Advanced Instrument Technology Made Easy

МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

APPA-301 APPA-303 APPA-305

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1 ВВЕДЕНИЕ ... 3
1.1 Распаковка прибора ... 3
1.2 Термины и условные обозначения по технике безопасности ... 3
2 НАЗНАЧЕНИЕ ... 5
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ... 7
3.1 Общие сведения ... 7
3.2 Характеристики режимов измерения ... 8
4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА ... 17
5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ ... 18
5.1 Перевод обозначений органов управления и индикации ... 18
5.2 Органы управления и индикации передней панели ... 20
6 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ ... 33
6.1 Указание мер безопасности ... 33
6.2 Измерение напряжения ... 33
6.3 Измерение сопротивления ... 34
6.4 Испытание p-n переходов ... 34
6.5 Звуковая прозвонка цепей ... 35
6.6 Измерение тока ... 35
6.7 Измерение емкости ... 36
6.8 Измерение частоты и коэффициента заполнения ... 36
6.9 Измерение температуры ... 37
6.10 Дополнительные функции ... 37
6.11 Использование защитного чехла ... 39
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ... 41
7.1 Замена источника питания ... 41
7.2 Замена предохранителя ... 41
7.3 Уход за внешней поверхностью ... 44
8 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ... 45

8.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки 45
8.2 Условия транспортирования 45
9 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 46

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 и надписи:

WARNING (ВНИМАНИЕ)! Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током.

CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ). Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность.

На панелях прибора используются следующие предупредительные символы:

ОПАСНО – высокое напряжение

ВНИМАНИЕ – смотри Инструкцию

ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

Источник питания

Предохранитель

Автоматическое выключение питания

Влагостойкий корпус

Звуковое предупреждение

ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ И ПОРЧИ ПРИБОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С УКАЗАНИЯМИ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, ИЗЛОЖЕННЫМИ В РАЗДЕЛЕ 6.1.

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

Внимание:

1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести непринципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов не проводится.

2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV , статья 1227, п. 2): «**Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности**» соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.

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

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Мультиметры цифровые APPA 301/303/305 (в дальнейшем мультиметры) являются многофункциональными. Перечень возможностей каждой из моделей указан в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Функциональные возможности	APPA-301	APPA-303	APPA-305
Измерение постоянного и переменного напряжения	●	●	●
Измерение постоянного и переменного тока	●	●	●
Измерение ср. кв. значения сигнала произвольной формы (True RMS)	●	●	●
Измерение переменного сигнала со смещением	●	●	●
Относительные измерения (дБ, дБм)	●	●	●
Выбор опорного сопротивления при измерениях в дБм	●	●	●
Измерение сопротивления	●	●	●
Измерение сопротивления малым напряжением	●	●	●
Испытание p-n переходов и звуковая прозвонка цепей	●	●	●
Измерение емкости	●	●	●
Измерение частоты	●	●	●
Измерение периода	●	●	●
Измерение коэф. заполнения импульсной последовательности	●	●	●
Измерение температуры (°C, °F)	Нет	●	●
Интерфейс RS-232 с оптоэлектронной развязкой	●	●	●
Программная калибровка	●	●	●
Три цифровых шкалы	●	●	●
Выбор разрядности цифровой шкалы (5 или 4 разряда)	●	●	●
80-сегментная линейная шкала	●	●	●
ZOOM линейной шкалы (x10)	●	●	●

Таблица 2.1 (продолжение)

Функциональные возможности	APPA-301	APPA-303	APPA-305
Задание центрального положения нуля на линейной шкале	●	●	●
Выключение линейной шкалы	●	●	●
Автоудержание показаний	●	●	●
Регистрация пиковых значений (≥ 0,5 мс)	Нет	●	●
Регистрация макс/мин/макс-мин значений	●	●	●
Метки времени при регистрации пик/макс/мин значений	●	●	●
Δ-измерения (Δ, %)	●	●	●
Задание опорного значения в режиме Δ-измерений	●	●	●
Допусковый контроль	●	●	●
Память (7 показаний)	●	●	●
Автоустановка нуля	●	●	●
Автоматической и ручной выбор пределов измерения	●	●	●
Автотест предохранителей	●	●	●
Звуковое предупреждение Beep Guard*	●	●	●
Индикация опасного напряжения на измерительном входе	●	●	●
Индикация разряда источника питания	●	●	●
Установка времени автовыключения питания	●	●	●
Подсветка дисплея	●	●	●
Установка времени автовыключения подсветки дисплея	●	●	●
Индикация перегрузки	●	●	●
Влаго- и пылестойкое исполнение	●	●	●

