

# МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ **APPA-501, APPA-502**

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 ВВЕДЕНИЕ</b>                                                    | <b>3</b>  |
| 1.1 Распаковка прибора                                               | 3         |
| 1.2 Термины и условные обозначения по технике безопасности           | 3         |
| <b>2 НАЗНАЧЕНИЕ</b>                                                  | <b>4</b>  |
| <b>3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>                                  | <b>5</b>  |
| 3.1 Общие сведения                                                   | 5         |
| 3.2 Характеристики режимов измерения                                 | 6         |
| 3.3 Измерение напряжения DCV/ ACV                                    | 6         |
| 3.4 Измерение силы тока DCA/ ACA                                     | 7         |
| 3.5 Дополнительные спецификации (режим Peak Hold)                    | 8         |
| 3.6 Измерение частоты в режиме переменных сигналов ( $\sim$ AC) / Hz | 9         |
| 3.7 Измерение сопротивления постоянному току/ DCR                    | 9         |
| 3.8 Режим звуковой прозвонки цепей/ «»                               | 9         |
| 3.9 Режим испытания p-n переходов/ $\rightarrow $                    | 10        |
| 3.10 Измерение ёмкости/ C                                            | 10        |
| 3.11 Измерение температуры/ T° (только APPA-502)                     | 10        |
| 3.12 Дополнительные спецификации режимов измерений                   | 10        |
| 3.13 Регистрация пиковых значений (Peak Hold)                        | 10        |
| 3.14 Автоматическое выключение питания (APO)                         | 11        |
| 3.15 Автоматическая подсветка дисплея (Back Light AUTO)              | 11        |
| 3.16 Встроенный звуковой сигнал (Buzzer)                             | 11        |
| 3.17 Автодетектирование типа сигнала (AUTO Sence)                    | 11        |
| 3.18 Автовыбор предела измерения (AUTO)                              | 11        |
| <b>4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ</b>                                   | <b>12</b> |
| <b>5 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА</b>                                    | <b>13</b> |
| <b>6 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ</b>                               | <b>13</b> |
| 6.1 Перевод обозначений органов управления и индикации               | 13        |
| 6.2 Назначение органов управления и индикации                        | 14        |
| <b>7 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>                                        | <b>15</b> |
| 7.1 Общие указания по эксплуатации                                   | 15        |
| 7.2 Измерение постоянного/ переменного напряжения AVC/ DCV           | 16        |
| 7.3 Функция dB/dBm (только при измерении ACV/ ACmV)                  | 16        |
| 7.4 Автоизмерение напряжения в режиме LoZ                            | 17        |
| 7.5 Измерение постоянного/ переменного тока DCA/ ACA                 | 17        |
| 7.6 Измерение частоты тока/ напряжения (Hz)                          | 18        |
| 7.7 Измерение сигналов с использованием НЧ-фильтрации (HFR)          | 18        |
| 7.8 Регистрация пикового значения (Peak-Hold)                        | 19        |
| 7.9 Измерение переменного напряжения со смещением (AC+DC)            | 19        |
| 7.10 Измерение сопр., ёмкости, прозвон, испытание p-n переходов      | 19        |
| 7.11 Измерение температуры (°C/°F)                                   | 20        |
| 7.12 Дополнительное МЕНЮ функций и режимов                           | 21        |
| 7.13 Работа с памятью прибора (MEM)                                  | 22        |
| 7.14 Функция цифровой регистратор (DATA LOG)                         | 23        |
| 7.15 Автоудержание пиковых значений (P-HOLD)                         | 24        |
| 7.16 Дополнительные системные функции / SETUP                        | 25        |
| 7.17 Функции самоконтроля                                            | 27        |
| 7.18 Считывание данных из памяти (ПО WinDMM500 )                     | 27        |
| 7.19 Использование защитного чехла                                   | 27        |
| <b>8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>                                    | <b>28</b> |
| 8.1 Замена источника питания и предохранителя                        | 28        |
| 8.2 Уход за внешней поверхностью                                     | 28        |
| <b>9 ИЗГОТОВИТЕЛЬ</b>                                                | <b>29</b> |
| <b>10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b>                                  | <b>29</b> |

# 1 ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 Распаковка прибора

Прибор отправляется потребителю заводом после того, как полностью подготовлен, проверен и укомплектован. После его получения немедленно распакуйте и осмотрите прибор на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Проверьте комплектность прибора в соответствии с данными **Раздела 4** настоящей инструкции. Если обнаружен какой-либо дефект, неисправность или некомплект, немедленно поставьте в известность дилера.

## 1.2 Термины и условные обозначения по технике безопасности

Перед началом эксплуатации прибора внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией. Используйте измеритель только для целей указанных в настоящем руководстве, в противном случае возможно повреждение измерителя.

В инструкции используются следующие предупредительные символы:

- |                                                                                  |                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>WARNING (ВНИМАНИЕ).</b> Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током.      |
|  | <b>CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ).</b> Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность. |

На панелях прибора используются предупредительные и информационные символы:

- |                                                                                   |                                                         |                                                                                    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>ОПАСНО</b> – Высокое напряжение (риск электротравмы) |  | Заземление (клемма шасси)   |
|  | <b>ВНИМАНИЕ</b> – Смотри Инструкцию                     |  | Переменное напряжение (ток) |
|  | Источник питания разряжен                               |  | Постоянное напряжение (ток) |

**ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ И ПОРЧИ ПРИБОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С УКАЗАНИЯМИ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, ИЗЛОЖЕННЫМИ В Р. № 4.**

## Информация об утверждении типа СИ:

### Мультиметры цифровые **АРРА 502, АРРА 501:**

Номер в Государственном реестре средств измерений: 71236-18

Номер свидетельства об утверждении типа: 69941/1

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

Мультиметры цифровые APPA 502, APPA 501 (в дальнейшем мультиметр, прибор) являются многофункциональными измерительными средствами измерений. Перечень возможностей и функций моделей указан в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| Функциональные возможности                                                 | APPA 502/ -501 |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Измерение постоянного и переменного напряжения (DCV/ ACV)                  | •              |
| Режим <b>LoZ</b> для уменьшения паразитных наводок (низкоомный вход)       | •              |
| Измерение постоянного и переменного тока (DCA/ ACA)                        | •              |
| Измерение СКЗ сигнала произвольной формы (TRMS)                            | •              |
| Измерение переменного сигнала со смещением (AC+DC)                         | •              |
| Измерение дБ, дБм                                                          | •              |
| Измерение сопротивления                                                    | •              |
| Испытание р-п переходов (тест диодов)                                      | •              |
| Звуковая прозвонка цепей                                                   | •              |
| Измерение емкости                                                          | •              |
| Измерение частоты (Hz, % - только электронные <u>низковольтные цепи</u> )* | •              |
| Измерение температуры                                                      | •/ нет         |
| Цифровая шкала                                                             | • (2 шкалы)    |
| Линейная шкала                                                             | • <sup>1</sup> |
| Авто и ручное переключение диапазонов измерений                            | •              |
| Внутренняя память (запись/вызов)                                           | • <sup>2</sup> |
| Цифровой регистратор (Logger)                                              | • <sup>3</sup> |

Таблица 2.1 (продолжение)

| Функциональные возможности                                           | APPA 502/ -501    |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Автодетектирование типа сигнала (AUTO TEST): DC/ AC (TrueRMS)/ AC+DC | •                 |
| Удержание показаний                                                  | Авто <sup>4</sup> |
| Δ-измерения (абсолютное и % значение)                                | •                 |
| Регистрация пик. значений <sup>5</sup>                               | •                 |
| Регистрация Сред./ Мин/ Макс значений                                | •                 |
| Индикатор ошибки подключения Probe Guard <sup>6</sup>                | •                 |
| Индикация опасного напряжения на входе                               | •                 |
| Авто индикация полярности                                            | •                 |
| Авто индикация перегрузки                                            | •                 |
| Авто выключение питания                                              | •                 |
| Индикация разряда батареи                                            | •                 |
| Автоподсветка дисплея                                                | •                 |
| Влаго- и пылезащищенное исполнение                                   | •                 |
|                                                                      |                   |

\* - **Примеч:** Макс. входное напряжение: 10 В пик-пик. Минимальная измеряемая частота 5 Гц.

<sup>1</sup> Возможна установка двух пределов линейной шкалы на выбор.

<sup>2</sup> Запись в память до 1000 показаний.

<sup>3</sup> Запись в регистратор до **20.000** показаний (APPA-501)/ до **40.000** (APPA-502) в автоматическом режиме. Интервалы регистрации выбираются из набора фиксированных значений от 1с до 600 с (12 значений).

<sup>4</sup> Автоудержание – захват и удержание стабильного результата измерения (A-HOLD).

<sup>5</sup> Длительность выбросов не менее 0,5 мс.

<sup>6</sup> Для защиты токового измерительного входа.



Рис. 1. Общий вид мультиметра APPA 502

Режим измер. с низким импедансом ( $\sim 3 \text{ кОм}$ ) на входе/ **LoZ** предназначен для повышения точности и достоверности результата (снижается вероятность неправильных показаний напряжения в результате наводок). В этом режиме также автоматически определяется тип измеряемого сигнала: переменное или постоянное напряжение **AutoV** (AC/DC).

Используйте положение **LoZ** переключателя прибора при подозрительных показаниях (могут присутствовать наводки) или при проверке наличия напряжения.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ProbE</b> | Индикатор ошибки коммутации проводов. При установке измерительного провода в гнездо «A»/ «mA» (сила тока) и не соответствующему положению переключателя («V, mV»/напряжение и др.) на экране отображается сообщение « <b>ProbE</b> » - ошибка в коммутации. Аналогичным способом индикатор ошибки подключения (Probe Guard) в мультиметре функционирует в положении переключателя «A». |
| <b>FUSE</b>  | Перегорел предохранитель (fuse). Немедленно его замените - на указанный тип.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Er</b>    | Ошибка (error). Прибор нуждается в диагностике или ремонте.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

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.



Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему, конструкцию и состав прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные и спецификации. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов не проводится.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 3.1 Общие сведения

| Параметр                               | Значение параметра                                                                                            |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Формат индикации цифровой шкалы        | $3\frac{3}{4}$ ; $4\frac{3}{4}$ (сверхиндикация 110% от верхнего предела)                                     |
| Количество сегментов линейной шкалы    | 42                                                                                                            |
| Максимально индицируемое число         | 4.000/ 40.000 (основная шкала)                                                                                |
| Скорость измерения                     | 10 изм./сек. (формат индикации $3\frac{3}{4}$ )                                                               |
| Индикация полярности изменения сигнала | Автоматическая                                                                                                |
| Индикация превышения предела измерения | Отображается символ “OL”                                                                                      |
| Индикация разряда источника питания    | Отображается символ “  ” |
| Автоматическое выключение питания      | От 1 до 60 мин. (с возможностью блокировки АРО)                                                               |

|                                                                             |                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Напряжение питания                                                          | 1,5 В x 4 шт (тип AA)                                                                                         |
| Максимальное входное напряжение                                             | 1000 Вскз между любыми гнездами и землей                                                                      |
| Максимальная флуктуация напряжения                                          | 1000 Вскз между измерительным гнездом и общим проводом                                                        |
| Максимальный входной ток (пост. / перем.)                                   | 400 мА на входе «mA»<br>10 А на входе «A»                                                                     |
| Макс. U вх. при измерении тока                                              | 1000 В                                                                                                        |
| Защита от перегрузки: предохранитель (высокоэнергетический, безынерционный) | №1 по входу «mA»: 440 мА/ 1000 В, тип IR /10kA<br>№ 2 по входу «A»: 11А/ 1000 В, тип IR /20kA                 |
| Допустимое значение напряжения на измерительном входе V                     | 1000 В – в режиме измерения V                                                                                 |
| Температурный коэффициент                                                   | $(0.1 \times \delta) / ^\circ\text{C}$ при $18^\circ\text{C} < t^\circ < 28^\circ\text{C}$                    |
| Ресурс источника питания (алкалиновые)                                      | ~ 50 ч. (при нормальных условиях эксплуатации и отключенной подсветке)                                        |
| Условия эксплуатации                                                        | Температура окружающей среды от 0°C до 50°C<br>Относительная влажность < 80%<br>Высота над уровнем моря 2000м |
| Ускорение/ частота вибрации                                                 | Соответствует MIL-PRF-28800F для приборов класса 2                                                            |
| Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм                                              | 188 x 83 x 52                                                                                                 |
| Масса (с батареей), кг                                                      | 0,465                                                                                                         |

## 3.2 Характеристики режимов измерения

### 3.2.1 Погрешность измерения

1. В таблицах данного раздела указаны выражения для определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности. Например,  $\Delta = \pm (0,006 \cdot X + 8 \cdot k)$ , где **X** – измеренное значение, **k** – значение единицы младшего разряда (**е.м.р.**) на данном пределе измерения.

