

# Мультиметр цифровой АКИП-2206

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



## Оглавление

1	ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.1	Назначение .....	4
1.2	Осмотр и проверка прибора .....	4
2	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	4
3	ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
3.1	Знаки и символы (обозначения на панели).....	6
4	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
5	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ .....	10
6	ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ.....	11
6.1	Переключатель режимов .....	12
6.2	Индикаторы ЖК-дисплея.....	13
6.3	Функциональные клавиши и кнопки.....	14
6.4	Режим Display Hold (удержание/индикация показаний).....	16
6.5	Режим AutoHOLD (Автоудержание – автозапись изменения).....	16
6.6	Детектирование пиковых значений пост. напряжения (PEAK-DC).....	16
6.7	Регистрация значений MAX MIN AVG .....	17
6.8	Функция удержания HOLD в режимах MAX-MIN и PEAK-dc.....	17
6.9	Режим относительных измерений (REL) .....	17
6.10	Выбор предела измерений (Range).....	18
6.11	Одновременное измерение напряжения и частоты, скважности [AC+Hz] .....	18
7	ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ .....	19
7.1	Измерение напряжения (ACV/ DCV) .....	19
7.2	Измерение переменного напряжения (ACV).....	19
7.3	Измерение уровня переменного напряжения (dBm - AC Volts).....	20
7.4	Измерение постоянного напряжения (DCV).....	20
7.5	Измерение температуры .....	21
7.6	Измерение сопротивления.....	21
7.7	Измерение термосопротивлений (RTD).....	22
7.8	Испытание p-n перехода (тест диодов).....	22
7.9	Звуковой прозвон цепи.....	23
7.10	Измерение ёмкости конденсаторов.....	23
7.11	Измерение силы тока (DCA/ ACA) .....	24

7.12	Измерение частоты и скважности .....	25
8	ПАМЯТЬ ПРИБОРА .....	26
7.1	Конфигурация памяти .....	26
7.2	Режим записи экранов.....	26
7.3	Запуск регистрации .....	26
7.4	Просмотр данных в памяти .....	27
7.5	Удаление данных из памяти.....	27
9	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА.....	27
8.1	Подключение к ПК при помощи кабеля ( <i>Wired Communication</i> ) .....	27
10	ИЗМЕНЕНИЕ ЗАВОДСКИХ НАСТРОЕК .....	28
10.1	Режим системных настроек.....	28
11	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	29
11.1	Общие правила ухода при эксплуатации.....	29
11.2	Проверка исправности предохранителей.....	29
11.3	Замена предохранителей и батарей питания.....	29
12	ИЗГОТОВИТЕЛЬ.....	31
13	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	31

## 1 ВВЕДЕНИЕ

### ▲ Предупреждение

Перед эксплуатацией прибора внимательно изучите раздел «Информация по технике безопасности».

### 1.1 Назначение

Мультиметр АКИП-2206 представляет собой портативный ручной прибор (далее мультиметр) с батарейным питанием для измерения электрических параметров и величин. Мультиметр обладает всеми функциями цифрового ампервольтметра: измеряет AC/DC напряжение, AC/DC ток, сопротивление, а также обеспечивает измерение ёмкости, измерение частоты (скважности %), уровня сигнала в дБм, температуры (ТС, RTD), проверку диодов, прозвонку цепи.

Мультиметр имеет следующие особенности и функциональность:

- Усиленная защита от загрязнения (пыль, влага): класс исполнения корпуса **IP65**
- Измерение истинного ср.квadraticного значения переменного сигнала (TrueRMS).
- Диапазон частот переменного сигнала (напряжение / ток): 20 Гц ~ 50 кГц.
- Выбор диапазона измерений: ручной или автоматический
- Удержание показаний дисплея (DIS\_HOLD) и функция автоматической фиксации (AUTO\_HOLD).
- Регистрация пиков. значений (Peak) пост. напряжения/ тока (захват от 1 мс)
- Выбор опорного сопротивления при измерении уровня (1 ~ 2400 Ом).
- Относительные измерения (REL, Δ%) .
- Измерение МАКС, МИН и среднего значения (MAX/ MIN/ AVG).
- Макс. скорость измерений: 20 изм/сек (индикатор), аналоговая шкала: 24 изм/ сек.
- Измерение термопарой: К-тип, встроенный датчик температуры, автоматическая компенсация для опорного соединения, отображение °C или °F.
  - Звуковая ой сигнал, если значение измерения непрерывности меньше 50 Ом..
  - Большой ЖК-дисплей может одновременно отображать различные данные и другую соответствующую информацию об измерениях.
    - Два типа функций памяти: сохранение показаний (экран. инф.) и запись отсчетов (logger), удобство просмотра данных, сохранение до 2000 независимых данных измерений (групп).
    - Большой ЖК - дисплей с подсветкой (с функцией блокировки APO), автовыключение питания.
    - Технология внутренней программной калибровки (не требует вскрытия корпуса для её выполнения).
    - Универсальное питание: щелочные батареи 1,5В x4шт или Ni-Ni аккумуляторов (1,2В), удобный батарейный отсек для замены элементов питания и предохранителя.
      - Интерфейс USB (оптоизолированный) для соединения с ПК .
      - Интерфейс пользователь обеспечивает возможность удобно получать данные из прибора. Доступно хранить, обрабатывать и управлять сохраненными данными, которые отображаются в виде графиков и форм сигнала.
        - Макс. индикация: основной дисплей «55000», дополнительный «5500», граф. шкала (51 сегмент, 24 изм/с)

### 1.2 Осмотр и проверка прибора

Откройте упаковку и проверьте прибор и его состав.

Если мультиметр поврежден или отсутствуют какие либо стандартные принадлежности из комплекта поставки, следует незамедлительно связаться с компанией поставщиком или дилером по месту его покупки.

## 2 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

### Стандартные принадлежности и аксессуары:

- 1.Комплект измерительных проводов – **1 к-т** (красн./ черн.)
- 2.Руководство по эксплуатации – **1 шт** (на сайте по QR-коду)
- 3.Интерфейсный USB-кабель -**1 шт**
4. Сумка для укладки (чехол) – **1 шт**
5. Батареи питания (1,5В) – **4 шт**



### 3 ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Мультиметр соответствует нормам и требованиям:

**IEC61010.1: 2001**

**CAT. III**(Макс.напряжение: AC/DC 1000В),

**CAT. IV** (Макс.напряжение: AC/DC 600В)

Класс исполнения корпуса (защита от загрязнения): **IP65**

Используйте прибор только так, как указано в данном руководстве. В противном случае защита, обеспечиваемая Мультиметром, может быть нарушена.

**Предупреждение** - определяет условия и действия, которые представляют опасность для пользователя;

**Внимание**- определяет условия и действия, которые могут привести к повреждению прибора или тестируемого оборудования;

**Примечание** - указаны символы операций и пояснения к функциям.

Международные символы, используемые на мультиметре и в данном РЭ приведены в **Таблице 1-1**.

#### ▲ Предупреждение

Чтобы избежать возможного поражения электрическим током или травм необходимо:

- Используйте прибор строго в соответствии с РЭ, в противном случае его защитные функции не будут обеспечиваться.
- Не используйте мультиметр если он поврежден. Осмотрите корпус перед использованием на предмет наличия трещин, сколов или видимых повреждений прибора. Обратите особое внимание на изоляцию корпуса, измерительных проводов и состояние коннекторов входных гнезд.
- Отсоедините провода от мультиметра перед вскрытием прибора и крышки батарейного отсека.
- Проверьте провода на наличие поврежденной или оголенного проводника. Проверьте целостность тестовых проводов. Замените поврежденные тестовые провода перед использованием прибора.
- Не используйте мультиметр в случае признаков неисправности или сомнений в его работоспособности, т.к. в этом случае может быть нарушена защита оператора.
- Не используйте мультиметр вблизи взрывоопасных газов, паров или пыли.
- Не подавайте напряжение, превышающее номинальное напряжение, указанное на корпусе прибора (между вх. гнездами или между любой клеммой и заземлением/ СОМ).
- Убедитесь, что мультиметр работает нормально с помощью проверки заведомо известного напряжения. Не используйте прибор если он работает неправильно. Если вы сомневаетесь, обратитесь для его проверки или обслуживания в сервис центр.
- В режиме измерения постоянного тока/ напряжения с целью избежать возможного поражения электрическим током, вызванного ложными показаниями (в т.ч. при ручном и автоматическом выборе диапазона), предварительно убедитесь в отсутствии переменного напряжения, прежде чем выбирать диапазон постоянного напряжения (DC).
- Чтобы избежать ложных показаний, которые могут привести к возможному поражению электрическим током или травмам, замените батарейки, как только появится индикатор низкого заряда батареи.
- Не прикасайтесь к открытой розетке, разъему или неиспользуемому входному разъему или неиспользуемой тестируемой цепи, когда устройство работает.
- Для питания мультиметра используйте только батареи AAA тип (1,5В), соблюдать полярность установки.
- Будьте осторожны при работе с напряжением от ~30В (с.к.з.), ~42В пик. значения или 60В постоянного тока. Такое напряжение создает опасность поражения электрическим током.
- Старайтесь не работать в одиночку в ЭУ.
- При использовании пробника держите пальцы за защитными упорами для пальцев на пробниках.
- Подключите общий тестовый провод перед подключением тестового провода под напряжением. Когда вы отсоединяете тестовые провода, сначала отсоедините тестовый провод под напряжением.
- Во избежание возможного возгорания или поражения электрическим током не подключайте термopару к цепи под напряжением.

#### ▲ Внимание

Чтобы избежать возможного повреждения мультиметра или тестируемого оборудования:

- Установите поворотный переключатель в правильное положение. Перед переключением обязательно отсоедините испытательные провода и цепь. Запрещается переключать режимы во время процесса измерения.
- Отключите питание и разрядите конденсатор в цепи перед измерением сопротивления, емкости, диодов или звуковой прозвонки цепи под напряжением.
- Перед измерением тока проверьте предохранители (см. **Раздел 10.2** “Проверка предохранителей”). Отключите питание цепи перед подключением прибора к цепи.
- **Помните:** при измерении тока подключайте измеритель к цепи последовательно и не подключайте измерительные провода параллельно к какой-либо цепи в данном режиме.

### 3.1 Знаки и символы (обозначения на панели)

Обозначения, международные электрические символы используемые на корпусе прибора и в данном руководстве приведены в таблице 1-1.