*Для защиты токового измерительного входа.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие сведения

Таблица 3.1

Параметры	APPA 301	APPA 303	APPA 305
Разрядность цифровой шкалы измерения	5 или 4 разряда	5 или 4 разряда	5 или 4 разряда
Максимально индицируемое число	40000 или 4000	40000 или 4000	40000 или 4000
Базовая погрешность (режим DCV)	± 0,2 %	± 0,1 %	± 0,06 %
Скорость измерения по цифровой шкале, изм./с	2 (при индикации 40000); 4 (при индикации 4000)		
Скорость измерения по линейной шкале, изм./с	20		
Максимальное входное напряжение (вход V)	850 В пик. (1100 В пик. на пределе 4/…/1000 В)		
Максимальное напряжение между любым измерительным входом и корпусом прибора	1000 В пост. 750 В пер. (по категории II)		
Максимальный входной ток	Вход mA: 400 мА Вход A: 10 А непрерывно, до 20 А не более 30 с		
Индикация перегрузки	OL		
Индикация разряда источника питания			
Время автовыключения питания, мин	1…60 (возможна блокировка функции)		
Источник питания	9 В (тип «Крона»)		
Срок службы батареи, ч	100		
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	100 × 212 × 55 (в защитном чехле)		
Масса (с батареей), г	650 (в защитном чехле)		
Условия эксплуатации	0 °C…50 °C; отн. влажность < 80 %. Внеш. воздействия (< 10 мин): ускорение до 2,66g; вибрации 5…500 Гц		
Условия хранения	-20 °C…60 °C. Внеш. воздействия (< 10 мин): ускорение до 2,66g; вибрации 5…500 Гц; 3-мерное пространство		

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, $\Delta = \pm (0{,}005*X + 2*k)$, где X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда на данном пределе измерения.

Пример 1:

При измерении постоянного напряжения мультиметром APPA 305 на пределе 4 В получено значение 0,5 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения.

1) Используя данные табл. 3.2, вычисляем абсолютную погрешность:

$$\Delta = \pm (0.0006*X + 2*k).$$

В данном случае измеренное значение X = 0,5 В; k = 100 мкВ = 0,0001 В. Тогда:

$$\Delta = \pm (0{,}0006*0{,}5 + 2*0{,}0001) = \pm 0{,}0005 \text{ В}.$$

2) Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне:

$$0{,}5 \pm 0{,}0005 = 0{,}4995 \ldots 0{,}5005 \text{ В}.$$

3) Относительная погрешность измерения составляет:

$$\delta = \pm (\Delta/X)*100\ \% = (\pm\ 0{,}0005/0{,}5)*100\ \% = \pm\ 0{,}1\ \%.$$

Пример 2:

При измерении постоянного напряжения мультиметром APPA 305 на пределе 4 В получено значение 3,9 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения.

1) Используя данные табл. 3.2, вычисляем абсолютную погрешность. В данном случае X = 3,9 В; k = 100 мкВ = 0,0001 В. Тогда:

$$\Delta = \pm (0{,}0006*3{,}9 + 2*0{,}0001) = \pm 0{,}0025 \text{ В}.$$

2) Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне:

$$3{,}9 \pm 0{,}0025 = 3{,}8975 \ldots 3{,}9025 \text{ В}.$$

3) Относительная погрешность измерения составляет:

$$\delta = \pm (\Delta/X)*100\ \% = (\pm\ 0{,}0025/3{,}9)*100\ \% = \pm\ 0{,}064\ \%.$$

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

- температура окружающей среды (23 ± 5) °С,
- относительная влажность (60 ± 20) %,
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.,
- 5-разрядная индикация цифровой шкалы;
- номинальное значение напряжения питания (отсутствует индикация разряда батареи).

3. При 4-разрядной индикации, количество единиц младшего разряда необходимо умножать на 10.

4. Дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1 °С составляет 0,1 от предела допускаемой основной погрешности.