2. Предел допускаемой основной погрешности нормируется при нормальных условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,
- относительная влажность  $(60 \pm 20) \%$ ,
- атмосферное давление  $(750 \pm 30)$  мм рт. ст.,
- номинальное значение напряжения сети питания (отсутствует индикатор разряда батареи)
- в режиме индикации  $4\frac{3}{4}$  («40.000») нормированные значения доп. погрешности ( $Y \cdot k$ ) в таблицах Спецификаций необходимо умножить на 10 ( $\times 10$ ).

## 3.3 Измерение напряжения DCV/ ACV

1. Постоянное напряжение (DCV):

Таблица 1

| Диапазоны измерений | Разрешение (k) | Пределы допускаемой основной погрешности |
|---------------------|----------------|------------------------------------------|
| 40,00 мВ            | 10 мкВ         | $\pm(0,005 \cdot X + 4 \cdot k)$         |
| 400,0 мВ            | 100 мкВ        | $\pm(0,005 \cdot X + 2 \cdot k)$         |
| 4,000 В             | 1 мВ           |                                          |
| 40,00 В             | 10 мВ          |                                          |
| 400,0 В             | 100 мВ         |                                          |
| 1000 В              | 1 В            |                                          |

**k** – значение ед. младшего разряда на данном пределе измерений, **X**- значение измеренной величины.

Входное сопротивление: 10 МОм. Макс. разрешение 10 мкВ (при разрядности шкалы  $= 3\frac{3}{4}$ ).

Защита измерительного входа: 1000 В пост./ 1000 В скз

## 2. Переменное напряжение (ACV):

Таблица 2

| Пределы измерений                                       | Разрешение (к) | Пределы допускаемой основной погрешности (синус) |                                   |                                 |                                    |
|---------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
|                                                         |                | 45 -65 Гц <sup>3</sup>                           | 65 Гц - 1 кГц <sup>3</sup>        | 1 кГц – 5 кГц <sup>3</sup>      | 5 кГц – 20 кГц <sup>4</sup>        |
| 40,00 мВ <sup>1</sup>                                   | 10 мкВ         | $\pm(0,006 \cdot X + 3 \cdot k)$                 | $\pm(0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$  | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ | —                                  |
| 400,0 мВ <sup>1</sup>                                   | 100 мкВ        | $\pm(0,006 \cdot X + 3 \cdot k)$                 | $\pm(0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$  | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ | —                                  |
| 4,000 В                                                 | 1 мВ           | $\pm(0,006 \cdot X + 3 \cdot k)$                 | $\pm(0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$  | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,05 \cdot X + 20 \cdot k)^4$ |
| 40,00 В                                                 | 10 мВ          | $\pm(0,006 \cdot X + 3 \cdot k)$                 | $\pm(0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$  | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,05 \cdot X + 20 \cdot k)^4$ |
| 400,0 В <sup>1</sup>                                    | 100 мВ         | $\pm(0,006 \cdot X + 3 \cdot k)$                 | $\pm(0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$  | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ | —                                  |
| 1000 В <sup>2</sup>                                     | 1 В            | $\pm(0,006 \cdot X + 3 \cdot k)$                 | $\pm(0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$  | —                               | —                                  |
| Изм. с фильтром (HFR) для всех пределов U <sub>вх</sub> |                | $\pm(0,6\% + 1\%)$                               | $\pm(1,5\% + 1\%)$ для f < 400 Гц | —                               | —                                  |

Измерение ср. кв. значение тока произвольной формы (True RMS). Полоса частот: 45 Гц ... 20 кГц. Входной импеданс: 10 МОм/ <100 пФ. Макс. разрешение 10 мкВ (при разрядности =3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>).

<sup>1</sup> – в диапазоне частот 45 Гц... 5 кГц.

<sup>2</sup> – в диапазоне частот 45 Гц... 1 кГц

<sup>3</sup> - ниже 10% от предела дополнительная погрешность составит 3 е.м.р. (3k) для f < 5 кГц.

<sup>4</sup> - ниже 10% от предела дополнительная погрешность составит 10 е.м.р. (10k) для f 5...20 кГц.

Защита измерительного входа: 1000 В пост./ 1000 В скз

## 3. Переменное напряжение с постоянной составляющей (V<sub>AC+DC</sub>) скз:

Таблица 3

| Пределы измерений     | Разрешение (к) | Пределы допускаемой основной погрешности |                                  |                                 |                                    |
|-----------------------|----------------|------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
|                       |                | 45 -65 Гц <sup>3</sup>                   | 65 Гц - 1 кГц <sup>3</sup>       | 1 кГц – 5 кГц <sup>3</sup>      | 5 кГц - 20 кГц <sup>4</sup>        |
| 40,00 мВ <sup>1</sup> | 10 мкВ         | $\pm(0,016 \cdot X + 3 \cdot k)$         | $\pm(0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,04 \cdot X + 5 \cdot k)$ | —                                  |
| 400,0 мВ <sup>1</sup> | 100 мкВ        | $\pm(0,016 \cdot X + 3 \cdot k)$         | $\pm(0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,04 \cdot X + 5 \cdot k)$ | —                                  |
| 4,000 В               | 1 мВ           | $\pm(0,016 \cdot X + 3 \cdot k)$         | $\pm(0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,04 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,06 \cdot X + 20 \cdot k)^4$ |
| 40,00 В               | 10 мВ          | $\pm(0,016 \cdot X + 3 \cdot k)$         | $\pm(0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,04 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,06 \cdot X + 20 \cdot k)^4$ |
| 400,0 В <sup>1</sup>  | 100 мВ         | $\pm(0,016 \cdot X + 3 \cdot k)$         | $\pm(0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,04 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,06 \cdot X + 20 \cdot k)^4$ |
| 1000 В <sup>2</sup>   | 1 В            | $\pm(0,016 \cdot X + 3 \cdot k)$         | $\pm(0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$ | —                               | —                                  |

Измерение ср. кв. значения тока произвольной формы (True RMS). Полоса частот: 45 Гц ... 20 кГц.

Входной импеданс: 10 МОм/ <100 пФ. Макс. разрешение 10 мкВ (при разрядности =3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>).

<sup>1</sup> – в диапазоне частот 45 Гц... 5 кГц.

<sup>2</sup> – в диапазоне частот 45 Гц... 1 кГц

<sup>3</sup> - ниже 10% от предела дополнительная погрешность составит 3 е.м.р. (3k) для f < 5 кГц.

<sup>4</sup> - ниже 10% от предела дополнительная погрешность составит 10 е.м.р. (10k) для f 5...20 кГц.

Защита измерительного входа: 1000 В пост./ 1000 В скз

## 4. Автоизмерение напряжения ACV, DCV/ AutoV, LoZ (низкоимпеданс. вход)

Таблица 4

| Пределы измерений | Разрешение (к) | Пределы допускаемой основной погрешности                                    |
|-------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 400,0 В           | 100 мВ         | $\pm(0,02 \cdot X + 4 \cdot k)$ для переем. напряжения/ ACV (45 Гц...1 кГц) |
| 1000 В            | 1 В            | $\pm(0,02 \cdot X + 4 \cdot k)$ для пост. напряжения /DCV                   |

Входное сопротивление: 3 кОм. Полоса частот: 45 Гц ... 20 кГц.

## 3.4 Измерение силы тока DCA/ ACA

### 1. Постоянный ток (DCA)

Таблица 5

| Пределы измерений    | Разрешение (к) | Пределы допускаемой основной погрешности |
|----------------------|----------------|------------------------------------------|
| 40,00 мА             | 10 мкА         | $\pm(0,002 \cdot X + 2 \cdot k)$         |
| 400,0 мА             | 100 мкА        |                                          |
| 4,000 А              | 1 мА           |                                          |
| 10,00 А <sup>2</sup> | 10 мА          | $\pm(0,002 \cdot X + 3 \cdot k)$         |

Макс. разреш. 10 мкА (при разр. =3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>).

<sup>2</sup> – при I<sub>вх</sub> > 10 А погрешность измерения не нормируется, при этом время измерения ≤ 30 сек.

## 2. Переменный ток (ACA)

Таблица 6

| Пределы измерений                                               | Разрешение (к) | Пределы допускаемой основной погрешности (синус) |                                        |                                 |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|
|                                                                 |                | 45 Гц – 65 Гц <sup>3</sup>                       | 65 Гц – 1 кГц <sup>3</sup>             | 1 кГц – 10 кГц <sup>4</sup>     |
| 40,00 мА                                                        | 10 мкА         | $\pm(0,008 \cdot X + 3 \cdot k)$                 | $\pm(0,02 \cdot X + 5 \cdot k)$        | $\pm(0,02 \cdot X + 5 \cdot k)$ |
| 400,0 мА                                                        | 100 мкА        | $\pm(0,008 \cdot X + 3 \cdot k)$                 | $\pm(0,02 \cdot X + 5 \cdot k)$        | $\pm(0,02 \cdot X + 5 \cdot k)$ |
| 4,000 А <sup>1</sup>                                            | 1 мА           | $\pm(0,008 \cdot X + 3 \cdot k)$                 | $\pm(0,02 \cdot X + 5 \cdot k)$        | –                               |
| 10,00 А <sup>1, 2</sup>                                         | 10 мА          | $\pm(0,008 \cdot X + 3 \cdot k)$                 | $\pm(0,02 \cdot X + 5 \cdot k)$        | –                               |
| Измерения с фильтром (HFR)<br>для всех пределов I (А/силы тока) |                | $\pm(0,8\% + 1\%)$                               | $\pm(2\% X + 1\%)$<br>при $f < 400$ Гц | –                               |

Измерение СКЗ тока произвольной формы (True RMS). Рабочая полоса частот: **45 Гц...10 кГц**.

<sup>1</sup> – в диапазоне частот 45 Гц... 1 кГц

<sup>2</sup> - при  $I_{вх} > 10$  А погрешность измерения не нормируется, при этом время измерений  $\leq 30$  сек.

<sup>3</sup> - при токе ниже 10% от верхнего предела дополнительная погрешность составит **3 е.м.р.** (3к).

<sup>4</sup> - при токе ниже 10% от верхнего предела дополнительная погрешность составит **10 е.м.р.** (10к).

## 3. Переменный ток с постоянной составляющей (A<sub>AC+DC</sub>) скз

Таблица 7

| Пределы измерений      | Разрешение (к) | Пределы допускаемой основной погрешности |                                 |                                 |
|------------------------|----------------|------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                        |                | 45 Гц – 65 Гц <sup>3</sup>               | 65 Гц – 1 кГц <sup>3</sup>      | 1 кГц – 10 кГц <sup>4</sup>     |
| 40,00 мА               | 10 мкА         | $\pm(0,018 \cdot X + 3 \cdot k)$         | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ |
| 400,0 мА               | 100 мкА        | $\pm(0,018 \cdot X + 3 \cdot k)$         | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ |
| 4,000 А <sup>1</sup>   | 1 мА           | $\pm(0,018 \cdot X + 3 \cdot k)$         | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ | –                               |
| 10,00 А <sup>1,2</sup> | 10 мА          | $\pm(0,018 \cdot X + 3 \cdot k)$         | $\pm(0,03 \cdot X + 5 \cdot k)$ | –                               |

Измерение с.к.з. тока произвольной формы (True RMS). Полоса частот: **45 Гц...10 кГц**.

