (для $f \leq 400 \text{ Гц}$ )<br>$\pm 0,05 \times U_x + 4K$ (для $f > 400 \text{ Гц}$ ) |
|                                                                                                                                                          | 50 В        | от 0 В до 55,000 В              | 0,001 В          | $\pm 0,005 \times U_x + 4K$                                                                                          |
|                                                                                                                                                          | 500 В       | от 0 В до 550,00 В              | 0,01 В           | $\pm 0,005 \times U_x + 4K$                                                                                          |
|                                                                                                                                                          | 1000 В      | от 0 В до 750,0 В               | 0,1 В            | $\pm 0,005 \times U_x + 4K$                                                                                          |
| Функция <b>VCF</b> (20-1000 Гц), <i>TrueRMS</i>                                                                                                          | 500 В       | от 0 В до 550,00 В              | 0,01 В           | $\pm 0,04 \times U_x + 60K$                                                                                          |
| Сопротивление, <b>R</b> (ОМ)                                                                                                                             | 500 Ом      | от 0 до 550,00 Ом               | 0,01 Ом          | $\pm(0,005 \times R_x + 15K)$                                                                                        |
|                                                                                                                                                          | 5 кОм       | от 0 до 5,5000 кОм              | 0,0001 кОм       | $\pm(0,005 \times R_x + 10K)$                                                                                        |
|                                                                                                                                                          | 50 кОм      | от 0 до 55,000 кОм              | 0,001 кОм        |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | 500 кОм     | от 0 до 550,00 кОм              | 0,01 кОм         |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | 5 МОм       | от 0 до 5,5000 МОм              | 0,0001 МОм       | $\pm(0,02 \times R_x + 5K)$                                                                                          |
|                                                                                                                                                          | 50 МОм      | от 0 до 55,000 МОм              | 0,001 МОм        | $\pm(0,1 \times R_x + 10K)$                                                                                          |
| Постоянный ток, <b>DCA</b>                                                                                                                               | 50 мА       | от минус 55,000 мА до 55,000 мА | 0,001 мА         | $\pm(0,001 \times I_x + 5K)$                                                                                         |
|                                                                                                                                                          | 500 мА      | от минус 500,00 мА до 500,00 мА | 0,01 мА          |                                                                                                                      |
| Переменный ток, <b>ACA</b> (20-1000) Гц                                                                                                                  | 50 мА       | от 0 мА до 55,000 мА            | 0,001 мА         | $\pm(0,0015 \times I_x + 20K)$                                                                                       |
|                                                                                                                                                          | 500 мА      | от 0 мА до 550,00 мА            | 0,01 мА          | $\pm(0,0015 \times I_x + 10K)$                                                                                       |
| Частота*, <b>F</b>                                                                                                                                       | 10 Гц       | от 0 до 9,9999 Гц               | 0,0001 Гц        | $\pm(0,002 \times F_x + 4K)$                                                                                         |
|                                                                                                                                                          | 100 Гц      | от 0 до 99,999 Гц               | 0,001 Гц         |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | 1 кГц       | от 0 до 999,99 кГц              | 0,01 Гц          |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | 10 кГц      | от 0 до 9,9999 кГц              | 0,0001 кГц       |                                                                                                                      |
| Коэф. заполнения %                                                                                                                                       | <b>DUTY</b> | 10%...90%                       | 0,1%             | 1%                                                                                                                   |
| Тест диодов ( <b>p-n</b> )                                                                                                                               | 2 В         | -                               | 0,0001 В         | 1% +10K                                                                                                              |
| Звук. прозвонка ( <b>On/ Off</b> )                                                                                                                       | 500 Ом      | -                               | 0,1 Ом           | < 50 Ом (порог. значение)                                                                                            |
| Ёмкость, <b>C</b>                                                                                                                                        | 10 нФ       | 0...11,00 нФ                    | 0,01 нФ          | $\pm(0,005 \times C_x + 50K)$                                                                                        |
|                                                                                                                                                          | 100 нФ      | 0...110,0 нФ                    | 0,1 нФ           |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | 1000 нФ     | 0...1100 нФ                     | 1 нФ             |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | 10 мкФ      | 0...11,00 мкФ                   | 0,01 мкФ         |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | 100 мкФ     | 0...110,0 мкФ                   | 0,1 мкФ          |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | 1000 мкФ    | 0...1100 мкФ                    | 1 мкФ            | $\pm(0,005 \times C_x + 50K^{**})$                                                                                   |
| Измерение температуры с помощью термопар, <b>Tc</b> (погрешность приведена <u>без учета компенсации температуры холодного спая</u> )                     | R           | 0...1760 °C                     | 1 °C             | 0,1%+3 емп ( $\leq 100 \text{ °C}$ )                                                                                 |
|                                                                                                                                                          | S           | 0...1760 °C                     |                  | 0,1%+2 емп ( $> 100 \text{ °C}$ )                                                                                    |
|                                                                                                                                                          | B           | 600...1800 °C                   |                  | 0,1%+3 емп ( $\leq 800 \text{ °C}$ )                                                                                 |
|                                                                                                                                                          | K           | -200...1350,0 °C                |                  | 0,1%+2 емп ( $> 800 \text{ °C}$ )                                                                                    |
|                                                                                                                                                          | E           | -200...700,0 °C                 |                  | 0,1%+2 емп ( $\leq -100 \text{ °C}$ )<br>0,1%+1 емп ( $> -100 \text{ °C}$ )                                          |
|                                                                                                                                                          | J           | -200...950,0 °C                 |                  |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | T           | -200...400,0 °C                 |                  |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | N           | -200...1300,0 °C                |                  |                                                                                                                      |
| Изм. температуры с помощью т/сопротивления, <b>RTD</b> (погрешность приведена <u>без учета сопротивления соедин. проводов</u> ). Измерительный ток 1 мА. | PT100       | -200...850 °C                   | 0,1 °C           | 0,1%+10 емп                                                                                                          |
|                                                                                                                                                          | PT1000      | -200...630 °C                   |                  |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                          | Cu50        | от минус 50...+150 °C           |                  |                                                                                                                      |