Таблица 1-1

Знак	Значение	Знак	Значение
	Переменный ток		«Земля»
	Постоянный ток		Предохранитель
	Перем. и постоянный ток		Двойная изоляция
	Важная информация		Состояние разряда батарей питания (низкий уровень)
	Знак соответствия требованиям Европейского Союза (European Union). <b>Может отсутствовать!</b>		
<b>IP65</b>	Класс исполнения корпуса (защита от загрязнения)		

<b>CAT III</b>	Категория перенапряжения III, степень загрязнения 2 (в соответствии с IEC 61010) относится к уровню обеспечиваемой защиты от импульсного напряжения. Типичные места расположения включают: Трехфазное коммерческое распределение, включая однофазное освещение, Оборудование в стационарных установках, системы освещения в больших зданиях и промышленное оконченное оборудование.
<b>CAT IV</b>	Категория перенапряжения IV, степень загрязнения 2 (в соответствии с IEC 61010) относится к уровню обеспечиваемой защиты от импульсного напряжения. Типичные места расположения включают: Трехфазное коммерческое распределение, включающее любую наружную электрическую линию или оборудование; любую наружную электрическую линию; средства защиты от перегрузки по току на передней панели любого электрического измерителя.

#### 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерение истинного ср.кв.значения переменного сигнала (*TrueRMS*).

Спецификации и технические данные представлены в таблицах №№ 1 – 7.

**Таблица 1** – характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда к, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
50 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,001 \cdot  U_{\text{изм}}  + 10 \cdot k)$
500 мВ		$\pm (0,00025 \cdot  U_{\text{изм}}  + 5 \cdot k)$
5	0,1 мВ	$\pm (0,00025 \cdot  U_{\text{изм}}  + 8 \cdot k)$
50	0,001	$\pm (0,0003 \cdot  U_{\text{изм}}  + 5 \cdot k)$
500	0,01	$\pm (0,001 \cdot  U_{\text{изм}}  + 5 \cdot k)$
1000	0,1	$\pm (0,001 \cdot  U_{\text{изм}}  + 5 \cdot k)$

Примечание:  
 $U_{\text{изм}}$  – измеренное значение напряжения постоянного тока, В.

**Таблица 2** – характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда к, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В, в диапазонах частот, Гц			
		от 20 до 45 вкл.	св. 45 до 65 вкл.	св. 65 до 400 вкл.	св. 400 до $1 \cdot 10^3$ вкл.
50 мВ	0.001 мВ	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 80 \cdot k)$	$\pm (0,007 \cdot U_{\text{изм}} + 60 \cdot k)$	$\pm (0,007 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$	
500 мВ	0.01 мВ		$\pm (0,007 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$		
5	0.0001	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 80 \cdot k)$	$\pm (0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$		
50	0.001				
500	0.01		$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$		
760	0.1				

Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда к, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В, в диапазонах частот, кГц		
		от 1 до 10 вкл.	св. 10 до 20 вкл.	св. 20 до 50
50 мВ	0.001 мВ	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 30 \cdot k)$	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 60 \cdot k)$	$\pm (0,05 \cdot U_{\text{изм}} + 100 \cdot k)$
500 мВ	0.01 мВ			
5	0.0001			
50	0.001			
500	0.01			
760	0.1			

Примечание:  
 $U_{\text{изм}}$  – измеренное значение напряжения переменного тока, В.

**Таблица 3** – характеристики в режиме измерений силы постоянного тока

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда к	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А
500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,0015 \cdot  I_{\text{изм}}  + 20 \cdot k)$
5000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,0015 \cdot  I_{\text{изм}}  + 10 \cdot k)$
50 мА	0,001 мА	$\pm (0,0015 \cdot  I_{\text{изм}}  + 20 \cdot k)$
500 мА	0,01 мА	$\pm (0,0015 \cdot  I_{\text{изм}}  + 10 \cdot k)$
5 А	0,0001 А	$\pm (0,005 \cdot  I_{\text{изм}}  + 10 \cdot k)$
10 А	0,001 А	

Примечания:  
 $I_{изм}$  – измеренное значение силы постоянного тока;  
 Для силы тока 10 А длительность измерений не должна превышать 15 с.

**Таблица 4** – характеристики в режиме измерений силы переменного тока

Верхний предел диапазона измерений,	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в диапазонах частот, Гц			
		от 20 до 45 вкл.	св. 45 до 65 вкл.	св. 65 до 400 вкл.	св. 400 до $1 \cdot 10^3$ вкл.
500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,02 \cdot I_{изм} + 80 \cdot k)$	$\pm (0,005 \cdot I_{изм} + 30 \cdot k)$		
5000 мкА	0,1 мкА				
50 мА	0,001 мА				
500 мА	0,01 мА		$\pm (0,01 \cdot I_{изм} + 20 \cdot k)$		
5 А	0,0001 А		$\pm (0,015 \cdot I_{изм} + 20 \cdot k)$		
10 А	0,001 А				
Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в диапазонах частот, кГц			
		от 1 до 10 вкл.	св. 10 до 20 вкл.	св. 20 до 50	
500 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,01 \cdot I_{изм} + 30 \cdot k)$	$\pm (0,02 \cdot I_{изм} + 60 \cdot k)$		
5000 мкА	0,1 мкА				
50 мА	0,001 мА				
500 мА	0,01 мА				
5 А	0,0001 А	$\pm (0,03 \cdot I_{изм} + 80 \cdot k)$	-		
10 А	0,001 А				

Примечание:  
 $I_{изм}$  – измеренное значение силы переменного тока;  
 Для силы тока 10 А длительность измерений не должна превышать 15 с.

**Таблица 5** – характеристики в режиме измерений сопротивления постоянному току

Верхний предел поддиапазона измерений, Ом	Значение единицы младшего разряда k, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом
50	0.001	$\pm (0,001 \cdot R_{изм} + 10 \cdot k)$
$5 \cdot 10^2$	0.01	$\pm (0,0005 \cdot R_{изм} + 15 \cdot k)$
$5 \cdot 10^3$	0.0001 кОм	$\pm (0,0005 \cdot R_{изм} + 5 \cdot k)$
$5 \cdot 10^4$	0.001 кОм	
$5 \cdot 10^5$	0.01 кОм	
$5 \cdot 10^6$	0.0001 МОм	$\pm (0,005 \cdot R_{изм} + 5 \cdot k)$
$5 \cdot 10^7$	0.001 МОм	$\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 10 \cdot k)$

Примечание:  
 $R_{изм}$  – измеренное значение сопротивления, Ом.

**Таблица 6** – характеристики в в режиме измерений электрической емкости

Верхний предел поддиапазона измерений, мкФ	Значение единицы младшего разряда k, мкФ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
0,01	$0,01 \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,05 \cdot C_{изм} + 50 \cdot k)$
0,1	$0,1 \cdot 10^{-3}$	$\pm (0,05 \cdot C_{изм} + 5 \cdot k)$
1	$1 \cdot 10^{-3}$	
10	0,01	
$1 \cdot 10^2$	0,1	
$1 \cdot 10^3$	1	$\pm (0,05 \cdot C_{изм} + 50 \cdot k)$
$1 \cdot 10^4$	$0,01 \cdot 10^3$	
$1 \cdot 10^5$	$0,1 \cdot 10^3$	

Примечания:  
 $C_{изм}$  – измеренное значение емкости, мкФ



## 5 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ

Этот раздел предназначен для ознакомления со всеми особенностями и функциями мультиметра.

Режим (функция измерений)	Диапазон / описание	
DCV	0 ... 1000 В	
ACV,TRMS	~20 мВ ... ~760В	
DCA	0 ... 10А	
ACA,TRMS	~20 мкА ... ~10А	
Resistance	0 .... 50 МΩ	
Capacitance	10 нФ ... 100,00 мФ	
Diode	Утеста ~3,5В (XX)	
TC (температура)	К-типа	
RTD (термосопротивление)	Pt100	
Frequency (частота)	3 Гц .... 100 кГц	
Запись данных Storage	SAVE (экран)	1000 групп (ячеек)
	LOGG (отсчеты)	1000 групп (ячеек)

### **Включение питания мультиметра**

Чтобы включить прибор (ON) переведите переключатель режимов в любое положение для требуемого измерения. Для выключения питания мультиметра после измерений – установить переключатель в крайнее левое положение OFF (Выкл. Пит).

При включении питания мультиметр начинает выполнять внутреннюю самодиагностику с отображением теста на экране ЖКИ (загорание всех символов и индикаторов), включая проверку подсветки дисплея. После завершения процедуры самодиагностики прибор готов к работе в выбранном режиме, который определяется положением переключателя.

#### **▲ Примечание**

**Включение питания:** Для обеспечения правильной работы устройства иногда рекомендуется при включенном питании - отключить питание прибора на 5 секунд, а затем снова включить мультиметр (выполнить перезапуск).

### **Автоматическое отключение питания (АРО)**

Настройка по умолчанию такова: Измеритель перейдет в режим автоматического отключения питания, если пользователь не изменил положение поворотного переключателя или не нажал кнопку в течение установленного периода времени. Интервал времени Автоматическое отключение питания задан величиной **10 минут (AutoPowOff)**.

В меню настройки (см. **Раздел 9** “Изменение настроек по умолчанию”) пользователь имеет возможность использовать функцию автоматического отключения питания или отключить эту функцию (заблокировать АРО).

### **Включение подсветки**


Чтобы включить подсветку, нажмите клавишу  для включения, нажмите данную клавишу - для выключения.

### **Автоматическое выключение подсветки**

Автоматическое выключение подсветки предустановлено на **10 сек**. Если пользователи не выключат подсветку принудительно в течение **10 сек**, то прибор самостоятельно автоматически отключит подсветку ЖКИ.

Пользователи могут решить, хотят ли они использовать функцию автоматического выключения подсветки или нет (см. **Раздел 9** “Изменение настроек по умолчанию”).

### **Индикация низкого заряда батареи**

Индикатор низкого заряда батареи в правом верхнем углу дисплея уведомляет о том, что батареи разряжены и их необходимо заменить (сообщение ).

#### **▲ Предупреждение**

**Чтобы избежать ложных показаний прибора, которые могут привести к поражению электрическим током или травмам, замените батареи немедленно при появлении на ЖК-дисплее индикатора разряда.**

Появление индикатора низкого заряда батареи указывает на то, что в таком виде прибор не подлежит длительному хранению.

## 6 ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

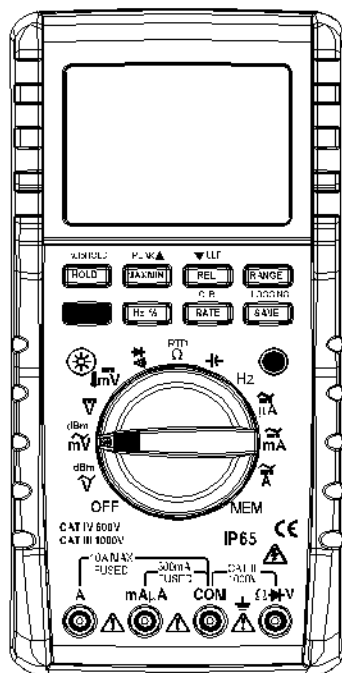


Рис. 1. Передняя панель АКИП-2206.

### Входные гнезда

На рис. 2 и в таблице 6-1 показаны входные коннекторы.