<sup>1</sup> – в диапазоне частот 45 Гц... 1 кГц

<sup>2</sup> - при  $I_{вх} > 10$  А погрешность измерения не нормируется, при этом время измерений  $\leq 30$  сек.

<sup>3</sup> - при токе ниже 10% от верхнего предела дополнительная погрешность составит **3 е.м.р.** (3к).

<sup>4</sup> - при токе ниже 10% от верхнего предела дополнительная погрешность составит **10 е.м.р.** (10к).

### В режиме измерения силы тока (DCA/ ACA):

✓ Входной импеданс:  $< 2$  Ом для входа «mA» /  $< 0,1$  Ом для входа «A».

✓ Максимальное время измерения: 1 минута для входа «A»; 10 минут для входа «mA». Перерыв между такими повторными измерениями  $\geq 20$  мин.

✓ Защита - безынерционный предохранитель **Bussman**:

➤ 440 мА/ 1000 В - по входу «mA»

➤ 11 А / 1000 В – по входу «A».

### 3.5 Дополнительные спецификации (режим Peak Hold)

Таблица 8

| Функция                                                                           | Диапазон/ режим                                | Погрешность измерений                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Peak Hold</b>                                                                  | Для режимов измерения напряжения и тока (U/ I) | 3% + 200 е.м.р. в диапазоне 40 Гц ... 1 кГц <sup>1</sup> |
| <sup>1</sup> Для прямоугольной формы (меандр) погрешность - <i>не нормируется</i> |                                                |                                                          |

\* **Примечание:** тип преобразователя АС (перем.) - измерение ср. кв. значение напряжения произвольной формы (True RMS). Если входное напряжение отличается от синусоидальной формы, дополнительная погрешность измерений переменного сигнала составляет:

✓ 1% (при  $K_a = 1,4...2$ );

✓ 2,5% (при  $K_a = 2,0...2,5$ );

✓ 4% (при  $K_a = 2,5...3,0$ ),

где  $K_a$  = коэффициент амплитуды напряжения =  $U_{\text{макс.}}/U_{\text{ср.кв.}}$ .



### 3.6 Измерение частоты в режиме переменных сигналов (~AC) / Hz

Таблица 9

| Пределы измерений | Разрешение (к) | Пределы допускаемой основной погрешности                                                 | Чувствительность                                                |
|-------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 400,0 Гц          | 0,1 Гц         | $\pm 1k (3 \frac{3}{4} \text{ индикация})$<br>$\pm 5k (4 \frac{3}{4} \text{ индикация})$ | В зависимости от выбранного режима и диапазона (см. табл. ниже) |
| 4,000 кГц         | 1 Гц           |                                                                                          |                                                                 |
| 40,00 кГц         | 10 Гц          |                                                                                          |                                                                 |
| 100,0 кГц         | 100 Гц         |                                                                                          |                                                                 |

Макс. входное напряжение: 10 В пик-пик. Минимальная измеряемая частота: 5 Гц.

Макс. разрешение 0,1 Гц (при разр. шкалы  $=3\frac{3}{4}$ ).

Защита измерительного входа: 1000 В пост./ 1000 В скз

### Чувствительность в режиме переменных сигналов (~AC) / Hz

Таблица 10

| Режим измерений | Пределы измерений | Чувствительность (изм. пик-пик) |                    |
|-----------------|-------------------|---------------------------------|--------------------|
|                 |                   | 5 Гц ... 10 кГц                 | 10 кГц ... 100 кГц |
| mV              | 40,00 мВ          | 10 мВ                           | не нормируется     |
|                 | 400,0 мВ          | 40 мВ                           | 100 мВ             |
| V               | 4,000 В           | 0,4 В                           | 1 В                |
|                 | 40,00 В           | 4 В                             | 10 В               |
|                 | 400,0 В           | 40 В                            | не нормируется     |
|                 | 1000 В            | 400 В                           |                    |
| mA              | 40,00 мА          | 10 мА                           | не нормируется     |
|                 | 400,0 мА          | 40 мА                           |                    |
| A               | 4,000 А           | 1 А                             |                    |
|                 | 10,00 А           | 4 А                             |                    |

Измерение частоты F (доп параметр) в режиме измерений перем. напряжения или тока (ACV/ ACA) обеспечивается после активации функции нажатием префиксной клавишей (синяя).

- **Индикация** на доп. шкале: «00,05 kHz» для частоты  $f=50$  Гц («00,06 kHz» для частоты 60 Гц).

### 3.7 Измерение сопротивления постоянному току/ DCR

Таблица 11

| Пределы измерений | Разрешение (к) | Пределы допускаемой основной погрешности |
|-------------------|----------------|------------------------------------------|
| 400,0 Ом          | 0,1 Ом         | $\pm(0,002 \cdot X + 2 \cdot k)$         |
| 4,000 кОм         | 1 Ом           | $\pm(0,002 \cdot X + 1 \cdot k)$         |
| 40,00 кОм         | 10 Ом          |                                          |
| 400,0 кОм         | 100 Ом         |                                          |
| 4,000 МОм         | 1 кОм          | $\pm(0,01 \cdot X + 1 \cdot k)$          |
| 40,00 МОм         | 10 кОм         | $\pm(0,02 \cdot X + 20 \cdot k)$         |
| 400 МОм           | 1 МОм          | $\pm(0,05 \cdot X + 20 \cdot k)^1$       |
| 4,0 ГОм           | 100 МОм        | $\pm(0,05 \cdot X + 8 \cdot k)^2$        |

Макс. напряжение на разомкнутых щупах (U<sub>хх</sub>): 2,5 В. Макс. ток при измерении (КЗ): 0,1 мА.

<sup>1</sup>- при изм. сопротивления < 200 МОм доп. погрешность составит 10 е.м.р. (10k).

<sup>2</sup>- при изм. сопротивления > 2 ГОм доп. погрешность составит 2 е.м.р. (2k).

### 3.8 Режим звуковой прозвонки цепей/ »)

Таблица 12

| Предел   | Разрешение (к) | Погрешность измерения             |
|----------|----------------|-----------------------------------|
| 400,0 Ом | 0,1 Ом         | $\pm (0,002 \cdot X + 2 \cdot k)$ |

Макс. тестовый ток ~0,1 мА. Макс. тестовое напряжение : 2,5 В.

Порог включения звукового сигнала частотой 2 кГц = 30 Ом (заводская установка).

Возможна регулировка порога в диапазоне 10...50 Ом.

**Примечание:** в режиме звуковой прозвонки цепи зуммер включается при сопротивлении цепи, не превышающем указанное значение. При сопротивлении в цепи >50 Ом зуммер будет автоматически выключен.

### 3.9 Режим испытания р-п переходов/ ➡➡

Таблица 13

| Напряжение        | Разрешение (к) | Погрешность                         | Макс. ток          |
|-------------------|----------------|-------------------------------------|--------------------|
| $\pm 2 \text{ В}$ | 1 мВ           | $\pm (0,015 \cdot X + 2 \cdot k)^*$ | $\pm 1 \text{ мА}$ |

\* При падении напряжения на р-п переходе в пределах 0,4 В до 0,8 В.

Макс. напряжение на разомкнутых щупах ( $U_{xx}$ ): 2,5 В

### 3.10 Измерение ёмкости/ С

Таблица 14

| Пределы измерений | Разрешение (к) | Пределы допускаемой основной погрешности | Время измер. |
|-------------------|----------------|------------------------------------------|--------------|
| 40,00 нФ          | 10 пФ          | $\pm(0,009 \cdot X + 20 \cdot k)$        | 1 с          |
| 400,0 нФ          | 100 пФ         | $\pm(0,009 \cdot X + 10 \cdot k)$        | 1 с          |
| 4,000 мкФ         | 1 нФ           | $\pm(0,009 \cdot X + 2 \cdot k)$         | 1 с          |
| 40,00 мкФ         | 10 нФ          |                                          | 1 с          |
| 400,0 мкФ         | 100 нФ         |                                          | 1 с          |
| 4,000 мФ          | 1 мкФ          | $\pm(0,009 \cdot X + 10 \cdot k)$        | 4 с          |
| 40,00 мФ          | 10 мкФ         | $\pm(0,009 \cdot X + 20 \cdot k)$        | 8 с          |

### 3.11 Измерение температуры/ $T^\circ$ (только APPA-502)

Таблица 15

| Диапазон измерений                                 | Разрешение           | Пределы допускаемой основной погрешности |
|----------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|
| -200,0 $^\circ\text{C}$ ... +1200 $^\circ\text{C}$ | 0.1 $^\circ\text{C}$ | $\pm(0,01 \cdot X + 1^\circ\text{C})$    |

### 3.12 Дополнительные спецификации режимов измерений

Измерение в относительных единицах:

Диапазон измерений в относительных единицах составляет

- 1) минус 15...55 дБм (0 дБм = 1 мВт на нагрузке 600 Ом);
- 2) минус 80...50 дБ (1 дБ = 1 В<sub>ср.кв.</sub>).

Частота при измерении перем. сигнала: реж. ACV/ ACA (дополнительный параметр на 2-ой шкале):

Таблица 16

| Диапазон       | Разрешение | Чувствительность                                                      |
|----------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 40...200 Гц    | 0,1 Гц     | 20 % от предела измерения <sup>1</sup> (напряжение/ ток) <sup>2</sup> |
| 200 Гц...2 кГц | 1 Гц       |                                                                       |
| 2...20 кГц     | 10 Гц      |                                                                       |
| 20...100 кГц   | 100 Гц     |                                                                       |

<sup>1</sup> На пределах 1000 В/ 10 А чувствительность составляет 400 В ср. кв. / 4 А ср. кв. - соответственно.

<sup>2</sup> Диапазон частот напряжения: 40 Гц ... 100 кГц. Диапазон частот тока: 40 Гц ... 10 кГц.

Защита входа: 1000 В пост./ 1000 В скз

### 3.13 Регистрация пиковых значений (Peak Hold)

В режиме регистрации и удержания пиковых значений детектируются выбросы длительностью не менее **10 мкс**. Захваченное амплитудное значение помехи отображается на дисплее в режиме удержания. Показания дисплея обновляются только в случае регистрации большего значения с одновременной выдачей звукового сигнала (buzzer).

Регистрация пиковых значений:

При измерении ср. кв. значения напряжения (тока) синусоидальной формы погрешность в режиме регистрации пиковых значений составляет:

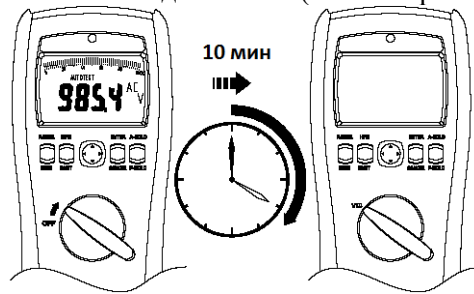
- а)  $\pm (0,003 \cdot X + 200 \cdot k)$ , если входной уровень не менее 20 % от предела измерений;

Для сигналов прямоугольной формы (меандр) погрешность измерений в режиме регистрации и удержания пиковых значений – **не нормируется !**

### 3.14 Автоматическое выключение питания (APO)

Мультиметр автоматически выключается через **10 мин** (зав. установка) если в течение указанного интервала времени его органы управления не использовались. За **10с** до выключения прибор выдает периодические предупредительные звуковые сигналы (**3 раза**), после чего его питание отключается.

В меню системных настроек мультиметра (**Setup**) данную функцию доступно заблокировать (**Off**) или выбрать требуемый интервал отключения от 1 мин до 30 мин (шаг настройки 1 мин).