Таблица 8 («Источник»)

| Режим                                                                                                                                   | Предел                           | Диапазон измерений         | Разрешение (К) | Абс. погрешность                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Постоянное напряжение, DCV<br>(Макс. Iвых 0,5 ... 5 мА в зав. от предела)                                                               | 100 мВ                           | - 10,00 мВ ... + 110,00 мВ | 0,01 мВ        | $\pm(0,0005 \times U_x + 3K)$                                                                                           |
|                                                                                                                                         | 1000 мВ                          | - 100,0 мВ ... + 1100,0 мВ | 0,1 мВ         |                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         | 10 В                             | - 1,0 В ... + 11,000 В     | 1 мВ           | $\pm(0,0005 \times U_x + 2K)$                                                                                           |
| Постоянный ток<br>(Макс. нагрузка 1 кОм)                                                                                                | 30 мА                            | от 0 мА до 33,000 мА       | 0,001 мА       | $\pm(0,0005 \times I_x + 4K)$                                                                                           |
|                                                                                                                                         | - 33 мА (ХМТ)<br>/Simulate       | от 0 мА до - 33,000 мА     | 0,001 мА       |                                                                                                                         |
| Питание токовой петли (LOOP)<br>(Макс. Iвых 35 мА)                                                                                      | 24В                              | -                          | -              | 2,4В ( $\pm 10\%$ )                                                                                                     |
| Частота<br>(Увых прямоугольной формы,<br>коэф. заполнения 50% (duty),<br>амплитуда 1-11 Вп-п)                                           | 100 Гц                           | от 0 до 110,0 Гц           | 0,1 Гц         | $\pm(0,0005 \times F_x + 2K)$                                                                                           |
|                                                                                                                                         | 1 кГц                            | от 0,100 до 1,100 кГц      | 1 Гц           |                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         | 5 кГц                            | от 1,00 до 6,00 кГц        | 10 Гц          |                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         | 10 кГц                           | от 6,0 до 11,0 кГц         | 0,1 кГц        |                                                                                                                         |
| Сопротивление, R***                                                                                                                     | 400 Ом                           | от 0 до 400,0 Ом           | 0,1 Ом         | $\pm(0,0005 \times R_x + 2K)****$                                                                                       |
|                                                                                                                                         | 4 кОм                            | от 0 до 4,000 кОм          | 1 Ом           |                                                                                                                         |
| Формирование статических характеристик терморпар, Tс<br>(погрешность приведена <u>без учета компенсации температуры</u> холодного спая) | R                                | от 0 до +1767 °С           | 1 °С           | $\pm(0,0005 \times t_x + 3K)$<br>$\leq 100^\circ\text{C}$                                                               |
|                                                                                                                                         | S                                | от 0 до +1767 °С           |                | $\pm(0,0005 \times t_x + 2K)$<br>$> 100^\circ\text{C}$                                                                  |
|                                                                                                                                         | B                                | от 600 до +1820 °С         |                |                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         | K                                | от минус 200 до +1372 °С   | 0,1 °С         | $\pm(0,0005 \times t_x + 20K)$<br>$\leq -100^\circ\text{C}$<br>$\pm(0,0005 \times t_x + 10K)$<br>$> -100^\circ\text{C}$ |
|                                                                                                                                         | E                                | от минус 200 до +1000 °С   |                |                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         | J                                | от минус 200 до +1200 °С   |                |                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         | T                                | от минус 200 до +400 °С    |                |                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         | N                                | от минус 200 до +1300 °С   |                |                                                                                                                         |
| Формирование статических хар-к т/преобразователей сопротивления, RTD<br>(погрешность приведена без учета сопротивления соед. проводов)  | Pt100<br>W <sub>100</sub> =1,385 | от минус 200 до +850 °С    | 0,1 °С         | $\pm(0,0005 \times t_x + 0,6^\circ\text{C})$                                                                            |
|                                                                                                                                         | Pt100                            | от минус 200 до +630 °С    |                |                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         | Cu50                             | от минус 50...+150 °С      |                |                                                                                                                         |

**Примечание:** \*- измерение частоты (F) производится в диапазоне напряжений от 0,7 Вскз до 750 Вскз.

\*\* - единица младшего разряда

\*\*\* - в режиме формирования сопротивления (R) погрешность нормируется при протекающем токе до 1 мА для диапазона 400 Ом и 0,1 мА для диапазона 4 кОм

\*\*\*\* - погрешность приведена без учета R соединительных проводов!

## 5.2. Общие технические характеристики и данные

Таблица 9

|                                                  |                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Питание                                          | 6 В, батареи 4х1,5 В или аккумуляторы 4х1,2 В тип АА<br>( <i>опционально</i> от сетевого адаптера AC/DC = 6 В/1 А) |
| Условия эксплуатации                             | 0...40 °С ( $\leq 80\%$ )                                                                                          |
| Условия хранения                                 | -20...60 °С ( $\leq 90\%$ )                                                                                        |
| Время самопрогрева                               | 10 минут                                                                                                           |
| Дисплей                                          | 5-и разрядный ЖКИ 68 х 50 мм (2-х строчный)                                                                        |
| Подсветка                                        | 10 с (зав. уставка) с регулировкой длительности                                                                    |
| Автовыключение (APOff)                           | 10 мин (зав. устава) с регулировкой интервала                                                                      |
| Массогабаритные параметры                        | 205х95х42 мм, 500 гр.                                                                                              |
| Доп. погрешность от изм. t окружающей среды, Tс* | 0,1 от основной (указанной в таблице)                                                                              |

\* **Примечание:** при изменении t окружающей среды на 1 °С в диапазоне 0 ... 18 °С и 28 ... 50 °С.

## 6. СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Таблица 10

| Наименование                                      | Количество             | Примечание                             |
|---------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|
| Мультиметр-калибратор                             | 1                      |                                        |
| Измерительные провода                             | 2 (красный/<br>черный) | со съемными изолирующими наконечниками |
| Зажим (типа “крокодил” в резиновом изолир. чехле) | 2                      |                                        |
| Предохранитель                                    | 1                      | 500мА/ 250В                            |
| Руководство по эксплуатации                       | 1                      |                                        |
| Тканевая сумка-кейс                               | 1                      | (с плечевым ремнем)                    |
| Батареи питания                                   | 4                      | 1,5 В (тип АА)                         |
| Упаковочная коробка                               | 1                      |                                        |

**Опция:**

Сетевой адаптер **P070003-00** ~220В/ 6В пост (1 А/ 5 Вт)

## 7. ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

### 7.1. Включение питания

Для включения питания прибора от внутренних батарей переведите поворотный переключатель режимов из положения **OFF** (любая позиция). При включении питания прибор активирует внутреннюю самодиагностику и полноэкранный режим отображения главного дисплея. По окончании индикации всех символов экрана и истечении рекомендованного интервала прогрева можно приступить к выполнению измерений.

⚠ **Внимание!** Для обеспечения правильного функционирования прибора после его включения убедитесь в номинальном уровне напряжения источников питания (отсутствие индикации разряда батарей!)

**Примечание:** Предусмотрено питание АКИП-2202А от сетевого адаптера от ~220 В (номинал 6В пост/ 1А, центр. контакт +). Соединительный штекер сетевого внешнего питания расположен под откидной крышкой на передней кромке прибора (торец). При подключении сетевого адаптера и питании прибора от сети переменного напряжения - на ЖКИ отображается индикатор .