3.2.2 Режим измерения напряжения

А. Измерения постоянного напряжения

Таблица 3.2

Предел[1]	Разрешение[2]	301	303	305
40 мВ	1 мкВ	±(0.002*X + 8*k)[3]	±(0.001*X + 8*k)	±(0.0006*X + 8*k)
400 мВ	10 мкВ	±(0.002*X + 2*k)	±(0.001*X + 2*k)	±(0.0006*X + 2*k)
4 В	100 мкВ	±(0.002*X + 2*k)	±(0.001*X + 2*k)	±(0.0006*X + 2*k)
40 В	1 мВ			
400 В	10 мВ			
1000 В	100 мВ			

Входное сопротивление: 10 МОм.
Защита измерительного входа: 1000 В пост.; 750 В ср. кв.

[1] Конечное значение диапазона измерений.
[2] Значение единицы младшего разряда.
[3] Где: X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда.

В. Измерения переменного напряжения

Таблица 3.3

Предел/диапазон	Разрешение	301	303	305
400 мВ				
40 Гц – 100 Гц	10 мкВ	±(0.012*X + 5*k)	±(0.009*X + 5*k)	±(0.007*X + 5*k)
100 Гц – 1 кГц		±(0.02*X + 5*k)	±(0.015*X + 5*k)	±(0.01*X + 5*k)
4 В				
40 Гц – 100 Гц		±(0.01*X + 5*k)	±(0.009*X + 5*k)	±(0.007*X + 5*k)
100 Гц – 1 кГц		±(0.02*X + 5*k)	±(0.015*X + 5*k)	±(0.01*X + 5*k)
1 кГц – 10 кГц	100 мкВ	±(0.03*X + 6*k)	±(0.025*X + 6*k)	±(0.02*X + 6*k)
10 кГц – 20 кГц			±(0.035*X + 7*k)	±(0.03*X + 7*k)
20 кГц – 50 кГц		-	±(0.055*X + 8*k)	±(0.05*X + 8*k)
50 кГц – 100 кГц			-	±(0.1*X + 1*k)
40 В				
40 Гц – 100 Гц		±(0.012*X + 5*k)	±(0.009*X + 5*k)	±(0.007*X + 5*k)
100 Гц – 1 кГц		±(0.02*X + 5*k)	±(0.015*X + 5*k)	±(0.01*X + 5*k)
1 кГц – 10 кГц	1 мВ	±(0.03*X + 6*k)	±(0.025*X + 6*k)	±(0.02*X + 6*k)
10 кГц – 20 кГц			±(0.035*X + 7*k)	±(0.03*X + 7*k)
20 кГц – 50 кГц		-	±(0.055*X + 8*k)	±(0.05*X + 8*k)
50 кГц – 100 кГц			-	±(0.1*X + 1*k)
400 В				
40 Гц – 100 Гц		±(0.012*X + 5*k)	±(0.9*X + 5*k)	±(0.007*X + 5*k)
100 Гц – 1 кГц		±(0.02*X + 5*k)	±(0.015*X + 5*k)	±(0.01*X + 5*k)
1 кГц – 10 кГц	10 мВ	±(0.03*X + 6*k)	±(0.025*X + 6*k)	±(0.02*X + 6*k)
10 кГц – 20 кГц			±(0.035*X + 7*k)	±(0.03*X + 7*k)
20 кГц – 50 кГц		-	±(0.055*X + 8*k)	±(0.05*X + 8*k)
50 кГц – 100 кГц			-	±(0.1*X + 1*k)

Таблица 3.3 (продолжение)

Предел/диапазон	Разрешение	301	303	305
750 В	100 мВ			
40 Гц – 100 Гц		±(0.012*X + 5*k)	±(0.009*X + 5*k)	±(0.007*X + 5*k)
100 Гц – 1 кГц		±(0.02*X + 5*k)	±(0.015*X + 6*k)	±(0.01*X + 6*k)

Диапазон измерение относительного уровня:

- минус 80…50 дБ (0 дБ = 1 В ср. кв.);
- минус 15…55 дБм (0 дБм = 1 мВт, 600 Ом).

Входной импеданс: 10 МОм, <100 пФ.

Защита измерительного входа: 1000 В пост.; 750 В ср. кв.

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Если измеряемая величина меньше 30 % установленного предела, к величине погрешности необходимо дополнительно добавить 40 единиц младшего разряда.

2. Погрешность не нормируется в диапазоне 20…100 кГц, если измеряемая величина меньше 20 % установленного предела.

3. При измерении переменного напряжения со смещением, дополнительная погрешность составляет (0,01*X + 8*k).