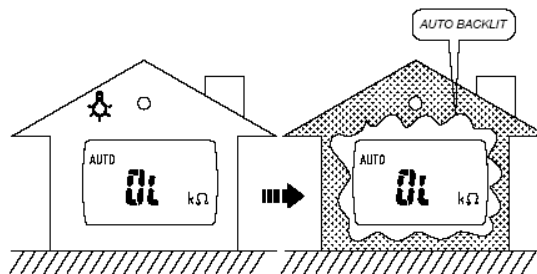
При срабатывании функции APO для повторного включения мультиметра необходимо:

- ✓ нажать любую функциональную кнопку (в этом случае сохраняются настройки последнего режима измерения);
- ✓ установить переключатель режимов в другое положение.

### 3.15 Автоматическая подсветка дисплея (Back Light AUTO)

Мультиметр имеет встроенный фотодатчик, который в условиях недостаточной освещенности (например, при переходе из освещенного помещения в зону темноты- см. рис. ниже) автоматически включает внутреннюю подсветку дисплея для считывания показаний (**Back Light AUTO**).

Заводская установка – автоподсветка включена (на **10мин**).



В случае необходимости в меню системных настроек мультиметра (**Setup**) доступно функцию автовключения подсветки **AUTO Back Light** заблокировать/ **Off** или включить её постоянно/ **On** (подробнее – см. раздел **7.10.1.3**).

### 3.16 Встроенный звуковой сигнал (Buzzer)

Мультиметр оснащен встроенным звуковым сигнализатором для выдачи акустического сигнала в различных режимах и статусах (зуммер/ частота 2 кГц).

Нажатие любой функциональной кнопки и перевод переключателя в другое положение сопровождается однократным звуковым сигналом (нормальный режим). Двойной звуковой сигнал предупреждает о недоступности выбора функции в данном положении. Таким образом, встроенный источник сигнала выдает:

- ✓ однократный сигнал – при вводе разрешенной команды,
- ✓ двойной сигнал – при попытке ввода запрещенной в данной ситуации команды
- В меню системной настройки (**SETUP**) можно включать/выключать источник сигнала.

### 3.17 Автодетектирование типа сигнала (AUTO Sence)

При включении прибора и установке переключателя в положении **LoZ** активируется режим **Автодетектирования**. На дисплее загорается символ **AUTO Sence**. В этом режиме прибор автоматически будет определять тип сигнала: **DC/ AC (TrueRMS)/ AC+DC**. В этом режиме прибор автоматически выбирает предел измерений в соответствии с уровнем входного сигнала.

### 3.18 Автовыбор предела измерения (AUTO)

При включении прибора и переводе переключателя в положение **V $\overline{\approx}$** , **A $\overline{\approx}$**  активируется режим **Автовыбор предела измерений** (диапазона). На дисплее отображается индикатор **AUTO**. В этом режиме прибор автоматически будет определять нужный предел измерений в соответствии с уровнем входного сигнала. Режим Автовыбор выключается (надпись **AUTO** гаснет), если префиксной клавишей **RANGE** (**жёлтая** область) производится ручной выбор предела.

Автовыбор можно повторно активировать в приборе путем удержания клавиши **RANGE >1c** или изменения положения роторного переключателя режимов.

 **Соблюдайте осторожность:** в режиме ручного выбора - **не используйте прибор с несоответствующим уровнем и типом входного сигнала!**

#### 4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Для исключения возможности поражения электрическим током:

- не использовать прибор со снятой передней панелью в режимах измерения напряжения и тока
- не подключать на измерительный вход напряжение больше заданного предела (1000 В пост.; 1000 В ср. кв.),
- измерительные провода подключать к измеряемой цепи только после подсоединения их к соответствующим входам прибора,
- не использовать измерительные провода с поврежденной изоляцией,
- соблюдать меры безопасности и осторожности при работе с напряжением 30 В перем./ 42 В перем. пик./ 60 В пост и выше – это опасно для жизни!

Для исключения возможности порчи прибора:

- использовать предохранители только заданного типа и номинала,
- измерения начинать не ранее 60 с после включения прибора,
- перед подсоединением к цепи следует правильно выбрать положение переключателя (режим), требуемые входные гнезда и достаточный предел измерения
- изменять положение переключателя режимов только после отключения измерительных проводов от схемы,
- не подключать измерительные провода к источнику напряжения в режимах измерения: сопротивления/  $\Omega$ ,  $+$ , °C, mA, A (маркировка положений переключателя)\*.
- не погружать прибор в воду, не эксплуатировать в условиях дождя и повышенной влажности, высоких температур, а также во взрывоопасной среде (горючий газ, испарения углеводородов, или пыль).

**\*Примечание:** Прибор имеет встроенную систему автоматического предупреждения несоответствия выбранного режима измерения и подключения проводов на входных терминалах.

При установке переключателя в положение «V» (напряжение) и последующей установке изм. провода в гнездо «A»/ «mA» (сила тока) на экране отображается сообщение «**ProbE**» и звучит предупреждающий сигнал, сигнализирующий о допущенной ошибке в коммутации.

При установке переключателя в положение  $\hat{A} \equiv$  (ток) мультиметр выдает уведомление о необходимости правильной коммутации измерительных проводов. При этом на дисплей выводится сообщение «**ProbE**» и звучит предупреждающий сигнал. Указанная индикация прекращается после выполнения оператором правильного подключения проводов к измерительным гнездам прибора - в соответствии с выбранным режимом: «Измерение силы тока»/ гнезда «A» или «mA».

**Внимание:** если прибор работает рядом с источником мощных электромагнитных излучений, возможна неустойчивость индикации ЖК-дисплея, либо отображение недостоверных результатов измерения.

Таблица 5.1

| Наименование                              | Количество              | Примечание                   |
|-------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Мультиметр APPA-501/ -502                 | 1 шт.                   | (в зав. от модели)           |
| Защитный чехол с подставкой               | 1 шт.                   |                              |
| Измерительные провода                     | 2 шт. (красный/ черный) | ATL-1N                       |
| Зажим типа «крокодил» в изоляции          | 2 шт. (красный/ черный) | TC-10N                       |
| Источник питания                          | 4 x 1,5 В               | тип АА                       |
| Магнитный держатель                       | 1 шт.                   | MS-01                        |
| Преобразователь термоэлектрический К-типа | 1 шт.                   | ТР90<br>Только для APPA -502 |
| Руководство по эксплуатации               | 1 экз.                  | на CD-диске                  |
| CD- диск с ПО WinDMM500                   | 1 шт.                   | + драйвера                   |
| Кабель USB                                | 1 шт.                   |                              |
| Упаковочная коробка                       | 1 шт.                   |                              |

Информация для заказа доп. аксессуаров (опции):

- ATL-2N – измерительные провода с подпружиненными жалами 4 мм;
- TL-10S – удлинитель измерительных проводов, витой кабель растягивается до 1,5 м;
- AC-M1 – транспортная сумка;
- TC-10 – комплект зажимов типа «крокодил» в изоляционных чехлах (красного и черного цвета);
- AC-300 – тканевый чехол (кейс) для хранения и транспортировки
- 5066-IEC-N/ -R- зажим типа «крокодил (чёрн или кр.)», макс. ток 36А/ 1000В, раскрытие 41 мм.
- A22 - A25 (SEW)- к-т зажимов типа «крокодил» (2 шт), ток 10-20А/ 600....1000В, раскр. 25мм.

## 6 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

### 6.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

Таблица 6.1

| Название                 | Перевод                                |
|--------------------------|----------------------------------------|
| <b>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ</b> |                                        |
| BAR                      | Шкала                                  |
| DIGIT                    | Один разряд (цифра, знак)              |
| RANGE                    | Предел измерения                       |
| COM (common)             | Общий вывод                            |
| DF (duty factor)         | Кэф. заполнения импульсов (скважность) |
| OFF                      | Выключено                              |
| <b>ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ</b>  |                                        |
| STORE                    | Запись в память                        |
| RECALL                   | Считывание из памяти                   |
| RESET                    | Очистка памяти                         |
| SETUP                    | Задание параметров (системное меню)    |
| HIGH                     | Верхний предел                         |
| LOW                      | Нижний предел                          |
| REF (reference)          | Опорное значение                       |
| AUTO HOLD                | Автоудержание показаний на дисплее     |
| PEAK HOLD                | Регистрация пикового значения          |
| SEND                     | Связь с внешним устройством            |
| AC (alternating current) | Переменный ток                         |
| DC (direct current)      | Постоянный ток                         |
| HI (high)                | Верхний предел                         |
| LO (low)                 | Нижний предел                          |
| mem (memory)             | Память                                 |

Таблица 6.2

| Единица измерения | Значение               | Единица измерения  | Значение             |
|-------------------|------------------------|--------------------|----------------------|
| $\mu$             | микро ( $10^{-6}$ )    | V                  | вольт                |
| m                 | мили ( $10^{-3}$ )     | A                  | ампер                |
| k                 | кило ( $10^3$ )        | $\Omega$           | ом                   |
| M                 | мега ( $10^6$ )        | F                  | фарад                |
| $\Delta$          | абсолютная разность    | Hz                 | герц                 |
| %                 | относительная разность | S                  | секунда              |
| dB                | децибел по напряжению  | $^{\circ}\text{C}$ | градус по Цельсию    |
| dBm               | децибел по мощности    | $^{\circ}\text{F}$ | градус по Фаренгейту |

## 6.2 Назначение органов управления и индикации

На рис. 6.1 показаны органы управления и индикации передней панели.

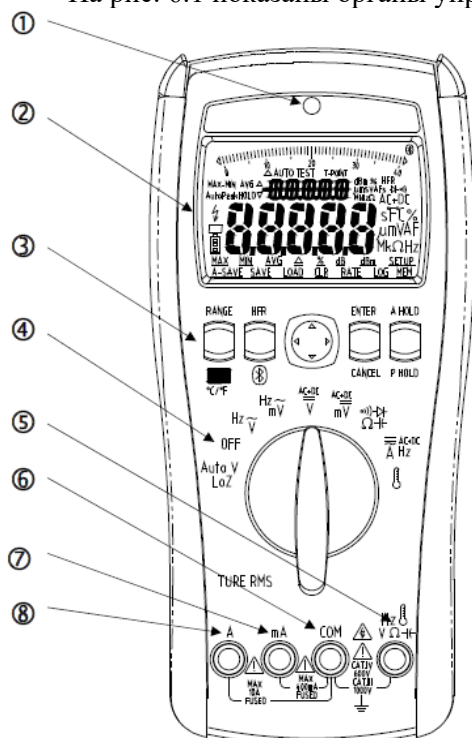


Рис. 6.1. APPA 502

1. Датчик автовключения подсветки дисплея (фотоэлемент)
2. ЖК-дисплей, содержащий:
  - линейную шкалу
  - две цифровых шкалы
  - меню функций
  - индикаторы режимов измерения
  - индикаторы единиц измерения (см. табл. 6.2)
  - предупреждающие символы и сообщения.
3. Функциональные клавиши, клавиши меню режимов и управления.
4. Переключатель режимов измерений и включения питания прибора. Для включения дополнительного режима или второй функции, используется префиксная клавиша **RANGE** (жёлтая область) – выделено овалом на рис. 6.2.
5. Входные измерительные гнезда (№№ 5-8 подробнее см. рис.6.3).

*Примеч.:* на передней кромке расположен разъем RS-232/USB (оптический) предназначенный для считывания данных из памяти прибора и регистратора.