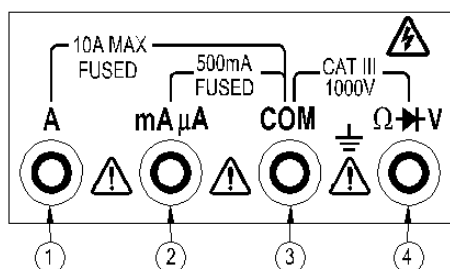


Рис. 2. Входные измерительные гнезда

Таблица 6-1. Входные гнезда

№	Функциональное назначение входа
1	Измерение сигнала (+): постоянный и переменный ток (A), частота тока.
2	Измерение сигнала (+): постоянный и переменный ток (mA, μA), частота тока.
3	Общая точка («минус») для всех измерений / Земля (COM).
4	Измерение сигнала (+): постоянное напряжение, постоянное напряжение мВ, переменное напряжение, переменное напряжение мВ, сопротивление, диоды, непрерывность, частота напряжения, температура (RTD, TC), dBm.

### Переключатель режимов и функций

На рис. 3 и в таблице 2-2 показаны функции измерения - положения переключателя режимов.

### ЖК-дисплей

На рис. 4 и в таблице 2-3 указаны значения каждой единицы отображения результата измерений.

### Порт интерфейса

Вы можете использовать *Коммуникационный терминал* и программное обеспечение DMMVIEW\_HG для передачи информации, хранящейся в мультиметре, и значени в реальном времени на ПК. (См. Раздел 8 “Использование функций памяти и связи”)

### Нажатие Клавиш

На рис. 2-5 и в таблице 2-4 показаны функции нажатия клавиш.

## 6.1 Переключатель режимов

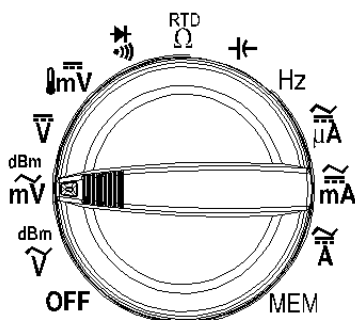


Рис. 3. Переключатель функций (обозначение режимов)

Описание обозначений и соответствующих режимов (функций) приведено ниже в таблице 6-2.

Таблица 6-2. Поворотный переключатель

Позиция	Функция поворотного переключателя (режим измерений)	Синяя клавиша (префиксная) (доп. функции)
	Измерение АС напряжения *	dBm
	Измерение АС напряжения в мВ	dBm
	Измерение DC напряжения *	-
	Измерение DC напряжения в мВ	Температура/ ТС
	Звуковая прозвонка цепи	Проверка диодов (Р-п переход)
RTD 	Измерение сопротивления	Тест RTD
	Измерение ёмкости	-
Hz	Измерение частоты	-
	Измерение DC тока в мкА	Измерение АС тока в мкА
	Измерение DC тока в мА	Измерение АС тока в мА
	DC ток (А)	АС ток (А)
MEM	Записать или очистить сохраненные данные в мультиметре (работа с памятью прибора). Подробная инф. изложена в р. № 4.	-
OFF	Питание прибора – <b>выключено. (Выкл.Пит.)</b>	

\*- DC – постоянный ток/ напряжение; АС - переменный ток/ напряжение.

## 6.2 Индикаторы ЖК-дисплея

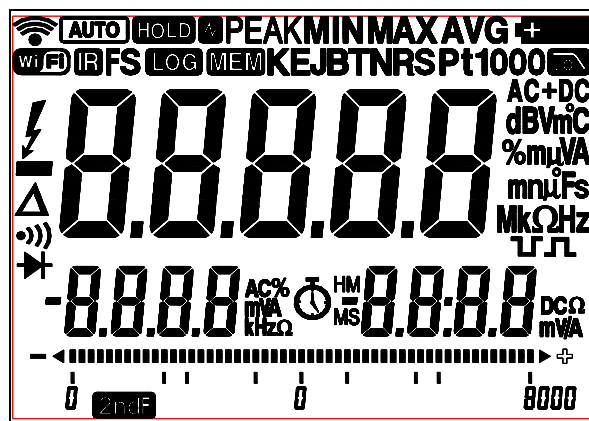


Рис. 4. ЖК-дисплей

Таблица 6-3. Символы и индикаторы ЖК-дисплея

№.	Обозначение	Описание и назначение (слева - направо, по часовой стрелке !)
1		Индикатор беспроводного интерфейса мультиметра
2	<b>AUTO</b>	Прибор работает в режиме автовыбора диапазона
3	<b>HOLD</b> <b>HOLD</b>	Удержание дисплея: для удержания текущего значения на главном дисплее Автоматическое удержание: для удержания последних показаний
4	<b>PEAK</b>	Удержание пика (от 1 мс): регистрация пикового значения ( <b>только для функции DC</b> )
5	<b>MIN MAX AVG</b>	Измерение конечного значения, главный экран показывает мин., макс., среднее значение в цикле, в это время первый вспомогательный экран показывает значение измерения, а второй вспомогательный экран показывает соответствующее время.
6		Индикатор включения функцию фильтра нижних частот (low-pass filter/ LPF)
7	<b>00000</b>	Экран индикации значений (макс. «55.000» )
	<b>Ω, kΩ, MΩ</b>	Единица измерения сопротивления: Ом, кОм, МОм
	<b>Hz, kHz, MHz</b>	Единица измерения частоты: Герц, кГц и МГц
	<b>A, mA, μA</b>	Единица измерения тока: Амперы (A), mA, мкА
	<b>V, mV</b>	Единица измерения напряжения: Вольт (V), мВ
	<b>nF, μF, mF</b>	Единица измерения емкости: нФ, мкФ, мФ
	<b>°C, °F</b>	Градусы Цельсия (по умолчанию) или Фаренгейта
	<b>dBm</b>	Для функций переменного напряжения /тока показания отображаются в децибелах мощности выше или ниже 1 мВт (дБм)
	<b>AC / DC</b> <b>%</b>	Переменный ток / постоянный ток Измерение REL% - индикация относит. значения в процентах (%)
9		Индикация низкого заряда батареи. Отображение данного символа указывает на предельный разряд батарей (прибор скоро будет выключен). <b>⚠ Предупреждение.</b> Для исключения ложных показаний, что может привести к поражению электрическим током или травмам, замените батарейки, как только на ЖК-дисплее появится данный индикатор низкого заряда.
10		В режиме <b>MAX/ MIN</b> - отображает время. В режиме <b>dBm</b> (изм. уровня) – отображает номинал вх. сопротивления (Rref) В режиме изм. температуры ( <b>TC</b> ) – отображает t°C в помещении при открытой компенсации холодного спая (cold-compensation).
11		Индикатор выбранного диапазона (selected range)
12		Аналоговая графическая шкала. Знак (-/ +) гр. шкалы указывает на полярность вх. сигнала, символ «▶» в правой части шкалы означает превышение предела (перегрузка индикатора).
13		Раздел экрана для индикации времени (таймер наступления события)
14		Отображает изм. напряжения и сопротивления в режимах dBm и TC, RTD (соотв.). Отображает реальное время в функции измерений MAX/ MIN, HOLD, AUTO HOLD и REL% . Отображает уровень перем. сигнала / AC в функции [AC+Hz].
15	<b>MEM</b>	Режим записи и сохранения данных в памяти (Save /store LOGG)
16	<b>LOG</b>	Режим регистрации входных отсчетов (log mode)
17	<b>2ndF</b>	2-ая функция выбираемая <u>оранжевой</u> клавишей (префиксная клавиша)

18	<b>RT100</b>	Тип термосопротивления (RTD type)
19	<b>К</b>	Тип термопары (TC type): <b>К-типа</b>
20	<b>•)))</b>	Звуковая прозвонка цепи (Continuity)
	<b>⚡</b>	Индикатор опасного напряжения ( <b>U &gt; 30В</b> AC, DC – обнаружение на входе)
	<b>Δ</b>	Режим относительных измерений (Relative)
	<b>⚡</b>	Тест диодов (p-n переход /Diodes)

### 6.3 Функциональные клавиши и кнопки

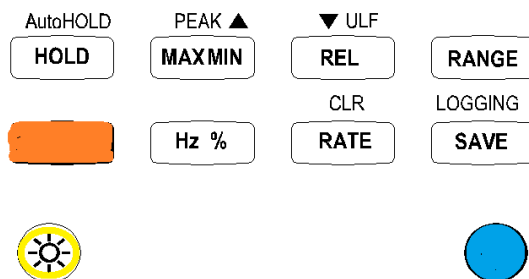








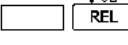







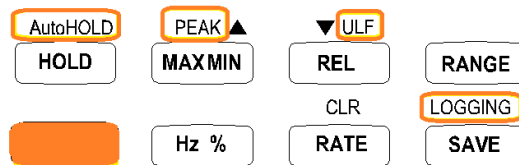


Рис. 5. Блок функциональных клавиш




Нажатие	Описание	Оранжев. Кнопка	Описание функции
<b>Нажать клавишу  (оранжевая): для 3-х функций отображается специальный индикатор на ЖКИ ()*.</b>			
	Нажмите синюю клавишу для доступа к функциям на переключателе выделенных <b>синим цветом</b> . В функции системных настроек нажмите эту клавишу для возврата к уставкам по умолчанию, т.е. меняет текущие настройки прибора на заводские.	<b>нет</b>	
	Нажать для фиксации на ЖКИ отображаемых показаний (удержание). Нажмите еще раз, чтобы отметить удержание оказаний на дисплее и вернуться в режим текущих измерений входного значения.		Нажать для активации автоудержания (Auto HOLD), при этом отображается последнее стабильное показание. Для выхода из режима автоудержания, нажмите клавишу еще раз.
	В режиме измерений нажмите клавишу для активации функции индикации <b>min, max</b> и <b>average</b> значений. Нажмите клавишу последовательно для перехода к режиму MAX, MIN и AVG значения. Нажмите <b>&gt;2 сек</b> для отмены функции. В режиме регистрации <b>пиковых значений</b> нажать клавишу для выхода из функции <b>PEAK</b> . В режиме <b>работы с памятью/ MEM</b> нажать для считывания предыдущей записи из ячейки хранения.		В режиме измерений последов. нажать эти клавиши для активации режима PEAK (для DCV/ DCA), в котором будет сохранено переходное значение <b>PEAK MAX</b> . Нажать эту комбинацию еще раз для отображения <b>PEAK MIN</b> .
	В режиме измерений нажать клавишу для сохранения текущего показания в качестве <b>опорного значения</b> (Ref). Последующие показания будут отличаться относительно принятого уровня. Нажать еще раз, чтобы отобразить процентную разницу (%Δ), нажать еще раз для выхода из функции измерения <b>REL</b> . В режиме <b>работы с памятью/ MEM</b> нажать для считывания последующей записи из ячейки хранения. Если текущая запись является последней, то будет считана из памяти первая запись.		В режиме измерений последов. нажать эти клавиши для активации функции НЧ фильтрации (low-pass filter)
	В режиме измерения нажать для выхода из функции AUTO и активации ручного выбора диапазона. В режиме MANUAL (ручной выбор) – для установки требуемого диапазона. Нажать клавишу <b>&gt; 2 сек</b> для выхода из функции с возвратом в режим автовыбора / AUTO.	<b>Нет</b>	
	В режиме измерения переменного сигнала (AC) нажимать клавишу, чтобы последовательно выбрать режимы: измерения частоты (AC + Hz), частота и скважность (Hz +duty cycle), очередное нажатие переводит прибор в функцию измерения переменного сигнала (AC).	<b>Нет</b>	