⚠ **Примечание:** предусмотрена пауза на перезапуск прибора по питанию.

⚠ **Повторное включение** питания АКИП-2202А после его выключения следует производить не ранее **5 секунд** с момента перевода переключателя в положение OFF.

### 7.2. Автоматическое отключение питания (АРО)

Перед отгрузкой источник питания настраивается на фабрике следующим образом (зав. уставка): если прибор не функционирует в течение **10 минут** после включения питания, питание отключается автоматически. Пользователь может определить, необходимо ли использование функции автоматического отключения питания. Настройка этой и других системных функций может быть выполнена пользователем самостоятельно. (Смотрите **раздел №10 “ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК ПРИБОРА (ЗАВ. УСТАВОК)”**).

**Примечание:** В функции Автоматического отключения питания (АРО) прибор в состоянии простоя потребляет ток ~300 мкА. Поэтому когда прибор не используется, - рекомендуется установить поворотный переключатель в положение **OFF** (Выкл. Пит.).

### 7.3. Функция удержания показаний дисплея/ HOLD

⚠ **Предупреждение** Для того чтобы предотвратить возможность электрического удара, не используйте функцию удержания, если присутствует опасное напряжение.

Активируйте функцию удержания HOLD для фиксирования каждого новых стабильных показаний на ЖКИ измерительного устройства. Нажмите  **HOLD**, чтобы активировать функцию удержания (на экране появится соответствующий индикатор). Для отключения функции Удержание – нажмите клавишу повторно.

### 7.4. Использование функции относительного измерения/ REL

Нажать , измерительное устройство покажет текущее значение в области вспомогательного дисплея в качестве контрольного значения, а относительное значение (разницу между текущим значением и контрольным значением) в области основного дисплея. Нажмите повторно  для перехода прибора в режим % относительных измерений, где измеренный результат будет определяться нижеследующей формулой (значение относительного измерения параметра, выраженное в процентах):

$$REL\% = \frac{\text{Current reading} - \text{reference value}}{\text{Reference value}} * 100\%$$

Для отключения функции  – нажмите клавишу ещё раз.

⚠ **Предупреждение** В режиме REL при измерении напряжения следует учитывать возможность присутствия опасного напряжения на входе.

### 7.5. Срок службы батарей

#### ⚠ Предупреждение

Во избежание неверного считывания данных, которое может привести к удару электрическим током или травмам персонала, заменяйте батарею, как только на экране покажется индикатор .

Типичный средний срок службы обычных щелочных (алкалиновых) батарей указан в РЭ в **таблице 11**. Для увеличения срока службы батарей рекомендуется:

- Не включать фоновую подсветку ЖК-дисплея.
- Не блокировать функцию автоматического отключения питания (AROff).
- Уменьшите значения временного интервала подсветки или паузы автовыключения
- Принудительно отключайте прибор, если он не используется.

Таблица 11 Ресурс батарей

| Режим работы прибора                                                              | ~Срок службы |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Измерение какого-либо параметра                                                   | 100ч         |
| Формирование тока, напряжения, частоты, статических хар-к термодатчиков (ТС, RTD) | 50ч          |
| Формирование тока 30 мА при сопротивлении цепи 600 Ом                             | 2,5ч         |

## 8. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ (мультиметр)

Правильная последовательность операций измерения:

1. установить поворотный переключатель режимов в нужное положение
2. вставить измерительный провод в соответствующее гнездо на передней панели прибора
3. прикоснуться щупами к проверяемым точкам
4. считать результат на ЖКИ

### 8.1. Входной импеданс

Для функций измерения напряжения импеданс входа «V» составляет 10 МОм/ <100пФ.

Импеданс входа «mV» >2,5 ГОм,

Входное сопротивление токового входа «mA» ~1 Ом.

Более подробную информацию смотреть в разделе «Технические данные / Спецификации».

### 8.2. Выбор диапазона измерений

Диапазон измерения определяет предельное значение и разрешение для режима измерений. Большинство функций измерения имеют более одного диапазона (см. п. 5.1 - стр.19).

При неправильном выборе диапазона:

- если предел измерения мал, то на ЖКИ на основной цифровой шкале отобразится перегрузка (OL).
- если предел велик, то результат измерений будет иметь низкую точность.

При автоматическом выборе диапазона (на ЖКИ отображается **AUTO**) прибор обычно выбирает самый чувствительный диапазон (наименьший возможный предел). Для перехода в ручной режим выбора диапазона измерений (фиксации) - нажмите кнопку **RANGE**. При последующих нажатиях этой кнопки выбирается следующий более высокий диапазон. При достижении самого высокого диапазона происходит возврат к самому низкому.

### 8.3. Выбор скорости измерений

Скорость измерений – **Медленно** /Slow является уставкой по умолчанию при включении питания. При выполнении измерений (в случае необходимости) можно изменить её на – **Быстро**/ Fast нажатием на клавишу  (циклическая смена параметра S → F → S...).

### 8.4. Измерение переменного напряжения / ACV

1. Установите переключатель режимов в положение [ $\sqrt{\text{V}}$ ] и нажмите **синюю** клавишу для выбора функции измерения переменного напряжения (ACV);
2. Подключите черный коннектор соединительного провода в гнездо «COM», а красный коннектор в гнездо «Ω↗V».
3. Подключите щупы измерительных проводов к цепи (объекту тестирования) и считайте показания на ЖКИ.
4. Нажмите клавишу  для отображения частоты (Hz) и скважности (%) измеряемого сигнала.

### 8.5. Измерение частоты, коэффициента заполнения (DUTY%)

Нажимайте **Hz %** для последовательного перехода между режимами измерения: частоты (Hz), коэффициента заполнения (DUTY) в %, переменного напряжения или силы переменного тока (за исключением режима DCmV).

### 8.6. Измерение переменного напряжения с частотной фильтрацией / VFC

1. Установите переключатель режимов в положение «VFC $\sqrt{\text{V}}$ » и далее нажмите **синюю** клавишу для выбора функции измерения переменного напряжения с частотной фильтрацией /VFC voltage;
2. Подключите черный коннектор соединительного провода в гнездо «COM» а красный коннектор в гнездо «Ω↗V».
3. Подключите измерительные щупы к цепи и считайте стабильные показания на ЖКИ.

### 8.7. Измерение постоянного напряжения / DCV

1. Установите переключатель режимов в положение [ $\sqrt{\text{V}}$ ] (режим DCV является уставкой по умолчанию при включении питания);
2. Подключите черный коннектор соединительного провода в гнездо «COM», а красный коннектор в гнездо «Ω↗V».
3. Подключите измерительные щупы к цепи и считайте стабильные показания на ЖКИ.