Рис. 6.2. Функциональные кнопки APPA502 (указаны стрелкой)

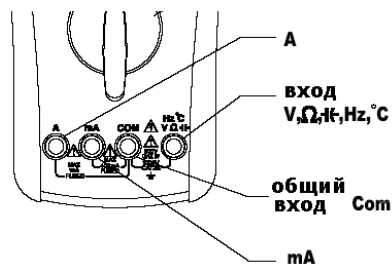


Рис. 6.3. Назначение измерительных гнезд

| Клавиша                                                                                                                                                                                   | Наименование операции (функция клавиши)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Range</b><br>                                                                                         | <b>Range</b> – переключение пределов измерений (выбор диапазона). Для входа в режим «Автовывбор» - нажмите и удерживайте > <b>1 сек.</b><br><b>Жёлтый сектор</b> выбор дополнительных функций измерения (префиксная клавиша).                                                                                                                                                                                                               |
| <b>HFR</b><br><b>(Hz, °C/°F)</b>                                                                                                                                                          | <b>HFR</b> - Включение/отключение подавления высоких частот при измерении переменного напряжения / тока (режекторный фильтр).<br><b>Hz</b> - клавиша выбора режима измерения частоты (основная шкала) <u>для APPA 501</u><br><b>°C/ °F</b> - в режиме  переключение ед. измерения температуры: град. Цельсия (C) /град. Фаренгейта (F) <u>для APPA 502</u> |
|                                                                                                          | Джойстик (клавиша навигации): при выборе направление перемещения курсора «◀» <b>влево/ «▶» вправо, «▲» вверх/ «▼» вниз</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <br>ENTER<br><br>CANCEL | <b>ENTER</b> (выбор) – исполнительная клавиша управления. Нажмите для входа в меню функции в соответствующем окне (закладке).<br><b>CANCEL</b> (отмена и выход из функции) - нажмите > <b>1 сек</b> для возврата.                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>A-HOLD</b><br><b>(P-HOLD)</b>                                                                                                                                                          | <b>Auto-Hold</b> - включение/отключение режима «Автоудержание показаний». Нажмите для активации.<br><b>P-HOLD</b> - включение/ отключение режима удержания пиков. значений. Нажмите и удерживайте клавишу > <b>1 сек</b> для активации.                                                                                                                                                                                                     |

### 6.2.1 ЖК-дисплей

ЖК-дисплей (рис. 6.4) содержит:

- линейную шкалу,
- цифровую шкалу,
- индикаторы режимов измерения,
- индикаторы единиц измерения,
- предупреждающие индикаторы
- область дополнительного меню и режимов.

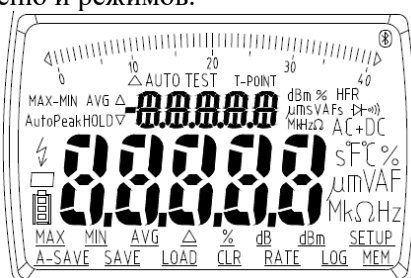


Рис. 6.4. Органы индикации ЖК-дисплея APPA 501/ -502

На ЖК-дисплее расположены следующие знаки, индикаторы и символы:

- Знак «Автовывбор» диапазона измерений (AUTO)
- Индикатор автовыбора сигнала AutoTest (AC-перем., DC-пост., AC+DC переменное со смещением)
- Авто удержание пиковых значений (Auto PeakHOLD)
- Регистрация максимальных, мин. и средних значений (MAX, MIN, AVG = макс + мин/2)
- Индикаторы базовых или производных единиц измерения (основная шкала)
- Индикаторы базовых или производных единиц измерения (дополнительная шкала)
- Индикатор обращения к памяти (mem)
- Символ  предупреждения об опасном напряжении на изм. входе (> 30 Вскз; > 60 Впост.)
- Состояние источника питания (пороговое значение 5 В)
- В нижней части дисплея (2 строки): меню дополнительных функций и режимов мультиметра

## 7 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 7.1 Общие указания по эксплуатации

**Необходимо помнить**, если прибор работает рядом с источником электромагнитных излучений, возможна нестабильность индикации ЖК-дисплея (флуктуации, скачки), которая может повлиять на достоверность результатов измерения. Полярность измеряемого сигнала отображается автоматически на цифровой и линейной шкалах.

В случае превышения предела измерения:

- выдается прерывистый звуковой сигнал,

- на цифровой шкале начинает мигать индикатор перегрузки «OL», на линейной шкале включается индикатор перегрузки «■■■■■►» (полное заполнение шкалы с индикацией переполнения ►).
- При включении в режиме измерения переменного сигнала отображается частота основной гармоники (на доп. шкале).

При подключении проводов мультиметра к тестируемому устройству (объекту, цепи): сначала подсоедините общий провод (гнездо **COM**) и только потом измерительный провод (**V/Ω/C°/Hz** или **mA/A**). При отключении проводов в первую очередь (!) отсоедините измерительный провод, а затем общий провод (гнездо **COM**).

## 7.2 Измерение постоянного/ переменного напряжения AVC/ DCV ( $V \overline{=}$ ; $mV \overline{=}$ )



**ВНИМАНИЕ!** Максимально допустимое напряжение в нагрузке 1000 В пост.; 1000 В ср. кв.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** В случае, когда неизвестна величина измеряемого напряжения, необходимо использовать режим автоматического выбора предела измерения.

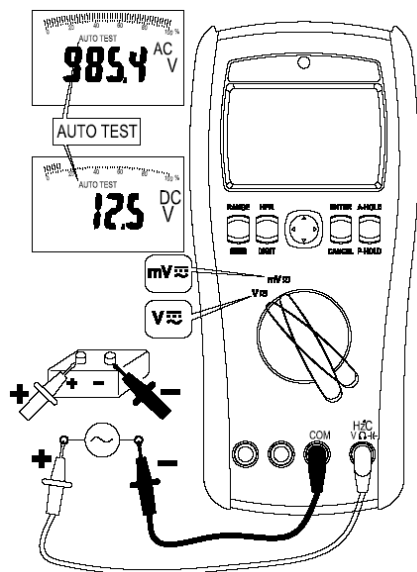


Рис. 7.1

1. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM**/черный (в первую очередь) и **V/красный**.
2. Переключатель режимов установить в положение: **mV  $\overline{=}$**  (< 400 мВ) или **V  $\overline{=}$** . Предел измерения выбирается автоматически, при необходимости можно зафиксировать вручную требуемый предел для однотипных измерений.
3. **Жёлтой** функциональной клавишей выбрать режим измерения: постоянное (**DC**), переменное (**AC/ kHz**), переменное со смещением (**AC+DC**).
4. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения (рис.7.1).
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея:
  - в режимах **AC**, **AC+DC** вычисляется ср. кв. значение с учетом формы входного сигнала (**TRUErms**),
  - в режиме **AC** одновременно с величиной переменного напряжения на дополнительной шкале определяется частота сигнала (----- kHz)..

## 7.3 Функция dB/dBm (только при измерении ACV/ ACmV)

Клавишами управления: клавишей-джойстиком навигации (**влево/ вправо, вверх/ вниз**) и клавишей **ENTER** (выбор) выбрать режим измерения относительного уровня **dB** или **dBm**.

Измерение переменного напряжения в относительных единицах: **дБ** – относительно 1 В; **дБм** – относительно 1 мВт на 600 Ом. На основной шкале – значение в абсолютных единицах, на доп. шкале – в **дБ** или **дБм**.

Последовательность действий пользователя для активации функции измерения относительного уровня **dB/dBm** приведена на нижеследующем примере (рис.7.2).

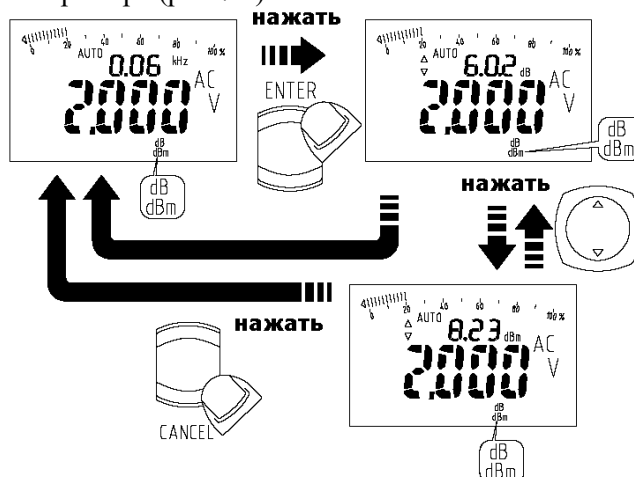
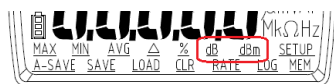


Рис.7.2 Измерение уровня сигнала напряжения (dB/ dBm)



Для выбора ед. измерения (дБ/dB или дБм/ dBm) используйте клавиши курсоров: «◀» влево/ «▶» вправо (кратковременное нажатие).

Для выхода из данной функции нажмите CANCEL/ Отменить.

#### 7.4 Автоизмерение напряжения в режиме LoZ



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Не используйте режим **LoZ** (низкоимпедансный вход) для измерения напряжения в цепях, которые могут быть повреждены в результате включения в цепь прибора с низким входным сопротивлением. Входное сопротивление в режиме **LoZ**: ~ 3 кОм

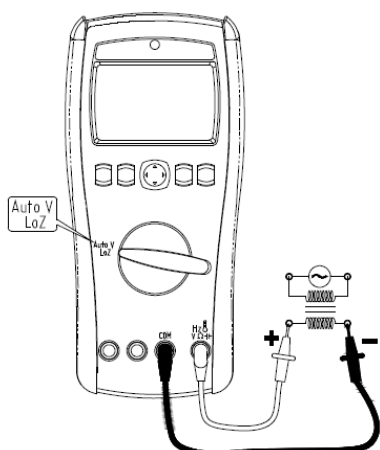


Рис.7.3

Мультиметр в функции **LoZ** обеспечивает низкий импеданс входного тракта для устранения паразитных напряжений (наводок, шумов), что позволяет повысить достоверность и точность измерений.

Диапазоны измерения напряжения в режиме **LoZ** - 400V и 1000V.

В этом режиме прибор будет автодетектировать входной сигнал напряжения, который может быть переменным или постоянным (**Auto V**), и выполнять измерение с автоматическим выбором предела.

Для выбора функции переведите переключатель режимов в положение «**LoZ**».

Далее осуществить подключение мультиметра к цепи для измерения напряжения, как указано на рис. 7.3. После стабилизации показаний - считать с экрана прибора измеренное значение напряжения.

#### 7.5 Измерение постоянного/ переменного тока DCA/ ACA ( $\bar{A}$ )



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** В случае, когда неизвестна величина измеряемого тока, необходимо использовать режим автоматического выбора максимального предела измерения и подключение к измерительному входу A.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Допустимое превышение тока в нагрузке > 10 A в течение не более 20 с, с последующим перерывом между измерениями не менее 10 мин.



**ВНИМАНИЕ!** Не подключаться к цепи, находящейся под нагрузкой более 1000 В.

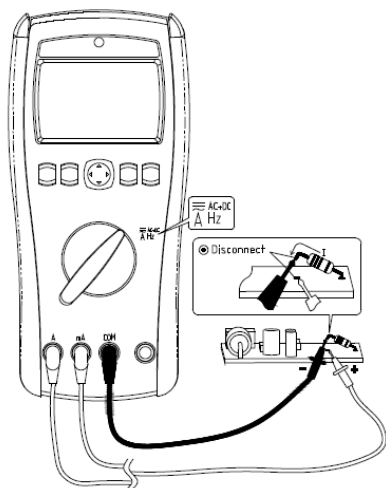


Рис.7.4

1. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM**/черный и **A** ( $\approx 10\text{ A}$ ) или **mA** ( $< 400\text{ mA}$ )/красные.
2. Переключатель режимов установить в положение:  $\text{V}_{\sim}$ .
3. **Жёлтой** функциональной клавишей выбрать режим измерения: постоянное (DC), переменное (AC/ kHz), переменное со смещением (AC+DC) (циклический перебор).
4. Подключить измерительные провода последовательно с источником тока (рис.7.4).
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея:
  - ✓ в режимах AC, AC+DC вычисляется ср. кв. значение с учетом формы сигнала,
  - ✓ в режиме AC одновременно с величиной переменного тока определяется частота сигнала (----- Hz/ kHz).