	<p>В режиме измерений нажать для сохранения текущего значения в качестве опорной величины (Ref), показания на экране - это разница сравнения измеренного и эталонного значений. Нажать клавишу снова, чтобы отобразить разницу в режиме %. В режиме работы с памятью/ MEM нажмите клавишу для удаления текущих данных из памяти.</p>	<p>Нет</p>	<p>-</p>
	<p>В режиме измерений нажать клавишу для сохранения текущих показаний (ручная запись/ SAVE). В режиме MEM нажать клавишу для считывания данных отсчетов регистрации / LOGG. Клавиша для сохранения параметра в режиме настройки прибора.</p>		<p>Нажать для активации записи данных цифрового регистратора/ <i>logger</i> при наличии свободной памяти. Нажать клавишу повторно для прекращения записи данных и выхода из режима.</p>
	<p>Включение подсветки экрана. Использовать нажатие клавиши для <b>включения/ выключения</b> подсветки.</p>		<p>Нажать эти клавиши для входа в режим внутр. <u>системных настроек</u> /<i>setting</i>. Нажмите повторно для выхода из меню конфигурации прибора.</p>

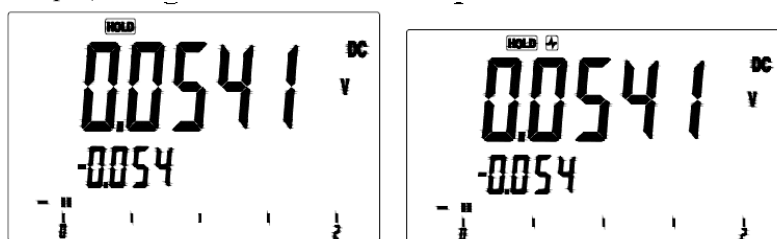
\*- **Примечание:** перечень клавиш управления и соотв. дополнительные функции, активируемых *оранжевой* кнопкой  
 - указан на рис. ниже (AutoHOLD, PEAK, ULF, LOGGING) :




## 6.4 Режим Display Hold (удержание/индикация показаний)

Нажать  для включения функции удержания показаний (HOLD), при этом фиксируются показания на главном экране (горит индикатор ). Новые показания измерения входного сигнала теперь появляются только на первом дополнительном экране (под основным индикатором- левый). См. ниже **рис. 6**. Нажмите клавишу  еще раз, чтобы выйти из режима Display HOLD.

*Примеч.. В режиме MIN MAX функция Display Hold функционирует как переключатель, прерывая и возобновляя режим регистрации MIN /MAX значений.*









**Рис. 6.** Индикация на экране в функции HOLD /Удерж. (слева) и Auto HOLD/Авто Удерж. (справа)

В режиме измерения [AC+Hz] нажатие клавиши  приводит к фиксации всех показаний на дисплее («замораживанию»). При работе мультиметра в функции регистратора/ record в ходе записи данных недоступно использование функции **Display Hold**. И наоборот, при активации режима удержания дисплея/ Display Hold функция регистрации данных в приборе недоступна.

## 6.5 Режим AutoHOLD (Автоудержание – автозапись изменения)


**Предупреждение.** Режим автоматического удержания **Auto HOLD** не захватывает нестабильные или зашумленные показания. Не используйте режим автоудержания, чтобы определить наличие или отсутствие напряжения в тестируемой цепи.

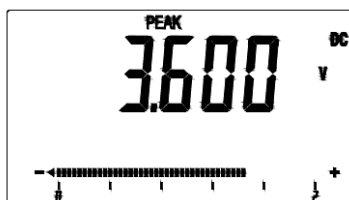
Нажать последовательно две клавиши   для включения функции **Auto HOLD** (Автоудержание). Режим автоматического удержания замораживает текущее чтение на главном дисплее ЖКИ (отображается иконка ). Новые текущие показания автоматически отобразятся только на первом вспомогательном экране (см. рис.6). Если прибор обнаруживает новое, стабильное показание (>4% от последнего устойчивого значения), то он выдает звуковой сигнал и отображает новое показание на главном дисплее. Оператор может принудительно обновить текущее значение на основном индикаторе нажатием клавиши . Если отсоединить от прибора тестовые провода во время измерения (вход неактивен), то мультиметр сохранит последний удержанный результат на главном экране. Не доступно использовать автоматическое удержание в режимах: **MAX/ MIN, REL, AC+Hz, PEAK** или в ходе регистрации данных (**logging**). И наоборот, не доступно активировать запись в регистратор данных, пока в мультиметре включена функция Auto HOLD.

Для выхода из режима Auto HOLD нажать последовательно 2 клавиши   (при этом на экране исчезает соотв. иконка функции).

## 6.6 Детектирование пиковых значений пост. напряжения (PEAK-DC)

Детектирование пиковых значений **Peak HOLD** поддерживается только в режиме измерения постоянного напряжения/ тока. Функция позволяет захватить и удержать на ЖКИ быстрые переходные сигналы и события длительностью от **1 мс**, но при этом увеличивается погрешность измерений (индикация разрядов шкалы сокращается до 4-х цифр). **Внимание:** режим **Peak HOLD** поддерживает только режимы измерения постоянного напряжения и тока (DCV/ DCA).

Нажать  для активации функции PEAK (пик-детектор), при этом на основном индикаторе отображается пиковое значение входного сигнала (на ЖКИ горит иконка “PEAK” - см. ниже рис.7). Прибор выдает звуковой сигнал, когда на входе будет обнаружено новое значение пика/ PEAK. Нажмите клавишу >2 сек для выхода из режима PEAK.



**Рис. 7.** Отображение ЖКИ в функции PEAK HOLD

## 6.7 Регистрация значений MAX MIN AVG

В режиме регистрации **MIN MAX** (МИН/ МАКС.) на экране отображается минимальное (MIN) или максимальное (MAX) входное значение измеряемого параметра. Кроме того, в режиме MIN MAX прибор обеспечивает измерение с усреднением – регистрацию среднего значения входного сигнала (**AVG**). Когда значение входного сигнала окажется ниже сохраненного мин. значения или выше макс. значения, то прибор выдает однократный звуковой сигнал и записывает новое значение MAX/ MIN. Кроме того, мультиметр постоянно отображает текущий результат измерений на входе на первом вспомогательном экране, а зафиксированное новое значение экстремума выводится на главной шкале ЖКИ.

Нажать **MAXMIN** для активации функции регистрации MAX, MIN и AVG значений, прибор выполняет анализ входных данных, сохраняет и отображает результат в каждом из параметров на экране в соотв. области. При первом нажатии на экране появляется сообщение “MAX” (на верхней основной шкале отображается макс. значение). Каждое последующее нажатие на клавишу **MAXMIN** переводит прибор в индикацию следующего типа данных - минимальное (MIN), далее – среднее (AVG) и обратно к началу по циклическому закону, как показано на схеме ниже.



В режиме MAX MIN текущее измеренное значение вх. сигнала отображается на первом вспомогательном экране (под основной шкалой). Время фиксирования текущего отображаемого значения MAX, MIN или общее время начала теста в данной функции (таймер входа в режим MAX MIN) указано для своего параметра на втором вспомогательном экране (справа).

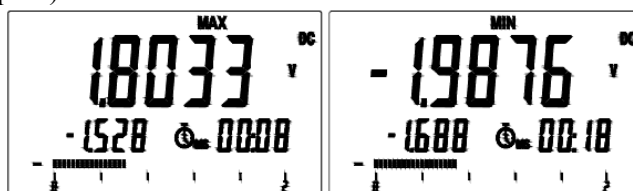


Рис. 8. Отображение ЖКИ в функции МАКС/ МИН

Выбор режима **MAX MIN** отключает функцию автовыбора диапазона/ auto range и фиксирует текущий предел измерений в приборе. Поэтому прежде чем активировать режим MAX MIN необходимо убедиться, что в мультиметре выбран правильный диапазон измерений.

Для выхода из режима MAX/ MIN нажмите и удерживайте клавишу **MAXMIN** >2 сек.

## 6.8 Функция удержания HOLD в режимах MAX-MIN и PEAK-dc

Оператор может использовать клавишу **AutoHOLD HOLD** для активации функции удержания показаний/ HOLD в режимах измерений **MAX**, **MIN** или **PEAK-dc**. Однако при этом (включенный режим HOLD) последующие обновления текущих значений (MAX, MIN и AVG) – максимальные, минимальные или средние **не выполняются**.

Для выхода из режима HOLD нажать повторно клавишу **AutoHOLD HOLD**.

## 6.9 Режим относительных измерений (REL)

Выбор режима относительных измерений (Relative) приводит к тому, что прибор обнуляет дисплей и сохраняет текущий результат в качестве опорной величины (Ref) для последующих вычислений в ходе измерений.

- Нажать однократно **REL** для выбора режима относительных измерений/ Relative. Прибор не может перейти в режим относит. Измерений пока на дисплее будет текущее показание **OL** (перегрузка). Мультиметр переходит в ручной выбор диапазона в случае включения режима REL. Опорное значение (Ref) появится на втором вспомогательном экране. Новое измерение параметра будет отображаться на первом вспомогательном экране. Абсолютная разница между эталонным и новым измерением отображается на главном индикаторе (см. рис. 9).
- Нажать ещё раз **REL** для включения функции относительных измерений в процентах (REL% ). При этом опорное значение (Ref) появится на первом вспомогательном экране, а результат REL% (% значение разницы опорного и нового измерения) отображается на главном индикаторе. Формула расчета следующая:

$$REL\% = \frac{(Pmv - rv)}{rv} * 100\%$$

**Pmv** –текущее измерение (present measuring value); **rv** - опорное значение (ref value).

- В случае активации функции REL%, на дисплее отображается иконка  $\Delta\%$ .
- Нажать **REL** третий раз для выхода из режима относительных измерений/ Relative.

**Предупреждение.** В процессе относительных измерений REL соблюдайте осторожность в работе из-за возможности появления опасного напряжения на входе прибора (в ИУ).

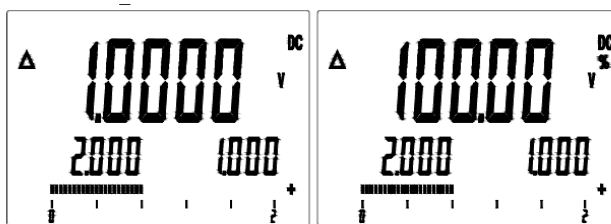


Рис. 9. Отображение ЖКИ в функции REL (Относит. измерения)

### 6.10 Выбор предела измерений (Range)

Нажать **RANGE** для выбора фиксированного диапазона (предела измерений). По умолчанию при выборе новой функции всегда включается индикатор автовыбора диапазоне (сообщение **AUTO** горит на экране). В функции автоматического выбора диапазона прибор выбирает минимально возможный входной диапазон, гарантируя, что высокоточные измерения будут выполняться с максимальным разрешением индикации показаний.