#### ⚠ Предупреждение

- Не подавайте на вход пост. напряжение >1000В DC или переменное >~750Вскз. Это может привести к повреждению прибора.
- При напряжении на входе >30В на экране будет показан символ  $\text{f}$  в качестве предупреждающего индикатора.

### 8.8. Измерение пост. напряжения в диапазоне мВ / DCmV

1. Установите переключатель режимов в положение [ $\frac{\text{TC}}{\text{mV}}$ ].
2. Подключите черный коннектор соединительного провода в гнездо «COM», а красный коннектор в гнездо «Ω↗V».
3. Подключите измерительные щупы к объекту и считайте стабильные показания на ЖКИ.

## 8.9. Измерение сопротивления

### ⚠ Внимание

Чтобы избежать повреждения прибора и тестируемого оборудования, отключите все линии сети электропитания и обеспечьте полный разряд всех конденсаторов в схеме, прежде чем измерять сопротивление.

1. Установите переключатель режимов в положение .
2. Подключите черный коннектор провода в гнездо «COM», а красный коннектор в гнездо «Ω↔V».
3. Подключите изм. щупы к цепи и считайте показания на ЖКИ после их установления.

### ⚠ Примечание

- Когда измеряемое сопротивление представляет собой разомкнутую цепь (XX, обрыв) или его значение превышает максимальный предел измерения прибора, то на экране будет отображаться сообщение **OL** (перегрузка).
- Т.к. выходной испытательный ток проходит через возможные пути между щупами, то измеряемое сопротивление обычно отличается от номинального значения.

## 8.10. Звуковая прозвонка цепи / on-off test

### ⚠ Внимание

Чтобы избежать повреждения прибора и тестируемого оборудования, отключите все линии сети электропитания от ИУ и обеспечьте полный разряд всех конденсаторов в схеме, прежде чем начать звуковую прозвонку цепи.

1. Установите переключатель режимов в положение , и затем нажмите **синюю** клавишу для выбора функции звуковой прозвонки цепи (*on-off test*);
2. Подключите черный коннектор провода в гнездо «COM», а красный коннектор в гнездо «Ω↔V».
3. Подключите провода к цепи. Если цепь непрерывна, то звучит звуковой сигнал (при R в цепи < 50 Ом).

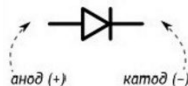
## 8.11. Тестирование диодов (p-n)



**Предупреждение** С целью исключения повреждения прибора и тестируемого оборудования отключите все провода от схемы электропитания и полностью разрядите все конденсаторы в цепи до начала измерения диодов.

Для тестирования отдельного диода следует:

1. Перевести роторный переключатель в положение .
2. Нажать **синюю кнопку**, чтобы на ЖКИ появился символ  (тест диодов).
3. Установите красный измерительный провод в гнездо Ω↔V, а черный измерительный провод в гнездо COM.
4. Прямой тест (на рис. ниже): прикоснуться красным щупом к аноду (+), а черным щупом к катоду (-). Прибор покажет соответствующее падение напряжения на переходе диода **0.5~0.8V**.
5. Обратный тест (реверс полярности): поменять щупы местами. Измерительный прибор покажет **OL**, указывая на высокий импеданс, что является признаком исправности диода (p-n переход не пробит).



## 8.12. Измерение ёмкости/ C



**Предупреждение.** Чтобы избежать повреждения прибора, а также тестируемого оборудования, отключите все провода от схемы электропитания и выполните полный разряд всех конденсаторов в цепи прежде чем начать измерение диодов.

Ёмкость компонента указывает его способность накапливать и хранить электрический заряд. Единица емкости – Фарада (F), большинство конденсаторов имеют значения номиналов от **нФ** (nF) до **мкФ** (μF).

Измерение емкости производить в следующей последовательности:

1. Перевести роторный переключатель в положение .
2. Нажать 4 раза **синюю кнопку**, чтобы на ЖКИ появился символ **nF** (измерение конденсаторов). По умолчанию в приборе активируется функция автовыбора диапазона измерений на низшем пределе (индикатор AUTO горит). При необходимости зафиксировать требуемый предел измерений ёмкости в **ручном режиме** – нажимайте клавишу  (индикатор **AUTO** гаснет). Для возврата в режим автовыбор предела измерений – нажмите и удерживайте данную клавишу > 2с (на ЖКИ снова появится AUTO).
3. Установить красный измерительный провод в гнездо Ω↔V, а черный изм. провод в гнездо COM.
4. Подключить щупы измерительных проводов параллельно к измеряемой емкости.
5. Считать результат на ЖКИ.

### ⚠ ВНИМАНИЕ

- При измерении конденсатора в разомкнутой цепи (висит в «воздухе») или когда значение ёмкости находится вне максимального предела измерения, на экране прибора будет отображаться сообщение **OL** (перегрузка).
- При измерении конденсаторов имеющих полярность (электролитические) - подключите щуп красного пробника к положительному полюсу, а щуп черного провода к отрицательному выводу компонента.
- Для **больших** значений ёмкости – интервал времени измерения будет длительнее.



- Для повышения точности измерений малых значений емкости, предварительно размокните щупы (XX) и затем нажмите кнопку  для выбора функции относительных измерений, это поможет автоматически удалить из результата измерений значение паразитной емкости соединительных проводов прибора.
- Остаточный потенциал, импеданс изоляции, абсорбция диэлектрика и др. факторы конструкции конденсаторов могут повлиять на точность измерений и привести к дополнительной ошибке

### 8.13. Измерение температуры с помощью термопары (ТС)

1. Установите поворотный переключатель в положение  $\left[ \overset{TC}{mV} \right]$ , и нажмите **синюю кнопку** для выбора функции измерения **ТС**, - на ЖКИ появится соответствующая единица и тип ТС.
2. Нажать , чтобы выбрать соответствующий тип ТС (термопары из типов - **K, E, J, T, N, B, R, S**).
3. Установите один конец измерительного провода (красный) в гнездо  $\Omega \rightarrow V$ , а другой коннектор (черный) в гнездо COM и подсоедините наконечники щупов к выходам т/пары (измерение **ТС**). Убедитесь в правильности подключения, что **положительный** коннектор термопары (+ знак) установлен во входное гнездо “ $\Omega \rightarrow V$ ”.
4. Считать результат измерений температуры на ЖКИ.

На основной шкале дисплея отображается значение температуры и на экран выдается сообщение **RJ-ON** если в данный момент активна функция компенсации холодного спая (**cold-end compensation**). Запускать или нет функцию компенсации холодного спая выбирает пользователь (см. глава №10 «Изменение настроек **прибора**»).