## 7.6 Измерение частоты тока/ напряжения (Hz)

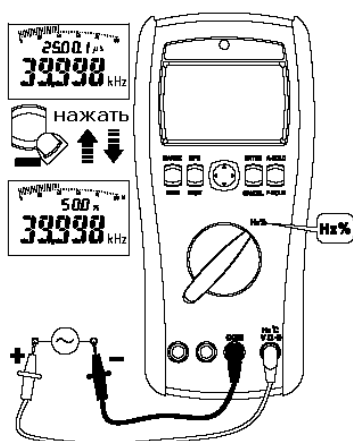


Рис.7.5

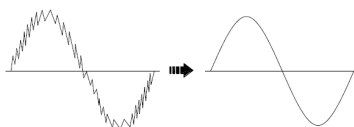
1. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM**/черный и  $\text{V}_{\sim}$ /красный (для напряжения), **COM**/черный и  $\text{A}_{\sim}$ /красный (для тока).
2. Переключатель режимов установить в положение: **mV** ( $< 400\text{ mV}$ ) или **V** (для напряжения), в положение **A** (для тока).
3. Для APPA 502: **жёлтой** функц. клавишей выбрать режим измерения **Hz**/ частота. Для APPA 501: клавишей **Hz** выбрать режим измерения частоты (Hz)
4. Подключить измерительные провода параллельно источнику (рис.7.5).
5. Считать результат с основной шкалы ЖК-дисплея.
6. Для сигналов низкого уровня одновременно с измерением частоты определяется период следования сигнала (T - доп. шкала/ сек). Подробнее см. **табл. №7** раздел Спецификации.

## 7.7 Измерение сигналов с использованием НЧ-фильтрации (HFR)

**ВНИМАНИЕ!** Не используйте режим **HFR** (High Frequency Rejection), означающий включение НЧ фильтра для проверки наличия и измерения высоковольтных опасных напряжений. В цепи может присутствовать напряжения больше, чем указано в спецификациях на ЭУ.



В первую очередь выполните измерение напряжения без фильтра HFR для обнаружения присутствия опасного напряжения. И только убедившись в допустимой величине входного напряжения - выберите функцию **HFR** (подавление высокочастотных компонентов сигнала НЧ фильтрацией).



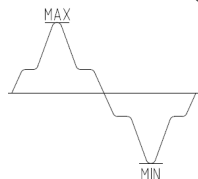
В режиме подавления сигналов высокой частоты (**High Frequency Rejection**) включается фильтр низких частот при измерении переменных сигналов (см. рис. выше).

Верхняя граница частоты среза фильтра составляет **800 Гц** (подавление по уровню -3dB).

Для активации режима ВЧ подавления нажмите клавишу **HFR**. При этом во входном тракте мультиметра включается фильтр низких частот для измерения переменного сигнала.

### 7.8 Регистрация пикового значения (Peak-Hold)

Режим удержания пиковых значений мультиметра (функция **Peak-Hold**) обеспечивает регистрацию **пиковых значений** входного сигнала (максимального/MAX и минимального/MIN), согласно нижеследующего рисунка. Время отклика в режиме P-Hold составляет **10 мкс** (мин. разрешение).



Для использования режима **Peak-Hold** нажмите и удерживайте клавишу **A-HOLD >1 сек** для включения данной функции в режиме измерения переменного или постоянного сигнала (напряжение / ток). После активации режима удержания пикового значения нажатием на клавишу A-HOLD выберите тип требуемого значения – пиковое максимальное (peak MAX) или пиковое минимальное значение (peak MIN). Нажмите на клавишу >1 сек для выхода из режима регистрации пиковых значений (отключить функцию Peak-Hold).

При работе с сигналами прямоугольной формы используйте режим регистрации пикового значения в функции DC измерений (постоянное напряжение/ ток).

### 7.9 Измерение переменного напряжения со смещением (AC+DC)

В режиме измерения входного сигнала в виде комбинации переменного и постоянного напряжения/тока (наложение переменной составляющей на постоянный уровень или переменный сигнал с постоянным смещением) прибор отображает **результатирующее значение AC + DC (Trms)**.

Результат измерений определяется нижеследующей формулой:

$$(AC + DC)V_{rms} = \sqrt{ACV^2 + DCV^2}$$

$$(AC + DC)A_{rms} = \sqrt{ACA^2 + DCA^2}$$

Для активации функции измерений **AC+DC** установите поворотный переключатель режимов в положение «mV» / «V» или «A» (пост. сигнал), а затем нажмите префиксную клавишу (**жёлтая**) для выбора данной функции [AC+DC].

### 7.10 Измерение сопротивления, прозвон цепи, емкости, испытание p-n переходов ( $\Omega$ , $\rightarrow$ , $\rightarrow$ )



**ВНИМАНИЕ!** Измеряемая цепь предварительно должна быть обесточена, а конденсаторы - разряжены.

1. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM/черный** и  $\frac{V\Omega}{\Omega}$ /красный.
2. Переключатель режимов установить в положение:  $\frac{\Omega}{\rightarrow}$ .

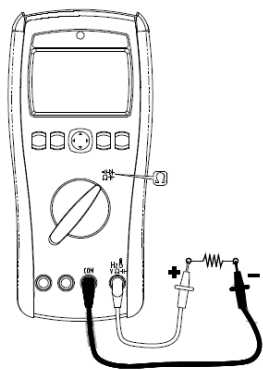
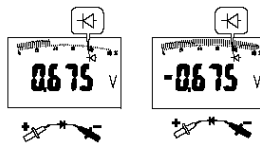


Рис.7.6

- 3.левой функциональной клавишей (**жёлтый сектор**) выбрать требуемый режим измерения:  $\Omega$  /  $\rightarrow$  / Сёмк (рис.7.6). При каждом очередном нажатии – обеспечивается циклический переход между указанными режимами\*.
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке. При тестировании диодов (p-n) учитывать полярность подключения к объекту.
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.
6. При измерении малых сопротивлений ( $\Omega$ ) рекомендуется использовать режим  **$\Delta$ -измерений** для компенсации сопротивления изм. проводов (провода должны быть замкнуты). Данную функцию рекомендуется применять в режиме измерений малых емкостей ( $\rightarrow$ ).

\*Примечание: После установки переключателя в положение  $\frac{\Omega}{\rightarrow}$  – последовательность перебора функций «R/ прозвонка/ диод/ C nF» (циклически).

**Режим «тест диодов»** ( $\rightarrow$  p-n):  $\rightarrow$ .

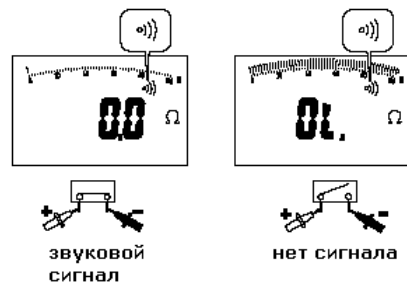


Считать результат с экрана ЖК-дисплея:

- прямое включение р-п перехода: исправен при показаниях **0,5...0,8 В**; неисправен (КЗ или Обрыв) при других показаниях или отображении на экране пунктирных линий “- - - -”;
- обратное включение р-п перехода: исправен при показаниях **-0,5...-0,8 В**; неисправен (КЗ или Обрыв) при других показаниях или отображении на экране пунктирных линий “- - - -”.

#### Режим «прозвонка цепи»: )))

При сопротивлении в цепи менее заданного порога (**30 Ом** – заводская уставка\*) включается непрерывный звуковой сигнал 2 кГц (зуммер).



*\*Примеч.: Порог звуковой прозвонки может регулироваться пользователем в диапазоне значений от 10 Ом до 50 Ом.*

#### Режим измерения конденсаторов: —||—

Диапазоны измерения ёмкости (С): **40, 400 нФ, 4, 40, 400 мкФ, 4 мФ и 40 мФ.**

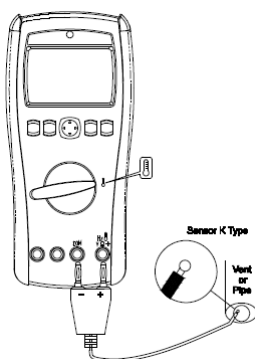


**ВНИМАНИЕ!** Измеряемая цепь предварительно должна быть отключена от источника питания, а конденсатор – разряжен.

1. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM/черный** и /красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: .
3. Функциональной клавишей (**жёлтый сектор**) выбрать режим: —||— (изм. С ёмк.)
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке (см. рис. 7.6).
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.
6. При измерении малых емкостей рекомендуется использовать режим Δ-измерений для компенсации паразитной емкости измерительных проводов (провода при этом должны быть разомкнуты).

### 7.11 Измерение температуры (°C/°F)

Диапазон индикации при измерении температуры: **-200 °C ... +1200 °C** и от -328°F до +2192°F. Измеренное значение за пределами этих диапазонов отображается на экране символом «OL» (перегрузка). Когда термопара не подключена ко входу прибора (переключатель установлен в положение режима измерения температуры), то на дисплее также отображается «OL».

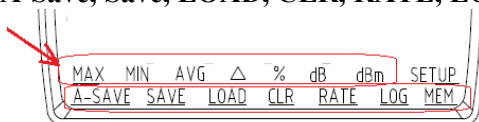


1. К входным гнездам прибора подключить термопару К-типа: **COM/-** и /+.
2. Переключатель режимов установить в положение:  (измерение температуры).
3. Функциональной клавишей с маркировкой [°C/°F] выбрать шкалу измерений: °C (Цельсий) или °F Фаренгейт).
4. Датчик температуры К-типа поместить в измеряемую среду: труба водоснабжения или кран (рис.7.7).
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.
6. Для повышения точности измерений, предварительно выдержите мультиметр в условиях окружающей среды не менее 5 мин.

Рис.7.7

## 7.12 Дополнительное МЕНЮ функций и режимов

В нижней части дисплея расположено меню дополнительных функций и режимов мультиметра (2 строки): **MAX/ MIN, AVG,  $\Delta$ , %, dB/ dBm, A-Save, Save, LOAD, CLR, RATE, LOG, MEM.**



### 7.12.1 Функция регистрации МАКС/ МИН и СРЕД значений (MAX/ MIN и AVG)

Клавишами управления: клавишей-джойстиком навигации (влево/ вправо, вверх/ вниз) – установите требуемый режим **MAX, MIN или AVG\*** (при этом индикатор режима мигает на экране). **Примечание:** при выборе любого из указанных режимов – в меню на экране будут оставлены включенными только данные 3 символа (**MAX, MIN, AVG**), остальные индикаторы на экране будут выключены.

Далее нажатием клавиши **ENTER** осуществите выбор режима (подтверждение). При этом активация режима на экране отображается подчеркиванием соответствующего символа (например, [**MAX**]).

Последовательность действий пользователя для активации регистрации **МАКС, МИН или СРЕД значений (MAX, MIN, AVG)** приведена на нижеследующем примере (рис.7.8).

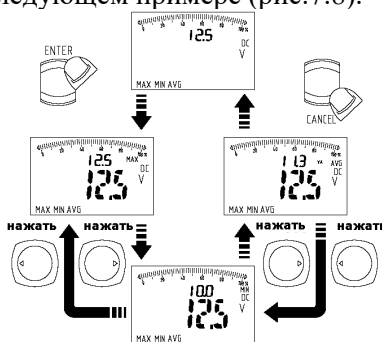


Рис.7.8

Измерение **МАКС, МИН, СРЕД** значений (MAX, MIN, AVG) в режиме **Vdc**

**Примечание:** указанный пример для изм. «Vdc», где **MAX=12,5 В; MIN=10,0 В; AVG = 11,3 В.**

Перемещая курсор в меню (влево- вправо) клавишами навигации доступно выбрать требуемый параметр для индикации на дополнительной шкале.

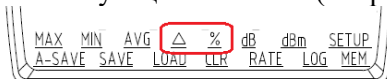
Пользователь в режиме регистрации **макс. / мин./ средних** значений нажатием клавиши **A-HOLD** может временно приостановить данную функцию (удержание). При этом на экране отображается сообщение **HOLD**. Для повторной активации режима – нажмите на данную клавишу снова.

Для выхода из данной функции нажмите **CANCEL/ Отменить**.

### 7.12.2 Функция относительных измерений: $\Delta$ , % (два режима)

Органами управления: клавишей-джойстиком навигации (влево/ вправо, вверх/ вниз) выбрать функцию относительных измерений в абсолютном или в процентном соотношении измеренного и опорного значения Ref ( **$\Delta$**  или **%**). При этом индикатор режима мигает на экране.