Если в мультиметре предварительно уже был включен режим автовыбора диапазона (горит **AUTO**), с помощью нажатия **RANGE** обеспечивается перевод в ручной выбор предела/ MANUAL с целью возможности оператору выбирать необходимый диапазон измерений. Пользователь каждым нажатием данной клавиши последовательно переключает предел от низшего к высшему. Обратный возврат к функции автовыбора диапазона выполняется нажатием и удержанием клавиши  $> 2$  сек (при этом на ЖКИ включается сообщение **AUTO**).

**Примеч.** Использование клавиши **RANGE** недоступно в режиме теста диодов, непрерывности цепи, измерения частоты, скважности, регистрации MAX/ MIN, функциях REL и PEAK. В функциях измерения температуры RTD, TC – в приборе доступен только ручной выбор диапазона.

### 6.11 Одновременное измерение напряжения и частоты, скважности [AC+Hz]

В функции измерения переменного сигнала/ AC (обозначено на переключателе знаком «~»), нажать клавишу **Hz%** для активации режима измерений [AC + Hz]. При этом главный экран отображает значение частоты в Гц (кГц), а вспомогательная шкала отображает значение уровня переменного сигнала (напряжение/ ток).

Нажать дважды клавишу **Hz%** для перехода в режим измерения скважности сигнала (*duty cycle*). При этом главный экран отображает значение частоты в Гц (кГц), а вспомогательная шкала отображает значение скважности переменного сигнала (в %). См. ниже рис. 10. Нажать третий раз **Hz%** для выхода прибора из режима измерений [AC + Hz].

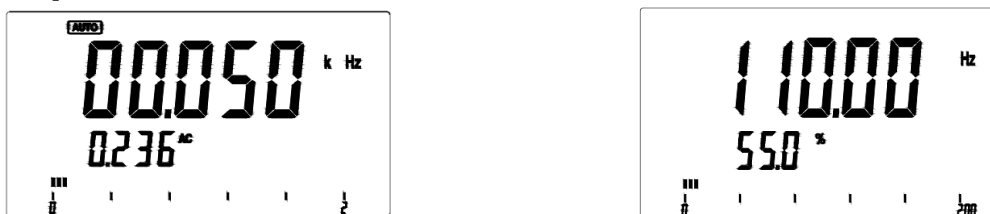


Рис. 10. Отображение ЖКИ в функции:  
Уров. перем. сигнала (AC) + частота (Hz)                      Частота (Hz) и скважность (%)

В данном режиме будут недоступны некоторые функции мультиметра, такие как: Auto HOLD (Auto HOLD), регистрация PEAK (PEAK), MAX MIN (MAX MIN), REL% (REL%) и др.

## 7 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

В этом разделе РЭ изложены вопросы правильности подключения к объекту тестирования (ИУ), а также операции выполнения измерений в каждом из режимов. Большинство измерительных функций выбирается с помощью поворотного переключателя. Белыми символами на переключателе указаны основные функции; синим цветом обозначены дополнительные режимы (выбираемые с помощью синей клавиши). Используйте нажатие синей круглой клавиши для доступа к этим доп. функциям (префиксные). Функции связанные с измерением частоты могут быть активированы только в случае установки переключателя режимов в любом положении для переменного напряжения или переменного тока (маркировка «~»).

### 7.1 Измерение напряжения (ACV/ DCV)

Измерение напряжения представляет собой измерение разности электрических потенциалов между двумя точками. Полярность переменного напряжения (переменного тока) изменяется со временем, в то время как полярность напряжения постоянного тока постоянна с течением времени. Диапазоны (пределы) доступные для выбора в мультиметре для функции измерения напряжения (Вольт) сгруппированы в двух блоках номиналов «V» и «mV»

$\overset{dBm}{\sim}$	- 5.0000V, 50.000V, 500.00V, 1000.0V
$\overset{dBm}{\sim}$	- 5.0000V, 50.000V, 500.00V, 1000.0V
$\overset{dBm}{\sim}$	- 50.00mV, 500.00mV
$\overset{dBm}{\sim}$	- 50.00mV, 500.00mV

### 7.2 Измерение переменного напряжения (ACV)

1. Для измерения переменного напряжения/ACV установить переключатель в положение [  $\overset{dBm}{\sim}$  ], при этом будет отображаться символ "AC", "V" или в положение [  $\overset{dBm}{mV}$  ] - на экране будет отображаться "AC", "mV".
2. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и "Ω/V" /красный.
3. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения (нагрузке).
4. Считать результат с экрана ЖК-дисплея:
  - в режиме AC вычисляется ср. кв. значение с учетом формы сигнала (TRMS),
  - в режиме AC одновременно с величиной напряжения доступно измерение частоты.



Рис. 12 Режим ACV (перем. напряжение)

Нажмите  $\overset{ac+dc}{Hz \%}$  для отображения частоты (Hz) и скважности измеряемого сигнала (%) переменного напряжения.

#### Внимание:

- ✓ Не подавайте напряжение 1000 В пост. или ~ 750 В(перем.); прибор может быть поврежден не смотря на то, что значущее напряжение может быть отображено на ЖКИ.
- ✓ Индикатор "⚡" отображается для обеспечения безопасности при наличии напряжения 30 В на входных клеммах.
- ✓ Мультиметр постоянно выдает звуковой сигнал если  $U_{вх} > 750V_{свз}$ , что означает превышение диапазона измерений прибора (опасность!).

### 7.3 Измерение уровня переменного напряжения (dBm - AC Volts)

Функции измерения переменного напряжения/ AC volts позволяют отображать значение входного сигнала в формате в дБ (децибелах) выше или ниже заданного уровня.

Порядок настройки прибора для измерений dBm /дБм:

1. Установить переключатель в положение измерения перем. напряжения  $\tilde{V}$  или  $\tilde{mV}$ .
2. Нажать **синюю клавишу**, чтобы выбрать функцию измерения dBm/ дБм. На главном экране отображается значение уровня сигнала в дБм, на первом вспомогательном экране (ниже) - переменное напряжение, а на втором вспомогательном экране – значение входного импеданса (**рис.13**).
3. Нажать повторно **синюю клавишу** для отключения функции dBm. Обычно дБ измеряется как дБм, что является значением уровня мощности относительно 1 мВт. Прибор по умолчанию использует сопротивление =600Ω в качестве входного импеданса для выполнения расчета уровня входного сигнала. Сопротивление R<sub>вх</sub> при необходимости может быть выбрано из значений в диапазоне 1 Ом .. 2400 Ом с помощью операций настройки в меню (см. Раздел 9).

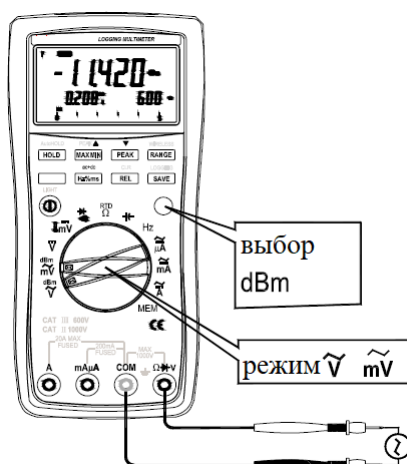


Рис. 13 Режим измерения уровня перем. сигнала (dBm)

*В функции измерения уровня (отображается уровень сигнала/ dBm) убедитесь, что значение опорного сопротивления максимально приближено к соответствующему номиналу импеданса измеряемой системы.*

Величина дБм рассчитывается по следующей формуле:  $dBm = 10 \times \lg(1000 \times AC\ Voltage^2 / Ref\ Impedance)$

### 7.4 Измерение постоянного напряжения (DCV)

1. Для измерения пост. напряжения/DCV установить переключатель в положение  $\bar{V}$ , - будет отображаться символ "DC", "V" или в положении  $\bar{mV}$  - на экране будет отображаться "DC", "mV".
2. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и " $\Omega \bar{V}$ " /красный (**рис.14**).
3. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения (нагрузке).
4. Считать результат с экрана ЖК-дисплея:

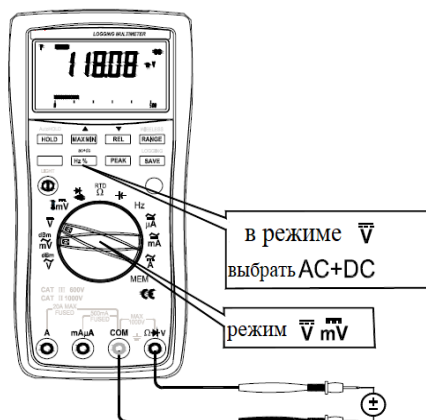


Рис. 14 Режим DCV (пост. напряжение)

В режиме измерений  $\bar{V}$ , при необходимости использовать - V / mV.

**Внимание:**

- ✓ Не подавайте напряжение постоянного тока 1000 В или переменного тока 750 В; прибор может быть поврежден не смотря на то, что значение напряжения может быть отображено на ЖКИ.
- ✓ Индикатор " $\bar{\Delta}$ " отображается для обеспечения безопасности при наличии напряжения 30 В на входных клеммах.
- ✓ Мультиметр постоянно выдает звуковой сигнал если входное напряжение > 750Вскз, что означает превышение диапазона измерений прибора (опасность!).

## 7.5 Измерение температуры

1. Переключатель режимов установить в положение  $\overline{mV}$  («градусник») и нажать **синюю** клавишу для активации функции измерения температуры с помощью т/пары ТС (в °С или °F).
2. Подключить термодатчик к входным гнездам: COM/– и  $\Omega \rightarrow V$  (термопару К-типа).
3. Датчик температуры поместить в измеряемую среду. Для повышения точности измерений предварительно выдержать мультиметр в условиях окружающей среды ~5 мин.
4. Считать результат с экрана ЖК дисплея (рис.15). Температура отображается на главном экране, термоэлектрический потенциал на первом вспомогательном экране и температура окружающей среды на втором вспомогательном (если функц. RJC включена). Пользователь может задать статус RJC - открыто или закрыто (см. Раздел 9).

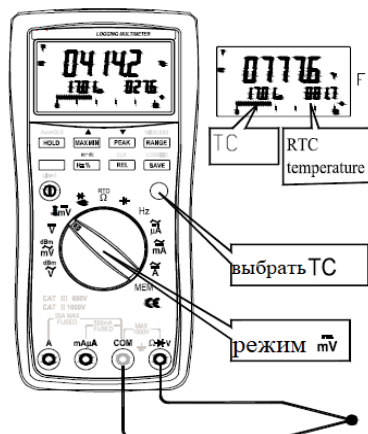


Рис. 15 Режим измерение температуры ст/ парой К-типа(ТС)

**Предупреждение** Чтобы избежать возможного поражения электрическим током или травмы, не подключать используемую термопару (ТС) к объекту или цепи находящейся под напряжением.