**Примечание:** Автоматическая компенсация температуры холодного спая термопары. Пользователь может начать автоматическую компенсацию температуры холодного спая. Измеренное значение – это температура, подвергнутая компенсации. Где:

Отображаемая температура = ТермоЭДС, соответствующая установленной температуре + ТермоЭДС, соответствующая комнатной температуре

### 8.14. Измерение температуры с помощью термопреобразователя сопротивления (RTD)

1. Установите поворотный переключатель в положение  $\left[ \overset{RTD}{\rightarrow} \right]$
2. Красный коннектор измерительного провода установить в гнездо **mAV**, а другой (черный) в гнездо **COM** и подсоединить наконечники щупов к выходам RTD, как показано выше на рис. 7 (измерение **T**).
3. нажать **синюю кнопку** и выбрать функцию измерения **RTD**, чтобы на ЖКИ появилась соответствующая единица и тип RTD.
4. Нажать  для выбора соответствующего типа термосопротивления/ RTD (**Pt100** или **Cu50**).
5. Считать результат измерений температуры на ЖКИ.

### 8.15. Измерение силы т постоянного тока / DCA

 **Внимание**

Чтобы избежать повреждения прибора или тестируемого оборудования убедитесь в правильности положения переключателя режимов и используемых гнезд для коммутации схемы – т.е. что они полностью соответствуют выбранной функции (для изм. силы тока!).

1. Перевести роторный переключатель в положение  $\left[ \overline{mA} \right]$ ;
2. Установите черный коннектор во входное гнездо “COM” а красный подключить к терминалу “mAV”.
3. Подключите провода к цепи и считайте результат на ЖКИ после установления показаний.

### 8.16. Измерение силы переменного тока / ACA

 **Внимание**

Чтобы избежать повреждения прибора или тестируемого оборудования убедитесь в правильности положения переключателя режимов и используемых гнезд для коммутации схемы – т.е. что они полностью соответствуют выбранной функции (для изм. силы тока!).

1. Перевести переключатель в положение “ $\overline{mA}$ ” и нажать **синюю кнопку** для выбора функции измерения переменного тока (AC current);
2. Установите **черный коннектор** во входное гнездо “COM” а **красный** подключить к терминалу “mAV”.
3. Подключите провода к цепи и считайте результат на ЖКИ после установления показаний.

### 8.17. Измерение тока петли / loop current

Функция «**loop current**» предназначена для измерения тока петли при питании её постоянным напряжением 24 В. Функция измерения тока петли 24 В может использоваться для контроля и диагностики промышленных датчиков (передатчика).

 **Внимание**

Питание типичной токовой петли составляет 24 Впост. Напряжение между клеммами может превышать уровень 24В, который зависит от конкретных условий, например, от тока петли и внутреннего последовательного сопротивления контура.



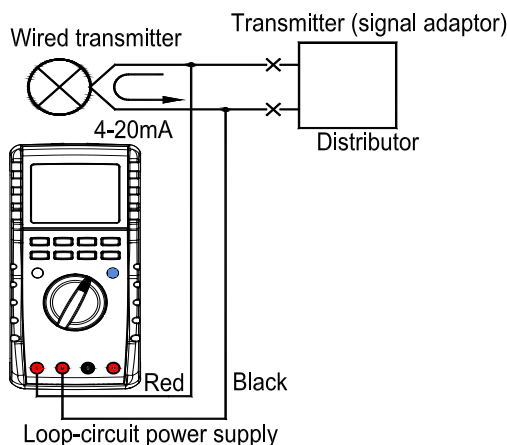


рис. 7

1. Установите поворотный переключатель в положение  $\overline{\text{mA}}_{\text{HART}}^{250\Omega}$  на ЖКИ появится сообщение “LOOP POWER”;
2. Установите **черный** коннектор во входное гнездо “mAV”, а **красный** подключить к терминалу “LOOP”;
3. Подключите провода к цепи и считайте результат на ЖКИ после установления показаний.

### 8.18. Измерение тока петли с включенным резистором 250 Ом / loop current + 250Ω HART

1. Установите переключатель в положение  $\overline{\text{mA}}_{\text{HART}}^{250\Omega}$  и нажать **синюю кнопку** для выбора функции «HART-резистор». При этом на ЖКИ отображаются сообщения: “LOOP POWER” и “250Ω HART”.
2. Установите **черный** коннектор во входное гнездо “mAV” а **красный** подключить к терминалу “LOOP” (рис. 7).
3. Подключите провода к измеряемой цепи и считайте результат на ЖКИ после установления показаний.

## 9. ФОРМИРОВАНИЕ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ (режим «Калибратор»)

В режиме калибратора сигналов («Источник») на выходных гнездах АКИП-2202А (OUTPUT=SOURCE/SIMULATE) формируются заданные значения: постоянного напряжения или тока, электрического сопротивления (R), последовательность прямоугол. импульсов с заданной частотой и амплитудой, статических характеристик термодатчиков (Tc) или термопреобразователей сопротивления (RTD).

**Предупреждение:** Не подавать напряжение >30В на выходные гнезда прибора, так как он может быть поврежден. Используйте только оригинальные измерительные провода и щупы из комплекта поставки.

### Внимание!

За исключением режима имитации сигналов первичных преобразователей (SIMULATE), не подавать напряжение на выходные клеммы, т.к. как неправильное напряжение может повредить внутреннюю схему прибора.

### 9.1. Выходной ток постоянный ток

Калибратор АКИП-2202А может выдавать выходной постоянный ток в диапазоне 0 ~ 20 мА и 4 ~ 20 мА (DC).

Доступны два режима генерации тока на выходе:

- Режим источника (SOURCE): ток формируется и выдается прибором. Калибратор работает как источник питания. В этом режиме он формирует ток для калибровки токовых датчиков с петлей тока в диапазоне 0 - 20 мА/ 4 - 20 мА:
  - ✓ 4 мА - 20 мА (0 % - 100 %) [установка по умолчанию].
  - ✓ 0 мА - 20 мА (0 % - 100 %) [настраивается пользователем].
- Режим эмуляции (SIMULATE): протекающий ток формируется внешним источником.

Таким образом, мультиметр-калибратор АКИП-2202А может выступать как источник (имитатор) сигналов от первичных преобразователей для калибровки и проверки вторичной аппаратуры.