Далее нажатием клавиши **ENTER** осуществите выбор режима (подтверждение). Активация режима на экране отображается подчеркиванием соответствующего символа (например, [ **$\Delta$** ]).



В режимах  **$\Delta$**  или **%** обеспечивается вычитание опорной величины из результата измерения:  $\Delta = X - X_{оп.}$ , где **X** – измеренное значение; **X<sub>оп.</sub>** – опорное значение (Ref).

На доп. цифровой шкале индицируется измеренное текущее значение (**X**), на основной шкале – результат  **$\Delta$ -измерения**, на дисплее мигает индикатор  **$\Delta$**  (или **%**).

Например, для режима **DCV** последовательность измерений следующая:

Активировать режим ( **$\Delta$**  или **%**) как указано выше.

Подключить провода к мультиметру и выполнить измерение напряжения первого источника (U1) и затем нажать **ENTER**. При этом измеренное значение переводится для индикации на доп. шкалу, а прибор готов к измерению в выбранной функции.

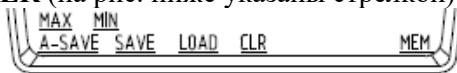
Подключить источник второго напряжения (U2) ко входу – при этом на основной шкале будет отображена разница показаний ( $\Delta$  или %).

Для выхода из данной функции нажмите **CANCEL/ Отменить**.

### 7.13 Работа с памятью прибора (MEM)

Включить питание прибора (перевод из положения Off/ выкл). Клавишами управления: кнопка-джойстик навигации (влево/ вправо, вверх/ вниз) выбрать в дополнительном меню режим **MEM** (внутренняя память). При этом на экране мигает индикатор режима. Нажать клавишу **ENTER** (выбор). Активация режима на экране отображается подчеркиванием индикатора (MEM, горит постоянно).

В нижней части дисплея открывается подменю режима **MEM** сохранения данных в память (1 строка): **MAX, MIN, A-Save, SAVE, LOAD, CLR** (на рис. ниже указаны стрелкой).

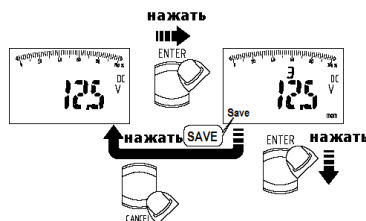


Примечание: по умолчанию в строке меню мигает первый индикатор (**A-Save**).

#### Функция Запись / вызов (Save/ Load)

Функция обеспечивает Запись/ **Save** в память в ручном режиме до **1000** показаний на экране (результаты измерений №№ **0...999**) и последующий их Вызов/ **Load** при необходимости.

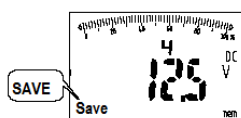
Последовательность действий пользователя для сохранения текущей экранной информации (функция **ЗАПИСЬ/ Save**) приведена на нижеследующем примере (рис.7.9).



**Рис.7.9** Сохранение/ Save результата измерений в режиме **Vdc**

В режиме **MEM** установить курсор на закладку **Save** (мигает). Прибор готов к работе в выбранном режиме.

Для сохранения данных в память нажмите клавишу **ENTER**, при этом в ячейку будут записаны данные (результат измерений), а номер свободной ячейки памяти изменится на 1 единицу (на рис. 7.10 - с «3» на «4»).



**Рис.7.10** Сохраненный экран (записан в ячейку №4)

Функция **ВЫЗОВ/ Load** обеспечивает вывод на дисплей из памяти ранее записанного результата. Для активации режима необходимо выполнить действия, приведенные на нижеследующем примере:



**Рис.7.11** Вызов на экран результата измерений в режиме **Vdc**

На дисплее появится сообщение указанное ниже на рис. 7.12. При этом мигает индикатор «**LOAD**» и отображается номер последней занятой ячейки памяти (№ «4»). При помощи клавиш навигации **вверх/ вниз** выбрать требуемый номер ячейки с одновременным вызовом на экран данных из памяти.



**Рис.7.12** Результат на экране (12,5 В), вызванный из памяти (ячейка №4)

**MA** Нажмите ENTER для просмотра на экране макс. значения данных  
**X** из памяти  
**MIN** Нажмите ENTER для просмотра на экране миним. значения  
данных из памяти

Для выхода из данной функции нажмите **CANCEL/ Отменить**.

#### Очистка всех ячеек памяти (CLR)

Для одновременной очистки всех ячеек памяти (**0-999**) при включении прибора переместите курсор в меню **CLR** (Очистка памяти), при этом индикатор режима мигает.

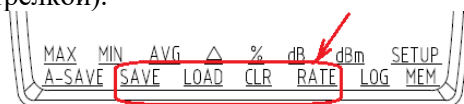
Затем нажмите **ENTER** (выбор) – все данные из памяти будут удалены и на экране отображается свободный номер ячейки для записи (первая ячейка **№ 0**).

Для выхода из раздела нажмите **CANCEL/ Отменить**, при этом на дисплее появится индикация предыдущей страницы меню «MEM» (мигает).

### 7.14 Функция цифровой регистратор (DATA LOG)

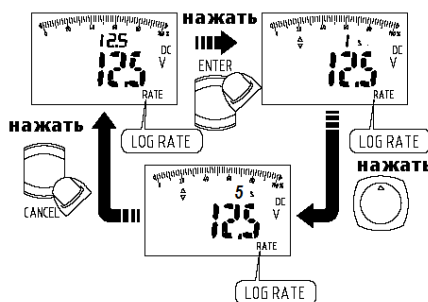
Включить питание прибора (перевод из положения **Off/** выкл). Клавишами управления: кнопка-джойстик навигации (влево/ вправо, вверх/ вниз) выбрать в дополнительном меню режим **LOG** (цифровой регистратор записи данных во внутреннюю память). При этом на экране мигает индикатор режима. Нажать клавишу **ENTER** (выбор). На экране активация режима отображается подчеркиванием индикатора LOG (он горит постоянно), по умолчанию мигает индикатор (LOAD).

В нижней части дисплея открывается подменю режима **LOG** (1 строка): **MAX, MIN, SAVE, LOAD, CLR, RATE** (на рис. ниже указаны стрелкой).



В данном меню можно управлять настройками встроенного регистратора (**DATA LOG**). Функция обеспечивает запись в память **до 40.000/ до 20.000** показаний (APPA-501/ -502) в автоматическом режиме с выбором значения скорости регистрации/ **Rate** от **1 изм./сек** до **1 изм./ 600с** (по умолчанию интервал регистрации **1 изм/с**). Запись производится с последовательным заполнением ячеек памяти; на доп. шкале отображается номер ячейки максимально до **39.999**; каждые заполненные **10К** памяти отображаются как  $\frac{1}{4}$  часть линейной шкалы (индикация «10»), **20К** =  $\frac{1}{2}$  линейной шкалы (индикация «20») и т.д.

Последовательность действий пользователя для настройки параметров скорости выборки при записи (**RATE**) в функции цифрового регистратора (**LOG**) приведена на нижеследующем примере (рис.7.13) для режима «**DCV**».



**Рис.7.13**

Функция настройки скорости записи (**LOG RATE**).

Слева: текущее измерение **V=12,5 В** (в статусе настройки **RATE**); Справа - запись с интервалом выборки регистратора **t=1s (1 изм/1с)**; Внизу - запись с интервалом выборки **t=5s (1 изм/5с)**.

**Замечание:** Нажатием клавиш навигации «**▲**» **вверх/** «**▼**» **вниз** в меню **RATE** выбирается скорость регистрации в виде интервала времени для выборки данных: **1с (1 изм/сек)**; **2с**; **3с... 600с** (с шагом **1 с**).

Для записи данных / **SAVE** в функции **LOG** установить курсор на закладку **Save** (мигает). Прибор готов к работе в режиме регистрации и записи данных на активном измерительном входе и в соответствии с текущим положением переключателя режимов мультиметра.

Для старта записи данных в память нажмите клавишу **ENTER**, при этом в ячейки памяти будут автоматически записываться данные (результаты измерений), а номер ячейки памяти на дополнительной шкале будет увеличиваться на 1 единицу в соответствии с заданной скоростью выборки/ **Rate**.

Для выхода из данной функции нажмите **CANCEL/ Отменить**.

Функция **LOAD** обеспечивает возможность просмотра на экране ранее записанных результатов (вывод на дисплей из памяти отсчетов регистратора). Для активации режима необходимо клавишами навигации «влево»/◀, «вправо»/▶ выбирать в меню закладку **LOAD** (вызов). При этом на дисплее индикатор «**LOAD**» мигает и отображается номер занятой ячейки памяти из последнего сеанса регистрации. При помощи клавиш **вверх/▲**, **вниз/▼** - выбрать требуемый №№ ячейки с одновременным вызовом на экран данных из памяти.

**МА** Нажмите ENTER для просмотра на экране макс. значения данных

**X** из памяти

**MIN** Нажмите ENTER для просмотра на экране миним. значения данных из памяти

Для выхода из данной функции нажмите **CANCEL/ Отменить**.

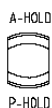
### Очистка всех ячеек памяти (CLR)

Для одновременной очистки всех записанных ячеек памяти регистратора при включении прибора переместите курсор в меню **CLR** (Очистка памяти), при этом индикатор режима мигает.

Затем нажмите **ENTER** (выбор) – все данные из памяти будут удалены и на экране отображается свободный номер ячейки регистратора для записи (первая ячейка № 0).

Для выхода из раздела нажмите **CANCEL/ Отменить**, при этом на дисплее появится индикация предыдущей страницы меню «LOG» (мигает).

## 7.15 Автоудержание пиковых значений (P-HOLD)

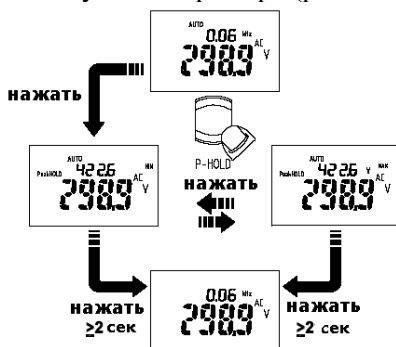


Управление клавишей двойного назначения:

**A-HOLD** (автоудержание результата измерений)/ **P-HOLD**

(автоудержание пиковых значений для режимов измерения переменного напряжения **ACV** или переменного тока **ACA**).

Активация функции выполняется нажатием на данную клавишу (нижний сектор [**P-HOLD**]). Порядок действий пользователя по активации режима автоудержание пиковых значений при отображении экранной информации (**P-HOLD**) приведен на нижеследующем примере (рис.7.14).



**Рис.7.14** Активации автоудержания пиковых значений (функция **P-HOLD**)

Для выхода из функции нажать функциональную клавишу [**P-HOLD**] – нижний сектор



## 7.16 Дополнительные системные функции / SETUP

Для входа в меню выберите закладку **SETUP** и нажмите ENTER. Откроется первая строка из перечня системных параметров и сервисных функций мультиметра (табл. 16).

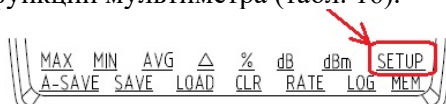


Рис.7.10 Меню SETUP/ «Дополнительные функции»

Таблица 16

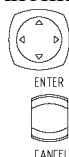
| Параметры настройки (системные установки) |                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>APO</b>                                | Таймер автовыключения питания (APO): 1 мин...30 мин или выключено (OFF).                                                                           |
| <b>b.Lit</b>                              | Подсветка дисплея: <b>Auto</b> (автоматический режим с помощью фотоэлемента), <b>ON</b> (постоянно включено) или <b>OFF</b> (подсветка выключена). |
| <b>bEEP</b>                               | Звуковой сигнал : ON (включен) или OFF (выключен)                                                                                                  |
| <b>A.Hold</b>                             | Функция <b>Auto-Hold</b> (Автоудержание): ON (включена) или OFF (выключена)                                                                        |
| <b>Cntin</b>                              | Порог звуковой прозвонки цепи (Continuity): 10Ω ... 50Ω                                                                                            |
| <b>diGit</b>                              | Разрядность цифровой шкалы (digit): Lo (низкая) или Hi (большая)                                                                                   |
| <b>RESET</b>                              | Нажмите ENTER для сброса всех установок и возврата к заводским настройкам (уставки по умолчанию)                                                   |

Для активации режима установки системного параметра или функции мультиметра перечисленных в табл. 16, переместите мигающий курсор в требуемый раздел меню (позиция в нижней часть экрана) и нажмите кнопку **ENTER**. Для выбора требуемого пункта настройки в перечне меню нажмите «▲»/ **вверх** или «▼»/ **вниз**.