## 7.6 Измерение сопротивления

**Предупреждение:** чтобы избежать возможного повреждения прибора или тестируемого объекта до начала измерений сопротивления необходимо убедиться в отсутствии напряжения в ИУ (или отключить его), а также обязательно разрядить все высоковольтные конденсаторы.

Диапазоны измерений сопротивления (пределы Resistance): 50.00 $\Omega$ , 500.00 $\Omega$ , 5.0000К $\Omega$ , 50.000К $\Omega$ , 500.0К $\Omega$ , 5.0000М $\Omega$ , 50.000М $\Omega$ .

1. Переключатель режимов установить в положение  $\Omega$ / RTD.
2. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и  $\Omega \rightarrow V$ /красный.
3. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке (ИУ – рис.16).
4. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения:  $\Omega$  или RTD (измерение термосопротивлений/ Pt100).
5. Считать результат с экрана ЖК дисплея.
6. При измерении малых сопротивлений рекомендуется использовать режим  $\Delta$ -измерений **REL** для компенсации сопротивления измерительных проводов (провода должны быть замкнуты).

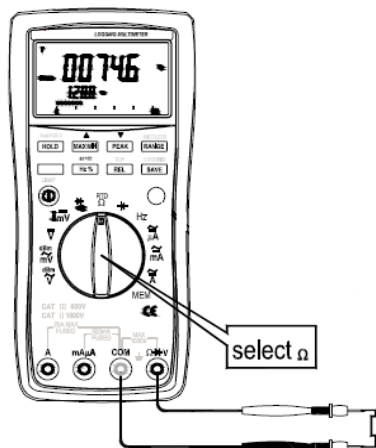


Рис. 16 Режим измерения сопротивления ( $\Omega$ )

### Примечание

- ✓ Сообщение «**OL**» (перегрузка) появляется на дисплее, если тестируемое сопротивление открыто (вход разомкнут/ **XX**) или входное значение превышает верхний предел диапазона измерений.
- ✓ Т.к. испытательный ток измерителя протекает по всем возможным путям в цепи подпайки резистора между концевиками зонда, то измеренное значение резистора в цепи часто отличается от номинального значения резистора.
- ✓ Измерительные провода могут добавлять от **0,1 Ом** до **0,2 Ом** к измеренному значению и тем самым увеличивать погрешность к измерений сопротивления. Чтобы проверить штатные провода, замкните коротко щупы между собой и считайте показания сопротивления на экране. При необходимости можно нажать **REL** для автоматического вычитания этого значения (обнуления показаний).
- ✓ При измерении больших значений сопротивления (**>1 МОм**) необходимо сделать паузу до появления стабильных показаний на ЖКИ (~ несколько секунд).

## 7.7 Измерение термосопротивлений (RTD)

1. Установите поворотный переключатель в положение «**Ω/ RTD**» и нажмите **синюю** клавишу (○), чтобы выбрать функцию измерения RTD (резистивный датчик температуры Pt100).
2. Измерительные провода соединить со входными гнездами: **COM/черный** и **Ω↔V/красный**.
3. Подключите щупы проводов к тестируемому RTD (рис.17).
4. Выполнить считывание результатов измерений с экрана.

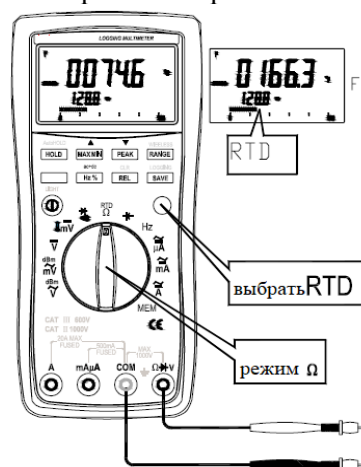


Рис. 17 Измерение термосопротивления/ RTD (Pt100)

## 7.8 Испытание р-п перехода (тест диодов)

Режим теста диодов используется для проверки диодов (р-п), транзисторов, кремниевых управляемых выпрямителей (SCR) и других полупроводниковых компонентов. При тестировании прибор выдает ток через полупроводниковый переход, а затем измеряет падение напряжения на переходе.

В случае исправности диода типичное падение напряжения на переходе составляет от **0,5 В** до **0,8 В**.

**ВНИМАНИЕ!** Измеряемая цепь предварительно должна быть обесточена (напряжение отключено), также необходимо обязательно разрядить в цепи все конденсаторы (ёмкость) перед измерением компонента.

1. Переключатель режимов установить в положение: **↔(V)**.
2. Измерительные провода соединить со входными гнездами: **COM/черный** и **Ω↔V/красный**.
3. **Синей** функциональной клавишей выбрать режим измерения: **↔**.
4. Подключить изм. провода параллельно компоненту строго с соблюдением полярности щупов (+/-).
5. Считать результат с экрана ЖК дисплея:
  - прямое включение р-п перехода: исправен при показаниях 0,4...0,8 В; неисправен при показаниях =0 (короткое замыкание) или **OL** (обрыв);
  - обратное включение р-п перехода (реверс полярности): исправен при показаниях **OL**; неисправен при других показаниях

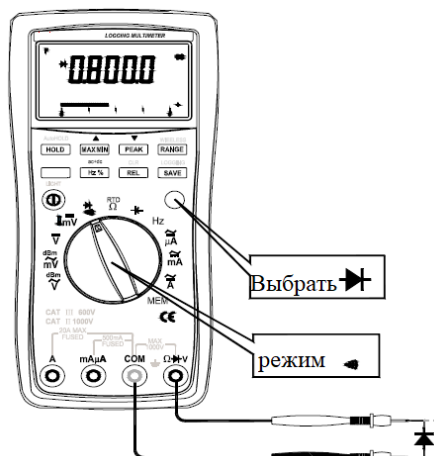


Рис. 18 Режим теста диодов (p-n). Для активации следует выбрать: ➔.

## 7.9 Звуковой прозвон цепи

Тест непрерывности (*Continuity*) – это проверка протекания тока в цепи и подтверждение её гальванической целостности. Тест непрерывности подтверждается звуковым сигналом, который звучит, если цепь непрерывна. Звуковой сигнал позволяет выполнять быстрые тесты непрерывности без необходимости следить за показаниями на дисплее.

⚠ Измеряемая цепь предварительно должна быть обесточена (напряжение отключено), также необходимо обязательно разрядить в цепи все конденсаторы (ёмкость) перед измерением

1. Переключатель режимов установить в положение: ➔<sup>)))</sup>.
2. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и  $\Omega \rightarrow V$ /красный.
3. **Синей** функциональной клавишей выбрать режим звук. прозвонки: <sup>)))</sup>.
4. Подключить измерительные провода к участку цепи (линии) параллельно нагрузке.
5. Включается непрерывный звуковой сигнал 2 кГц если сопротивление <50 Ом. При этом на экране отображается измеренное значение сопротивления в цепи (разрешение 0,1 Ом/ макс. 600 Ом – зав. уст.).

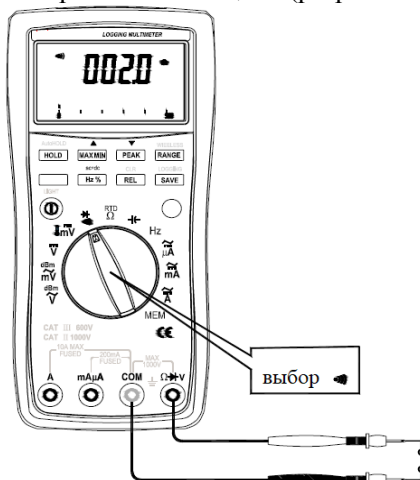


Рис. 19 Функция звуковой прозвонки (*Continuity*).

## 7.10 Измерение ёмкости конденсаторов

⚠ В режиме *Capacitance* измеряемый объект предварительно должен быть обесточен (напряжение отключено), необходимо перед измерением обязательно разрядить конденсатор (ёмкость)

Диапазоны измерений сопротивления (*Capacitance*): 10,000nF/ 100,00nF/ 1000,0nF/ 10,000µF/ 100,00µF/ 1000,0µF/ 10,000mF/ 100,00mF.

1. Переключатель режимов установить в положение:  $\pm$ .
2. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и  $\Omega \rightarrow V$ /красный.
3. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке (конденсатор).
4. Считать результат с экрана ЖК дисплея.
5. При измерении малых емкостей, рекомендуется использовать режим  $\Delta$ -измерений **REL** для компенсации паразитной емкости измерительных проводов (провода должны быть разомкнуты).

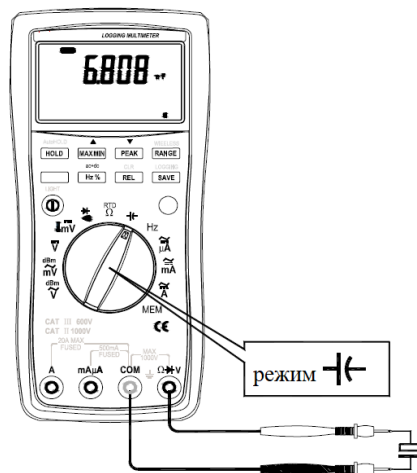


Рис. 20 Измерение ёмкости (С)

**Примечание**

- ✓ Сообщение «OL» (перегрузка) появляется на ЖКИ, если измеряемый компонент не подключен (вход разомкнут/ XX) или входное значение ёмкости превышает верхний предел диапазона измерений.
- ✓ Для измерения конденсатора с полярным исполнением, необходимо соединить щуп красного провода с положительной точкой (+), а щуп черного провода с отрицательной точкой (-) компонента.
- ✓ Тестирование конденсаторов с большой ёмкостью требует большего времени измерений.
- ✓ Чтобы повысить точность измерения малых емкостей используйте обнуление показаний (значение на экране с разомкнутыми проводами) для автоматической компенсации остаточной емкости из итогового результата измерения.
- ✓ Остаточный потенциал на конденсаторе (накопленное напряжение), изолированный импеданс ИУ и явление диэлектрического поглощения могут привести к увеличению погрешности измерения.

**7.11 Измерение силы тока (DCA/ ACA)**

**Предупреждение**

Запрещается выполнять измерение тока в цепи, где напряжение относительно потенциала «земля»/ earth превышает 1000 В. Несоблюдение этого может привести к повреждению прибора или к травме оператора в случае взрыва предохранителя во время такого измерения.

Необходимо сначала выключить протекание тока в тестируемой цепи, определить 2 разнесенные точки, а затем подключить к ним прибор последовательно в цепь (режим амперметра).