### 9.2. Формирование выходного постоянного тока в режиме «Источник»/ SOURCE

1. Установите поворотный переключатель режимов в положение  $\overline{\text{mA}}_{\text{SOURCE}}^{250\Omega}$ , на ЖКИ отображаются сообщения “SOURCE” (сверху в рамке) и “LOOP POWER”. На выходе должен быть установлен ток 0 мА;
2. Установите **черный** коннектор во входное гнездо “mAV” а **красный** подключить к терминалу “LOOP”
3. Подключите щупы соед. проводов к измеряемой цепи (рис. 7)..
4. Нажмите клавишу  $\overline{\text{REL}}^{\Delta}$  для выбора ориентировочного значения для выдачи кривых тока в неавтоматическом режиме и единиц ‘mA’. При этом будет отображаться ‘25%’ (или ‘100 %’), где 0% составляет 4 мА, а 100% -

имеет значение 20мА. Клавишами  и  выберите цифровой разряд для задания/изменения величины выходного тока в режиме ручной настройки. Далее нажимайте  или  чтобы увеличения/ уменьшения значения выбранного цифрового разряда. Нажатие и удержание данных клавиш >1 с приводит к постоянному автоизменению величины. В функции выдачи тока номиналом «25%» (или 100%) нажимайте клавишу  или  для увеличения/ уменьшения настраиваемого значения. При нажатии  будет отображен индикатор , означающий выдачу на выходе заданного значения тока.

- Нажмите клавишу  для установки режима автоматического изменения величины выходного сигнала (и значения тока в **mA**) по пилообразному закону  SLOW/медленно или  FAST/быстро (или тоже самое - по закону ступенчатого нарастания при выборе «»).
- Нажмите сначала клавишу  для включения выхода в режиме формирования выходного тока (на ЖКИ отображается соответствующее сообщение  или , а затем нажмите  для автоматического запуска/остановки изменения выходного тока по выбранному закону. На ЖКИ отображается  при запуске изменения выходного тока по выбранному закону. При остановке выходного тока (OFF) его фиксируется его текущее значение, после чего прибор переходит в режим изменения в требуемом цифровом разряде.

### 9.3. Формирование выходного постоянного тока в режиме «Имитатор»/ SIMULATE

При включении функции эмуляции (имитатор) АКИП-2202А может потреблять некоторый ток от внешнего источника напряжения через терминал SIMULATE (+). Калибратор имитирует 2-х проводной датчик в токовом контуре с напряжением от внешнего источника питания. Прибор может осуществлять подачу питания на внешний контур с одновременным измерением тока петли.

Подключение АКИП-2202А и источника питания токовой петли к тестируемому датчику или контроллеру (на рис.8 – Transmitter) для имитации (simulate) трансмиттера токовой петли. Режимы имитации задаются как изложено далее в РЭ.

#### Внимание!

В режиме имитации датчика калибратор регулирует ток петли (контура) в соответствии с выбранным диапазоном. При протекании тока от внешнего источника **20 мА** должно быть обеспечено питание петли в диапазоне **12 - 48 В** от внешней батареи для поддержки генерации постоянного тока на выходе калибратора.

#### ⚠Warning

Перед подключением измерительных проводов в токовую цепь, установите переключатель в любое положение миллиамперного выхода (с маркировкой **mA**). В противном случае (при нахождении переключателя в другом положении) низкий импеданс может влиять на цепь и вызвать протекание макс. тока до **35 мА** в контуре петли. Выполните соединение и подайте напряжение, как указано на **рис 8**. Не подключайте провода в другом порядке!

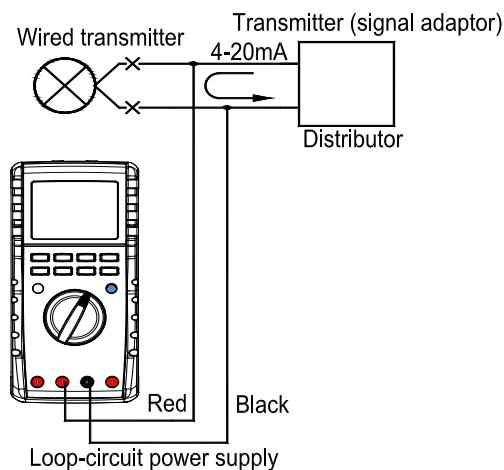


рис. 8

- Установите поворотный переключатель режимов в положение , на ЖКИ отображаются сообщения “SOURCE” и “SIMULATE”. На выходе должен быть установлен ток **0 мА**;
- Установите черный коннектор во входное гнездо “COM” а красный подключить к терминалу “mAV”.
- Подключите щупы соед. проводов к измеряемой цепи (**рис.8**).
- Другие операции настройки параметров клавишами управления выполняются аналогично манипуляциям, которые упомянуты ранее в разделе **9.2 (Формирование выходного постоянного тока)**.

### 9.4. Формирование выходного постоянного напряжения / Voltage

- Установите поворотный переключатель режимов в положение , на ЖКИ отображается “SOURCE” и основная шкала значений (DC/ мВ);
- Подключите красный коннектор изм. провода в гнездо **mAV**, а другой (черный) в гнездо **COM**.

3. Подключите концевые соединители проводов к объекту тестирования;

4. Нажмите клавишу  для выбора требуемого диапазона (мВ/ В): пределы **100 мВ**, **1V** или **10V**;

5. Клавишами  и  выберите цифровой разряд для установки или изменения величины выходного напряжения. Далее нажимайте  или  для изменения значения в выбранном разряде в режиме ручной регулировки. Нажатие и удержание клавиши **>1 с** приводит к постоянному автоизменению величины.

6. Нажмите  для включения выхода прибора в режиме формирования выходного напряжения (на ЖКИ отображается соответствующее сообщение  или 

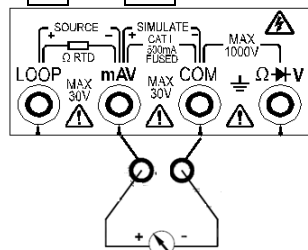


Рис. 9.

Формирование напряжение постоянного тока (DCV)  
и статических характеристик термопар

### 9.5. Формирование статических характеристик термопар (Thermocouple/ TC)

1. Установите поворотный переключатель режимов в положение  и нажмите **синюю кнопку** для выбора режима формирования статических характеристик термопар (TC), что отображается на ЖКИ символами ед. измерения «°C» и типом термопары «R»;

2. Подключите красный коннектор изм. провода в гнездо **mAV**, а другой (черный) в гнездо **COM** (см. рис 9) .

3. Подключите концевые соединители проводов от выходных гнезд прибора к объекту.

4. Нажмите кнопку  для выбора требуемого типа т/пары: S, K, E, J, T, N, B, R,

5. Клавишами  и  выберите разряд для задания/изменения значения выходной температуры (соотв. ей напряжения /mV). Далее нажимайте  или  для увеличения/ уменьшения значения в выбранном разряде в режиме ручной регулировки. Нажатие и удержание клавиши **>1 с** приводит к постоянному автоизменению величины.

6. Нажмите  для включения/ выкл. выхода прибора в режиме формирования статических характеристик термопар (на ЖКИ отображается сообщение  или 

#### Внимание!

Автоматическая компенсация температуры холодного спая термопары производится непосредственно во время измерения. Пользователь имеет возможность отключить эту функцию в меню включения питания прибора (см. раздел №10 **Изменение настроек прибора**). Включение функции компенсации температуры холодного спая термопары отображается на ЖКИ символом . При включении функции компенсации температуры холодного спая из значения термоЭДС термопары вычитается термоЭДС соответствующая комнатной температуре, которая измеряется встроенным термодатчиком прибора.