Выбор требуемого значения параметра осуществляется клавишами влево ◀ или вправо ▶.

По завершении установки нажмите кнопку **CANCEL** /Отмена для выхода из режима настройки системного параметра с сохранением выполненных установок.

Кнопки управления:



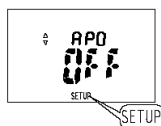
Кнопка навигации (джойстик): направление выбора «◀» влево/ «▶» вправо, «▲» вверх/ «▼» вниз.

Кнопка управления **ENTER** (активация выбора)/ **CANCEL** (отмена и выход из функции).

### 7.16.1 Автоматическое отключение питания (APO)

Если органы управления мультиметра в течение заданного интервала времени неактивны, то питание прибора автоматически выключается. Перед автоматическим выключением питания выдается предупредительный звуковой сигнал. Для повторного включения прибора после автовыключения питания, необходимо нажать любую функциональную клавишу.

Заводская установка интервала отключения питания – **10 мин.** Через меню настройки **SETUP** можно изменять величину интервала **APO** в пределах **1...30 мин.** либо выключать функцию автовыключения питания (положение **APO/ OFF**).



### 7.16.2 Отключение автоподсветки дисплея (Back Light AUTO)

В условиях недостаточной освещенности автоматически включается подсветка дисплея (**Back Light AUTO**). Заводская установка – автоподсветка включена [**b.Lit/ AUTO**] (на **10 мин**). Через меню настройки **SETUP** можно изменять параметр - выбрать статус «Постоянно включено/ **OFF**» или «постоянно выключено/**ON**».

### 7.16.3 Встроенный звуковой сигнал (Beeper)

Через меню настройки **SETUP** можно включать или выключать встроенный источник звукового сигнала. Встроенный источник сигнала выдает:

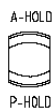
- ✓ одиночный сигнал – при вводе разрешенной команды,
- ✓ двойной сигнал – при попытке ввода запрещенной в данном режиме измерения команды.

Нажатием кнопки навигации «▲» **вверх**/ «▼» **вниз** выбрать требуемую функцию звукового сопровождения нажатия кнопок «Beeper ON/ звук ВКЛ» или «Beeper OFF/ звук ВЫКЛ» (рис. 7.15).



Рис.7.15 Функция отключения источника звукового сигнала

#### 7.16.4 Автоудержание результата измерений (A-HOLD)



Управление клавишей двойного назначения:

**A-HOLD** (автоудержание результата измерений)/ **P-HOLD** (автоудержание пиковых значений для режимов измерения переменного напряжения **ACV** или переменного тока **ACA**).

При измерении оператор нажатием клавиши **A-HOLD** может включить режим Auto-Hold. В этом режиме прибор фиксирует показание (удерживает измеренное значение), отображая его на **дополнительной шкале** дисплея. Если разница между новым результатом и ранее удержанным значением превысит 5 е.м.р. (формат индикации 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-значный) и новый результат измерения будет стабильным, то прибор автоматически его зафиксирует и воспроизведет на дополнительной шкале (обновит показания).

При индикации значений меньше, чем предел Auto-Hold указанный в таблице ниже или в случае отображения **OL** (перегрузка) режим Auto-Hold - не функционирует.

| Режим            | Пороговое значение                                  |
|------------------|-----------------------------------------------------|
| V, A, LoZ, Hz, C | 1% от диапазона (предела измерений)                 |
| Все остальные    | Нет ограничений или нормированных пороговых уровней |

Включение функции выполняется нажатием на **[A-HOLD]** (верхняя кромка клавиши). Порядок действий пользователя для активации режима «Автоудержание» результата измерений при отображении экранной информации (A-HOLD) приведен на нижеследующем примере (рис.7.16).



Рис.7.16

Для выхода из функции снова нажать функциональную клавишу **[A-HOLD]** – верхняя кромка.

**Примечание:** при необходимости пользователь может отключить режим Auto-Hold. Отключение функции производится в меню настройки **SETUP**. Когда режим Auto-Hold отключен, то в режиме удержания не обеспечивается автоматическое обновление показаний на экране.

#### 7.16.5 Регулировка значения порогового сопротивления

Для режима звуковая прозвонка доступна регулировка порогового уровня.

Включить питание прибора (перевод переключателя из положения Off/ выкл). Клавишами управления: джойстик навигации (влево/ вправо, вверх/ вниз) выбрать в дополнительном меню закладку **SETUP** и нажать **ENTER**. При этом на экране мигает индикатор «Setup».

Для изменения порогового значения сопротивления в режиме звуковой прозвонки цепи (30 Ом – зав. уст.) установите мигающий курсор клавишами навигации «▲»/ **вверх** или «▼»/ **вниз** в требуемый раздел **табл. №16** (в центре дисплея – отображается сообщение [Cnt in]/ 30 Ω).

Выберите требуемое значение сопротивления (порог срабатывания) клавишами влево ◀ или вправо ▶.

По завершении установки нажмите кнопку **CANCEL** /Отмена для выхода из режима настройки системного параметра с сохранением выполненных установок.

**Примеч.:** Порог звуковой прозвонки может регулироваться пользователем в диапазоне значений от 10 Ом до 50 Ом (с шагом 1 Ом).

#### 7.16.6 Разрешение индикации цифровой шкалы («4.000»/ «40.000»)

Мультиметр имеет возможность менять формат индикации цифровой шкалы (основной). По умолчанию задан формат «4.000» (3 <sup>3</sup>/<sub>4</sub>).

В меню системных настроек мультиметра (**SETUP**) доступно выбрать формат «40.000» (4 <sup>3</sup>/<sub>4</sub>) при помощи клавиш джойстика и кнопок **Enter**/ **Cancel**. В режиме индикации ЖКИ «40.000» скорость измерения составляет **5 изм./сек.**, в режиме индикации «4.000» – **10 изм./сек.**

### 7.16.7 Заводские установки (Reset)

Через меню настройки **SETUP** можно вернуть мультиметр в состояние заводских настроек (функция Reset). При этом производится сброс текущего профиля и установка параметров, заданных по умолчанию.

Клавишей навигации установите строку «**rESET**» при этом на экране отображается доступное меню **табл №16** - сообщение «**YES**». Клавишей **ENTER** (выбор) выберите активацию заводских настроек - прибор вернется к настройкам по умолчанию.

## 7.17 Функции самоконтроля

### 7.17.1 Авто тест предохранителей

При включении режима измерения тока, автоматически осуществляется проверка целостности встроенных предохранителей.

В случае обнаружения обрыва в соответствующей цепи (по входу **mA** или **A**): на экране ЖК-дисплея появляется надпись «**Fuse**», включается непрерывный звуковой сигнал.

### 7.17.2 Контроль подключения измерительных проводов

- При включении режима измерения тока, схема контроля проверяет наличия коннектора измерительного провода в гнездах **mA** и **A**. Если коннектор отсутствует, на индикаторе появится надпись «**Probe**» и включается непрерывной звуковой сигнал. После подключения измерительного провода, индикатор и звуковой сигнал выключаются.
- Схема контроля срабатывает аналогично, если измерительный провод подключен к гнезду **mA** или **A**, а переключатель режимов установлен в режим измерения напряжения или др. потенциальных параметров.

## 7.18 Считывание данных из памяти (ПО *WinDMM500*)

Программа *WinDMM500* **Считывание данных** (выгрузка) предназначена для считывания данных из памяти мультиметров APPA-501/-502 и из цифрового регистратора данных (Logger).

Кроме того программа *WinDMM500* позволяет осуществить непрерывную оцифровку входных данных в выбранном режиме измерений с выгрузкой получаемых отсчетов в файл данных непосредственно на жесткий диск внешнего ПК (real time data transfer). Оцифровка осуществляется с регулируемой скоростью выборки (макс. скорость 1 изм/сек).

**CD диск с программой *WinDMM500* и интерфейсный кабель подключения к ПК - входят в комплект поставки мультиметра.**

## 7.19 Использование защитного чехла

Оригинальный и запатентованный фирмой APPA TECHNOLOGY CORP. защитный чехол для мультиметров (протектор) позволяет его использовать:

1. для фиксации одного из измерительных щупов при измерениях.
2. для крепления 2-х измерительных щупов при хранении мультиметра.
3. для размещения на столе и удобства считывания результатов измерения (откидная подставка).
4. Закреплять мультиметр вертикально во время работы (за проушину).

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



**ВНИМАНИЕ!** Все операции по техническому обслуживанию должны выполняться только квалифицированным персоналом после ознакомления с требованиями данного раздела



**ВНИМАНИЕ!** Для исключения поражения электрическим током перед снятием задней панели отключить измерительные провода.

### 8.1 Замена источника питания и предохранителя

Используйте для замены сгоревшего предохранителя только рекомендованные типы предохранителей (по номиналу, напряжению, скорости перегорания). Установлены предохранители: **440mA/1000V IR 10KA** (размер 35 x 10мм) для входа «mA» и **11A/ 1000V IR 20KA** (размер 38 x 10 мм) для входа «A».

Замену источников питания следует производить сразу при появлении на дисплее символа разрядки батарей  - во избежание искажения показаний мультиметра.

Замену батарей питания (алкалиновые 1,5В x 4шт тип AA) проводить в следующей последовательности (рис.8.1):

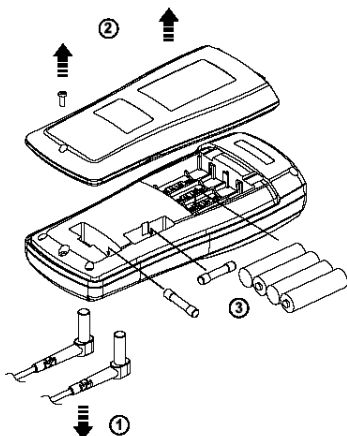


Рис. 8.1

1. Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы и выключить мультиметр. Измерительные провода отсоединить от мультиметра.
2. Отвинтить крепежные винты и снять крышку батарейного отсека.
3. Заменить источник питания (соблюдая полярность) или предохранитель.

По окончании замены установить крышку на место и завернуть винты.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Контролируйте, чтобы при соединении лицевой и задней панелей, чтобы светодиоды кромки крышки вошли в посадочные места на задней панели прибора.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Замену предохранителя производить только после выяснения и устранения причины, вызвавшей его неисправность.



**ВНИМАНИЕ!** Использование предохранителя, отличающегося по типу и/или номиналу, может стать в дальнейшем причиной поражения электрическим током и порчи прибора.

### 8.2 Уход за внешней поверхностью

Избегать воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий. Корпус прибора не является водонепроницаемым.

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 загрязнения использовать ткань, смоченную в воде или в 75 %-ом растворе технического спирта.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Не использовать химически активные растворители и абразивные средства для чистки лицевой панели прибора.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Для исключения порчи прибора не эксплуатировать его в условиях повышенной влажности.

## 9 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «APPA Technology Corporation»,  
Тайвань 9F, 119-1 Pao-Zong Rd., Shintien, Taipei, 231, Taiwan

### **Представитель в России:**

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

111141, г. Москва, ул. Плеханова 15А

Тел.(495) 777-55-91

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

## 10 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 [www.prist.ru](http://www.prist.ru) и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.**