**Внимание**

Чтобы избежать возможного повреждения прибора или ИУ (оборудования), проверьте установленные предохранители до начала измерения тока. Используйте только указанные входные гнезда, рекомендованный режим мультиметра (положение переключателя), предел для измерения. В режиме амперметра (когда провода подключены к токовым гнездам) не подключать изм. провода к цепи параллельно или к ИУ (нагрузке), т.к. это вызовет КЗ!

Для измерения переменного или постоянного тока выполните операции:

1. Отключить питание в цепи (ИУ) и разрядить все конденсаторы высокого напряжения.
2. Установить черный провод в терминал "COM". Красный провод установить во входные гнезда, соответствующие требуемому диапазону измерений, как указано в **табл. 3-1**.

**Примечание** Чтобы недопустить перегорания предохранителя 500 мА, используйте гнездо **мА/µА** только в том случае, если вы уверены, что предполагаемый ток не превысит номинал защиты (< 500 мА).

3. Для использования токового гнезда А, - установите переключатель в положение  $\overline{\text{A}}$ .
4. В случае использования гнезд **мА / µА**, - установите переключатель в  $\overline{\mu\text{A}}$  для тока < **5.000µА**, или в положение  $\overline{\text{mA}}$  для тока > **5.000µА**.
5. По умолчанию в приборе выбирается режим постоянного тока, а на экране отображается индикатор «DC»; Нажмите однократно синюю клавишу (○) для выбора функции измерения переменного тока, при этом на экране появится индикатор «AC».

Таблица 7-1. Измерение силы тока (*Current*)

Режим	Входные гнезда	Диапазоны
$\overline{\mu\text{A}}$	mA, µA	500,00µA , 5000,0µA
$\overline{\text{mA}}$	mA, µA	50,000mA, 500,00mA
$\overline{\text{A}}$	A	5,0000A, 10,000A

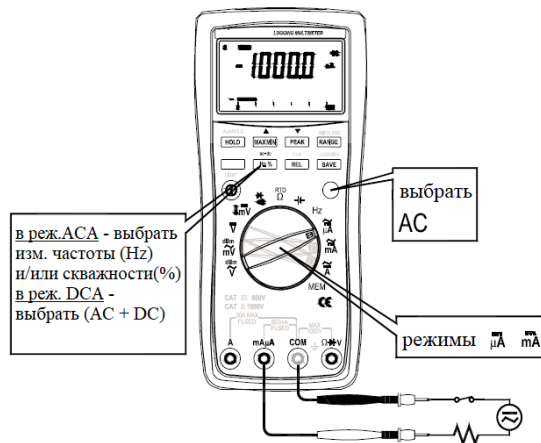


Рис. 21 Измерение силы тока (АСА/ DCA)

- Определите точки подключения для измерения тока (в разрыв цепи). Для функции «DC» установить щуп красного провода в точку положительного потенциала; щуп черного провода подключить к точке отрицательного потенциала. Реверс проводов приведет к смене полярности (поменяется знак индикации), но не приведет к повреждению прибора.
- Включите питание цепи (протекание тока в нагрузку) и считайте результат измерений с экрана.
- Нажмите  для измерения перем. + пост. тока при измерении пост. тока. Нажмите  для измерения частоты (Hz), скважности (%) при измерении переменного сигнала.
- Отключите питание цепи (напряжение питания ИУ) и разрядите все высоковольтные конденсаторы. Отключите прибор от точек измерения и затем восстановите нормальную работу объекта.

#### Примечание

- ✓ Начните измерение силы тока начиная с верхнего предела в случае если уровень тока не может быть предварительно достоверно оценен.
- ✓ В целях безопасности при измерении максимальных значений тока длительность теста ограничивается интервалом  $\leq 15$  с, а пауза между такими замерами должна быть не менее **10 мин.**
- ✓ Если входной ток  $> 10A$ , то прибор постоянно выдает звуковой сигнал, предупреждающий о протекании тока превышающего верхний диапазон измерений.

### 7.12 Измерение частоты и скважности

Мультиметр измеряет частоту входного сигнала до **100 кГц**, подсчитывая число циклов в секунду/Гц (**Hz**) когда сигнал пересекает пороговый 0-й уровень. Скважность сигнала (коэф. заполнения/ *Duty cycle*) - безразмерная величина длительности времени (в %) в течение которого уровень находится выше или ниже уровня запуска на интервале одного периода сигнала.

Использовать нажатие клавиши  для отображения на ЖКИ частоты в Гц (Frequency) и значения скважности (Duty %) в функциях измерения переменного напряжения и тока. В этой функции диапазон частот выбирается автоматически.

Операции измерения частоты (**Frequency**) и скважности (**Duty %**) в положении «**Hz**» указаны ниже:

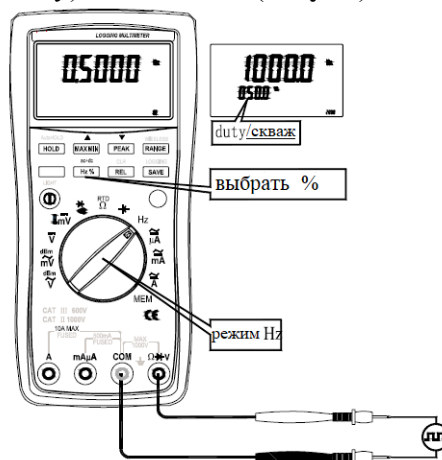


Рис. 22 Измерение частоты / скважности сигнала

- Установить переключатель в положение «**Hz / Гц**» для активации измерения частоты.
- Подключить соединительные провода - черный к гнезду "COM", а красный в терминал " **$\Omega \rightarrow V$** ".
- Подключить провода к объекту (точкам измерения частоты – **рис. 22**).
- Используйте  для измерения частоты и скважности в требуемом диапазоне.
- Считайте результат измерений на экране (показания).

## 8 ПАМЯТЬ ПРИБОРА

В данном разделе РЭ изложены вопросы конфигурации функции *memory* -записи данных, операции сохранения измерений, а также настройки для подключения прибора к ПК/ communication.

### 7.1 Конфигурация памяти:

Мультиметр имеет два режима сохранения данных в памяти (типа): режим **SAVE** и режим **LOGG**.

Сохраненные оператором вручную показания (экраны) включают первичные и вторичные результаты и функции, отметку времени и иконки статусов, представляющие различные активные функции в приборе.


Функция **LOGG** – это цифровой регистратор отсчетов с метками времени.

Сбор входных данных во времени (*Time Logging*): режим записи и сохранения текущих данные в памяти собираемых с заданной скоростью интервала выборки (interval time -см. раздел №9).


Табл. 8-1. Сохранение данных

Тип памяти /Mem	Объем памяти (ячеек данных)
Режим <b>SAVE</b> (сохр.)	<b>1000 групп</b>
Режим <b>LOG</b> (регистр.)	<b>1000 групп</b>

### Примечание

- Предварительно выполнить очистку данных памяти/ clearing memory если планируется использовать функции хранения данных.
- Режим записи данных недоступен если прибор находится в функции **D.H, A.H**. Текущий диапазон измерений не может быть изменен если мультиметр находится в статусе работы с памятью (запись данных).
- В положении **MEM** сообщение «----» на экране указывает, что в памяти нет записанных результатов (все ячейки свободны) и прибор может выполнить сохранение данных; сообщение «**FULL**» («**1000**») на экране указывает, что весь объем памяти заполнен и сохранение данных невозможно.
- в ходе выполнения регистрации/ **LOG** никакие данные не могут быть записаны (независимо от того, заполнена память или нет). Пользователь должен очистить память регистратора/ clear, а затем начать сохранять экранную информацию/**SAVE**. В режиме **LOG** при полном заполнении памяти прибор вернется в режим текущих измерений.
- В случае отображения на экране индикатора  (низкий заряд батареи) функция сохранения данных / **SAVE** будет недоступна.

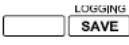
### 7.2 Режим записи экранов - (**SAVE**)

Для сохранения текущей экранной информации (показаний) в память прибора нажмите клавишу  для выполнения ручного сохранения, при этом в момент записи выдается звуковой сигнал. На главном экране отображается сообщение «**SAVE**»/Сохранить, числовой индекс на дисплее (номер записи) увеличивается на единицу на первом вспомогательном экране. Через ~1сек прибор возвращается в режим измерения в функции выбранной переключателем. При полном заполнении памяти для записи скриншотов (нет свободного места) на экране отображается индикатор "**FULL**" (после заполнения **1000 ячеек**).

### 7.3 Запуск регистрации - (**LOGG**)


Для активации функции цифрового регистратора отсчетов необходимо выполнить операции:

1. Установите интервал выборки вх. данных в реальном времени отсчетов (time interval) в секундах для записи (см. Раздел №9). В режиме **Time Logging**, если задан интервал времени = **0сек**, то прибор запишет один измеренный отсчет входного сигнала.

2. Нажать последовательно 2 клавиши  для старта регистратора. Если в функции **LOGG** появляется сообщение **FULL** («**1000**»), то регистратор сохранение данных - **не выполняет**. И наоборот, в случае нормального запуска регистрации (при наличии свободной памяти) на экране в процессе записи отображается сообщение **LOG**. При каждом сохранении отсчета с заданной выборкой, встроенный зуммер издает звуковой сигнал, на главном экране отображается текущее измерение, порядковый номер отсчета (№ записи) увеличивается на единицу на первом вспомог. экране, общее время записи отображается на втором вспомог. экране (таймер). При полном заполнении памяти (нет свободного места для записи новых отсчетов) на экране отображается индикатор "**FULL**" (**1000 ячеек** заполнено).

### Остановка записи в регистратор (Stopping Logging)

Прекращение регистрации данных (отсчетов) выполняется одним из следующих действий:





- Нажать последовательно 2 клавиши .
- Изменить положение переключателя режимов.
- Полное заполнение памяти для записи отсчетов (*full memory*).

## 7.4 Просмотр данных в памяти

Для просмотра записанных в память данных (*Viewing Memory Data*) выполните следующие действия:

### Предупреждение

Перед установкой переключателя в положение **MEM** - отсоединить все изм. провода от прибора во избежание поражения электрическим током.





1. Отсоединить изм. провода от объекта измерения и отключить их от входных гнезд.
2. Повернуть переключатель в положение **MEM** при этом мультиметр отображает записи данных в режиме **SAVE** (настройка по умолчанию).
3. Нажать  или  для перевода прибора в режим данных регистрации, при этом на дисплее отображается информация об отсчетах.
4. Нажмите  /вверх и  /вниз, чтобы переместиться в нужном направлении по текущим записям данных. Если память не содержит записей, то отобразите сообщение «-----» (ячейки пусты). При наличии информации в памяти прибор отображает записи данных на главном экране (значения), на первом вспомог. экран отображается порядковый номер отсчета (*№№ 0001 ...1000*).

## 7.5 Удаление данных из памяти (*Clearing Memory*)

Для очистки данных из памяти (удаление записей) выполните следующие действия:

### Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током перед установкой переключателя в положение **MEM** - отсоединить все изм. провода от прибора.