### 9.6. Формирование частоты выходных импульсов/ Frequency

1. Установите переключатель режимов в положение  и нажмите **дважды синюю кнопку** для выбора режима формирования выходных импульсов (Частоты), что отображается на ЖКИ символами “SOURCE” и ‘Hz’;

2. Подключите красный коннектор изм. провода в гнездо **mAV**, а другой (черный) в гнездо **COM** .

3. Подключите концевые соединители проводов от выходных гнезд прибора к объекту

4. Нажимайте клавишу  для выбора диапазона частоты: **0,1-100,0 Гц/ 0,100-1,100 кГц/ 1,0-11,0 кГц**.

5. Клавишами  и  выберите разряд для изменения значения выходной частоты (соотв. ей уровень напряжения **1 В** отображается на доп. шкале). Далее нажимайте  или  для увеличения/ уменьшения значения в выбранном разряде. Нажатие и удержание клавиши **>1 с** приводит к постоянному изменению величины.

6. Нажмите  для включения/ выкл. выхода прибора в режиме формирования выходной частоты/ **Hz** (на ЖКИ отображается сообщение  или . Выходной сигнал калибратора представляет собой последовательность прямоугольных импульсов со скважностью 0,5 (меандр (50%) и амплитудой 1 В (по умолчанию).

7. Нажмите клавишу  чтобы вывести значение амплитуды сигнала на основную шкалу для регулировки в диапазоне: 1В...11 В. При этом текущее значение выходной частоты отображается на нижней дополнительной шкале. Операции регулировки амплитуды аналогичны настройке выходной частоты – см. п5.

8. Нажмите ещё раз на  для обратного взаимного реверса данных 2-ух параметров на индикаторах.

### 9.7. Формирование R и статических характеристик термопреобразователей сопротивления (RTD)

Прибор в функции «Калибратор» (источник) позволяет имитировать сопротивление резистора, измеряя тестовый ток от калибруемого устройства (например, от омметра), а затем создавая между выводами напряжение  $U$ , пропорциональное заданному сопротивлению  $R$ . Таким образом, эквивалентное сопротивление  $R = U/I$ .

**⚠Внимание** В режиме формирования сопротивления прибор имитирует сопротивление до **400 Ом/ 4 кОм** на выходных гнездах (**SOURCE/ SIMULATE**). Способ имитации сопротивления – это подача напряжения  $U_x$ , соответствующего току  $I_x$ , протекающему через подключенное устройство. Так как заданное сопротивление  $R = U_x/I_x$ , то через подключенное устройство протекает ток, величина которого может лежать в пределах от 0,1 до 3 мА.

**⚠Внимание** Точность выходного сигнала в режиме формирования сопротивления нормируется при протекающем токе до 1 мА для диапазона 400 Ом и 0,1 мА для диапазона 4 кОм.

**⚠Внимание** При подключении устройств с 4-х проводной схемой возникает погрешность формирования сопротивления (около 0,1 Ом), так как в приборе используется только 2-х проводная схема. Если эквивалентная емкость подключенного устройства более 0,1 мкФ, то значение формируемого сопротивления будет некорректным.

1. Установите поворотный переключатель режимов в положение [  $\Omega$  ], на ЖКИ отображается сообщение “SOURCE”. Далее нажмите **синюю кнопку** для выбора режима формирования: сопротивления или статических характеристик термопреобразователей сопротивления (RTD), что отображается на индикаторе символами единицы измерения « $\Omega$ » или « $^{\circ}\text{C}$ ». В случае активации режима RTD – на экран выводится тип термопреобразователя сопротивления «Pt100».
2. Подключите черный коннектор изм. провода в гнездо **LOOP**, а красный коннектор в гнездо **mAV** (рис.10);
3. Подключите концевые соединители проводов от выходных гнезд прибора к объекту.
4. В режиме формирования статических характеристик термопреобразователей сопротивления (RTD) для выбора типа термопреобразователя «Pt100» или «Cu50» нажмите клавишу **RANGE**;  

START  
RANGE
5. Клавишами  и  выберите разряд для задания/изменения значения температуры (соотв. значение сопротивления отображается на доп. шкале). Далее нажимайте  или  для увеличения/ уменьшения значения в выбранном разряде. Нажатие и удержание >1 с приводит к постоянному изменению величины.  

RATE  
▲ ▼
6. Нажмите  для включения/ выкл. выхода прибора в режиме формирования выходной частоты Hz (на ЖКИ отображается сообщение **ON** или **OFF**).

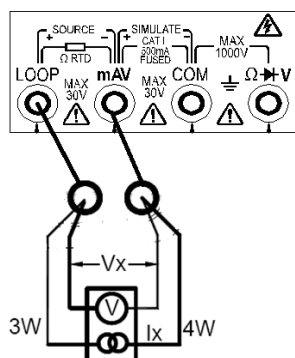


Рис. 10.  
Формирование сопротивления (R)  
и статических характеристик термопреобразователей сопротивления (RTD)

## 10. ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК ПРИБОРА (ЗАВ. УСТАНОВОК)

Заводские настройки прибора (уставки по умолчанию) могут быть изменены пользователем. Некоторые параметры являются общими и применимыми ко всем функциям, в то время как некоторые из них конкретно применимы только к определенным функциям или режимам.

Для выбора требуемой функции и значения параметра необходимо (в выключенном положении прибора) нажав и удерживая клавишу **RANGE** или **RELA** (зависит от ревизии прибора) включить питание прибора, а после включения отпустить данную клавишу. После этого прибор войдет в режим изменения настроек, которые были сделаны на заводе (Уставки – по умолчанию).

В режиме изменения настроек экран вспомогательного дисплея отображает **параметр**, а шкала основного дисплея показывает **текущее значение** настройки.

Нажмите клавишу **RANGE**, чтобы изменить заданный параметр по умолчанию (циклический переход как указано в таблице №12). Изменение значения (меньше/ больше, выбор разряда) производится при помощи соответствующих

курсорных клавиш ◀/▶, ▼/▲. Для сохранения установленного значения нажмите клавишу  (при этом на экране одновременно отобразится “SAVE” и раздается однократный звуковой сигнал (beep), указывающие на то, что новое значение сохранено). Для выхода из меню изменения зав. настроек отключите питание прибора - переводом селектора режимов в положение OFF.