1. Отсоединить изм. провода от объекта измерения и отключить их от входных гнезд.
2. Повернуть переключатель в положение **MEM** при этом мультиметр отображает записи данных в режиме **SAVE** (настройка по умолчанию).
3. Нажать  или  для перевода прибора в режим данных регистрации, при этом на дисплее отображается информация об отсчетах.
4. Для удаления данных нажмите , при этом на дисплее появляется сообщение «**CLR**», далее ещё раз нажмите  -появится уведомление о полной очистке/ **YES** (запрос подтверждения операции перед выполнением). Удаление всех записанных данных выполняется ещё одним нажатием данной клавиши - очистка всей текущей памяти и через ~1 сек прибор отображает "-----" (память очищена). В случае если не требуется удалять записанные данные - нажмите другую клавишу для отмены операции очистки памяти.

## 9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

### 8.1 Подключение к ПК при помощи кабеля (*Wired Communication*)

**Предупреждение!** При использовании этой функции убедитесь, что управляющий ПК подключен к заземлению! С помощью интерфейсного кабеля USB (оптоизолированный RS-232) из комплекта поставки подключить колодку адаптера к гнезду на задней панели прибора (защелкнуть в пазы – на **рис. ниже**) и далее подключить ответный конец кабеля с соединителем USB от мультиметра к ПК.....



Обратитесь к руководству по программному обеспечению **DMMVIEW** (высылается по запросу) или к интерактивной справке на сайте производителя.



Доступно использовать интерфейсный кабель USB и ПО **DMMVIEW** для передачи записанных данных в памяти прибора и результатов измерения в реальном времени на ПК, а также обработки данных.

## 10 ИЗМЕНЕНИЕ ЗАВОДСКИХ НАСТРОЕК


Предусмотрена возможность изменения рабочей конфигурации заданной по умолчанию (системные параметры). Пользователь имеет возможность изменить настройки и выбрать требуемые параметров, отличных от заданных на заводе-изготовителе (**Default**).

Многие из предустановленных параметров влияют на общие операции и функции мультиметра и активны во всех режимах. Другие настройки мультиметра ограничены одной функцией или определяются группой системных параметров.

### 10.1 Режим системных настроек

























Для входа в режим настройки системных параметров (**Setup mode**), включить прибор, далее сначала нажать оранжевую клавишу , а затем кнопку подсветки .

В режиме настройки каждый параметр отображается на первом вспомогательном экране, а текущее значение по умолчанию - на главном экране.


Нажмите круглую **синюю клавишу** для перехода к очередной настройке в меню Setup. Нажмите , чтобы сохранить введенное значение (на главном экране сообщение, что измененный элемент был сохранен).


Для выхода из функции настройки **Setup** – нажать **оранжевую** клавишу .

Таблица 10-1. Изменение системных настроек (**Default**)

Индикация/ функция		Описание функции (режима)	Зав. Уст.
<b>APDF</b>	Время автовыключения питания (APO)	Диапазон настройки: <b>0~9999 мин</b> , использовать  или  для выбора <u>разряда настройки</u> времени автоотключения питания. С помощью  или  увеличить/ уменьшить длительность интервала <b>APOff</b> . Для завершения – нажать <b>SAVE</b> . Уст. значение = <b>0</b> блокирует автоотключение ( <i>cancel auto power-off</i> ).	<b>10 мин</b>
<b>BLDF</b>	Длительность подсветки ЖКИ	Диапазон настройки: <b>0~9999с</b> , использовать  или  для выбора <u>разряда настройки</u> времени откл. подсветки экрана. С помощью  или  - увеличить / уменьшить длительность интервала. Для завершения – нажать <b>SAVE</b> . Уст. значение = <b>0</b> блокирует автоотключение подсветки ЖКИ ( <i>backlight off</i> ), т.е. при активации функции <b>LIGHT</b> подсветка <u>будет включена постоянно</u> .	<b>10 сек</b>
<b>TEMPU</b>	Ед. измерения температуры	Использовать  или  для выбора - °C / °F (Градус/ Фаренгейт).	°C
<b>TC RJC</b>	TC RJC	Использовать  или  для выбора статуса RJC (внутренней компенсации свободного спая т/ пары) - <b>Вкл/ Выкл (ON/ OFF)</b> .	<b>ON</b>
<b>Cons</b>	Сопротивл. при изм. dV <sub>m</sub>	Диапазон настройки: <b>1~2400 Ом</b> , использовать  или  для выбора <u>разряда настройки</u> сопротивления. С помощью  или  увеличить или уменьшить значение R для измерения уровня сигнала (прозвонки цепи – тест <b>Continuity</b> ).	<b>600 Ω</b>
<b>BEEP</b>	Звук. сигнал buzzer	Использовать клавиши  или  для управления звуковым сигналом - <b>Вкл./ Выкл. (ON/ OFF)</b> .	<b>ON</b>
<b>LG.tE</b>	Интервал выборки (Beep)	Диапазон настройки: <b>1~9999сек</b> , использовать  или  для выбора <u>разряда настройки</u> интервала выборки регистратора. С помощью  или  (увел./уменьш.) длительность интервала, т.е. скорости выборки со звуковым подтверждением отсчета.	<b>1 сек</b>
<b>FACT</b>	Сброс на зав. установки /default	Возврат настроек на заводские установки по умолчанию ( <b>Factory- Restore</b> ). Выбрать “YES”/Да или “NO”/Нет нажатием  или  . При выборе “YES” – активируется загрузка заводских настроек прибора (уст. по умолчанию).	<b>NO</b>

## 11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ


 **ВНИМАНИЕ!** Все операции по техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированным персоналом после ознакомления с требованиями данного раздела. Для получения информации о процедурах технического обслуживания, не описанных в данном руководстве, обратитесь в авторизованный сервисный центр.


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

### 11.1 Общие правила ухода при эксплуатации

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.

- ✓ Периодически протирать корпус влажной тряпкой и мягким моющим средством.
- ✓ Извлечь элементы питания если прибор не будет использоваться в течение длительного времени.
- ✓ Грязь или влага в терминалах могут влиять на показания, а также быть причиной ложного срабатывания функции *Input Alert*.

Порядок чистки входных клемм:

1. Выключить прибор и удалить из гнезд все тестовые провода.
2. Удалить с помощью чистой кисти или сжатого воздуха любую грязь, инородные предметы и пыль, которые могли попасть внутрь гнезд.
3. Намочить спиртовым раствором ветошь и обработать гнезда и корпус в зоне входных коннекторов.

### 11.2 Проверка исправности предохранителей

#### *Предупреждение!*

*Для избежания поражения электрическим током или травм, удалите испытательные провода и любые входные сигналы перед заменой батареи или предохранителей. Чтобы предотвратить повреждение или травму, используйте ТОЛЬКО указанный тип предохранителя (по номиналу тока, рейтингу напряжения и скорости срабатывания).*

Для проверки предохранителей выполните следующие действия:

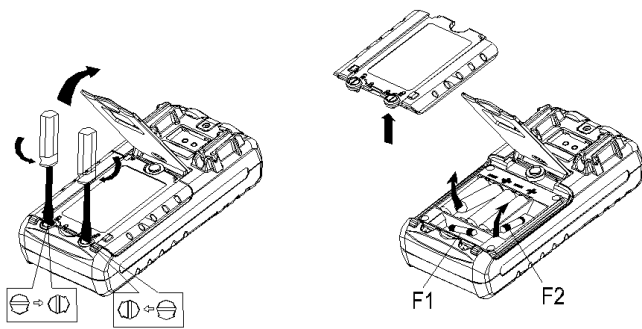
1. Включите поворотный переключатель в положение «мкА» или «мА».
2. Вставьте черный провод в разъем COM, красный в гнездо mA / мкА.
3. Используя внешний омметр измерить сопротивление между изм. проводами. Если сопротивление составляет ~1 Ом, предохранитель исправен. Состояние обрыва / XX указывает на то, что предохранитель F1 перегорел.
4. Включите поворотный переключатель в положение «А».
5. Вставьте черный провод в разъем COM, красный в гнездо А.
6. Используя внешний омметр измерить сопротивление между проводами измерителя. Если сопротивление составляет около 0,01 Ом, предохранитель хороший. Состояние обрыва / XX указывает на то, что предохранитель F2 перегорел.

### 11.3 Замена предохранителей и батарей питания

Используйте для замены сгоревшего предохранителя только соответствующий рекомендованный тип предохранителя (по номиналу, напряжению, скорости перегорания). Установлены предохранители: **F2 0.5A/1000V FAST (6,3 Ø × 32мм)** для входа «мкА/ мА» и **F1 10A/1000V FAST (10 Ø × 38мм)** для входа «А».

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

Замену батарей питания (алкалиновые 1,5В x 4шт тип AA/ LR03) выполнять в последовательности операций, указанных ниже (**рис.23**):



1. Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы и выключить питание мультиметра.
2. Измерительные провода отсоединить от мультиметра.
3. Плоской отверткой или монетой повернуть пластиковые крепежные винты (на 1/4 оборота) и снять крышку батарейного отсека (по стрелке).
4. Заменить источники питания (соблюдая полярность) или сгоревший предохранитель (**F1 / F2**).
5. По окончании замены установить крышку на место.
6. Повернуть фиксирующие винты по часовой стрелке – до упора.

**Рис. 23** Замена предохранителя (батарей питания)



**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.

## **12 ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

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

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

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

email: maywang@china-victor.com <http://www.china-victor.com>

### **Представитель в России (сервис-центр):**

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

111141, г. Москва, ул. Плеханова 15А

Тел.: (495) 777-55-91 (многоканальный)

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

URL: [www.prist.ru](http://www.prist.ru)

## **13 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

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

Гарантийный срок указан на сайте [www.prist.ru](http://www.prist.ru) и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

**Средний срок службы – 5 лет.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 1** (справочные данные)

**Падение напряжения на переходе (Burden Voltage / Load voltage)**

Режим	Предел	Burden Voltage
A	10.000A	0.04V/A
	5.0000A	0.04V/A
	500.00mA	1.8mV/mA
	50.000mA	1.8mV/mA
	500.00µA	103uV/µA
	5000.0µA	103uV/µA

**Параметры входа**

Режим	Input Impedance (nominal value)						
V	10MΩ, <100pF						
mV	>2.5GΩ						
	Common Mode Rejection Ratio			Normal Mode Rejection			
DCV, DCmV	100dB (dc to 50Hz / 60Hz/1KΩ)			60dB (50Hz / 60Hz)			
ACV, ACmV	60 dBm (dc to 50Hz / 60Hz/1KΩ)						
	Open Circuit Test Voltage			Full-scale Voltage			
ohm	2.5V			2.2V			
Diode	< 3.5V			2.2V			
Continuity	< 1V			500mV			
	Typical short-circuit current						
ohm	50Ω	50Ω	5KΩ	50KΩ	500KΩ	5MΩ	50MΩ
	0.8mA	0.8mA	0.2mA	20µA	2µA	0.2µA	<0.1µA
Diode	0.2mA (Typical Value)						