Таблица 12 Заводские настройки

| Опция         | Функция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Зав. уставка |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>bl.oF</b>  | Время работы подсветки<br>Диапазон: 0-9999 минут; ±1 минута каждый раз; значение «0» означает отмену функции автоматической подсветки ( <i>bl.off</i> ); нажмите клавишу  или  для изменения значения.                         | 10 секунд    |
| <b>t.EP.U</b> | Дисплей отображения единиц температуры (t)<br>Нажмите клавишу  или  для переключения между единицами измерения °C и °F.                                                                                                        | °C           |
| <b>t.C.J</b>  | Компенсация холодного спая термопары<br>Нажмите клавишу  или  для переключения между “YES” (Да) и “NO” (Нет).                                                                                                                  | YES (Да)     |
| <b>FA.C.t</b> | Возврат к значению по умолчанию<br>Нажмите клавишу  , и на основном дисплее появится надпись “SAVE” (Сохранить), указывающая на возврат к значению по умолчанию.                                                                                                                                                | ----         |
| <b>AP.oF</b>  | Автоматическое отключение питания<br>Диапазон: 0-9999 минут, +1 минут каждый раз; значение «0» означает отмену функции автоматического отключения питания ( <i>AP.off</i> ); нажмите клавишу  или  для изменения значения. | 10 минут     |

## 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Данный раздел содержит несколько основных процедур обслуживания. Ремонт, калибровка и обслуживание, не указанные в данном РЭ, должны проводиться только квалифицированным персоналом в условиях авторизованного сервис центра. При необходимости проведения таких процедур технического обслуживания (закрытая калибровка, подстройка, верификация показаний), - обратитесь в сервисный центр АО ПРИСТ.

### 11.1. Уход за поверхностью и чистка прибора

Избегать воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий. Корпус прибора АКИП-2202А является пыле- и влагозащищенным по классу защиты IP65. Не подвергать ЖК-дисплей воздействию прямого солнечного света в течение длительного интервала времени.

Для очистки внешних поверхностей прибора использовать мягкую ткань. Быть особо осторожным при чистке пластикового экрана ЖК-дисплея, чтобы избежать появления царапин. Для удаления загрязнений использовать ткань, смоченную в воде или в 75 %-ом растворе технического спирта.

Периодически протирайте корпус влажной тканью, смоченной в моющем средстве. Не используйте абразивные материалы или растворители.

### 11.2. Калибровка

Если по условиям эксплуатации мультиметр-калибратор не подвергается ежегодной поверке по утвержденной МП, то в целях обеспечения точности работы прибора в соответствии с техническими характеристиками, рекомендуется выполнять калибровку АКИП-2202А не реже 1 раза в год.

### 11.3. Замена батарей питания



#### Предупреждение

Во избежание электрического удара:

- Прежде чем открыть крышку отсека батарей отключите изм. провода вх. гнезд прибора.
- Перед использованием измерительного прибора закройте и защелкните крышку отсека батарей.



#### Примечание

- Нельзя перемешивать новые и старые батареи.
- Если предполагается длительная пауза в использовании прибора, следует вытащить из прибора батареи.
- Утилизация старых батарей выполняется в соответствии с местными нормами и законами.

Замена батарей выполняется в порядке указанном ниже. Пример показан на рис. 11. Используйте четыре щелочных батареи питания 1,5В тип АА («пальчиковые»).

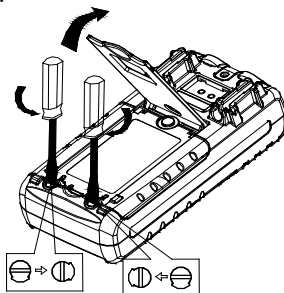


Рис. 11. Замена источников питания

1. Извлеките измерительные провода и отключите питание (OFF) измерительного прибора.
2. С помощью плоской отвертки (монеты) поверните оба винта крышки отсека батарей против часовой стрелки таким образом, чтобы прорезь находилась вертикально (параллельно риске винта, отштампованной на корпусе).
3. Поднимите крышку отсека батарей.
4. Вытащите батареи измерительного прибора.
5. Замените их 4-мя новыми щелочными батареями (тип АА).
6. Установите на место крышку отсека батарей и поверните фиксаторы.

**Предостережение**

Прежде чем заменить батареи убедитесь, что полярность устанавливаемых батарей совпадает с маркировкой, нанесенной на месте их установки в отсеке питания прибора.

#### 11.4. Замена предохранителя

**Предупреждение**

Во избежание травм персонала или повреждения прибора используйте для замены только предохранитель, соответствующий данным спецификациям.

**Спецификации предохранителя:** *F1 - 0.5A/ 250V, быстроплавкий*. В цепи «Источник» и «Измеритель» установлен предохранитель с номиналом **500mA**.

Предохранитель **F1** входного гнезда «mAV» установлен в держателе под крышкой задней панели прибора. Для проверки состояния предохранителя (исправен ли сгорел) выполните следующие действия:

1. Установите поворотный переключатель в положение **mA**.
2. Вставьте черный измерительный провод в гнездо COM, а красный измерительный провод в гнездо mA.
3. С помощью омметра проверьте сопротивление между измерительными проводами прибора. Если отображается сопротивление около  $\sim 2\Omega$  (до **20 Ом**), то предохранитель является рабочим. Очень большое значения сопротивления или индикация перегрузки (**OL** на пределе **МОм**) - указывает на его перегорание.
4. Если в режиме формирования (Источник) отсутствуют сигналы на выходе прибора при включении его выхода, то это означает, что также перегорел предохранитель F1.

Замените его в порядке указанном ниже на рис. 12:

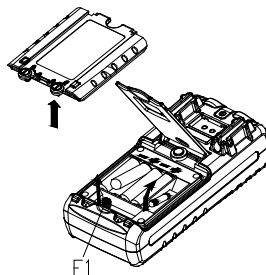


Рис. 12. Замена предохранителя F1

1. Отключите измерительные провода и выключите прибор.
2. С помощью плоской отвертки поверните оба винта крышки отсека батарей против часовой стрелки так, чтобы прорезь находилась вертикально (параллельно риске, отштампованной на корпусе)
3. Извлеките сгоревший предохранитель.
4. Установите новый предохранитель соответствующего номинала и типа (0.5A/ 250V) .
5. Установите на место крышку отсека батарей и поверните фиксаторы до упора.

## 12. ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма **Shen Zhen Victor Hi-tech Co., Ltd, Китай**

412-3 Bagua 4 Rd Ind Dist Bagualing, Futian District Shenzhen, Guangdong, China

Телефон: 86 755-82426859 ext.261.262.268; факс: 86 755-25921032

email: [maywang@china-victor.com](mailto:maywang@china-victor.com) <http://www.china-victor.com>

### **Представитель в России:**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»/ АО «ПриСТ»

111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

Тел. +7 (495) 777-55-91

электронная почта [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru)

## 13. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок указан на сайте **prist.ru** и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

**Для заметок**