Измеряется ср. кв. значение переменного напряжения произвольной формы (True RMS). Если форма напряжения отличается от синусоидальной, дополнительная погрешность составляет:

- ✓ 0,015 от измеренного значения при Ка = 1,4…3,0;
- ✓ 0,030 – при Ка = 3,0…4,0,

где Ка = Uмакс./Uср.кв. – коэффициент амплитуды напряжения.

3.2.3 Режим измерения тока

А. Измерение постоянного тока

Таблица 3.4

Предел	Разрешение	301	303	305
40 мА	1 мкА	±(0.005*X + 4*k)	±(0.003*X + 4*k)	±(0.002*X + 4*k)
400 мА	10 мкА			
4 А	100 мкА	±(0.005*X + 4*k)	±(0.003*X + 4*k)	±(0.002*X + 4*k)
10 А	1 мА			

Максимальное падение напряжения: 800 мВ (вход мА), 1 В (вход А)

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 1 А/600 В по входу мА, 15 А/600 В по входу А.

В. Измерения переменного тока

Таблица 3.5

Предел	Разрешение	301	303	305
40 мА	1 мкА	±(0.012*X + 8*k)	±(0.01*X + 8*k)	±(0.008*X + 8*k)
400 мА	10 мкА			
4 А	100 мкА			
10 А	1 мА			
Полоса частот		40..400 Гц		

Максимальное падение напряжения: 800 мВ (вход мА), 1 В (вход А)

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 1 А/600 В по входу мА, 15 А/600 В по входу А.

ПРИМЕЧАНИЕ: При измерении переменного тока со смещением, дополнительная погрешность составляет (0,01*X + 8*k).

Измеряется ср. кв. значение переменного тока произвольной формы (True RMS). Если форма тока отличается от синусоидальной, дополнительная погрешность составляет:

- ✓ 0,015 от измеренного значения при Ка = 1,4…3,0;
- ✓ 0,030 – при Ка = 3,0…4,0,

где Ка = Iмакс./Iср.кв. – коэффициент амплитуды тока.

3.2.4 Режим регистрации пиковых значений (APPA 303/ 305)

Измеряемая величина должна быть больше 10 % установленного предела измерения. Дополнительная погрешность составляет (0,007*X + 20*k).

3.2.5 Режим измерения сопротивления

А. Измерение сопротивления

Таблица 3.6

Предел	Разрешение	301	303	305
400 Ом	10 мОм	±(0.005*X + 2*k)	±(0.004*X + 2*k)	±(0.003*X + 2*k)
4 кОм	100 мОм			
40 кОм	1 Ом	±(0.005*X + 2*k)	±(0.004*X + 2*k)	±(0.003*X + 2*k)
400 кОм	10 Ом			
4 МОм	1 кОм	±(0.005*X + 4*k)	±(0.004*X + 4*k)	±(0.003*X + 4*k)
40 МОм	10 кОм	±(0.05*X + 5*k)	±(0.05*X + 5*k)	±(0.05*X + 5*k)

Измерительное напряжение: 3,3 В.

Защита измерительного входа: 600 В ср. кв.

В. Измерение сопротивления малым напряжением

Таблица 3.7

Предел	Разрешение	301	303	305
4 кОм	100 мОм	±(0.01*X + 2*k)	±(0.008*X + 2*k)	±(0.006*X + 2*k)
40 кОм	1 Ом			
400 кОм	10 Ом			
4 МОм	1 кОм	±(0.01*X + 4*k)	±(0.008*X + 4*k)	±(0.006*X + 4*k)
40 МОм	10 кОм	±(0.07*X + 5*k)	±(0.07*X + 5*k)	±(0.07*X + 5*k)

Измерительное напряжение: 0,6 В.
Защита измерительного входа: 600 В ср. кв.

3.2.6 Режим прозвона цепей и испытания p-n переходов

Таблица 3.8

Режим	Разрешение	Номинальный тестовый ток	Макс. тестовое напряжение	Защита измерительного входа
	1 мВ	1,1 мА	3,3 В	600 В ср. кв.

При сопротивлении цепи менее 50 Ом включается непрерывный звуковой сигнал частотой 2 кГц. Примечание: в режиме звукового прозвона цепи зуммер обязательно включается при сопротивлении цепи, не превышающем указанное значение. При сопротивлении цепи более 500 Ом зуммер обязательно выключается. В переходной зоне наличие или отсутствие звукового сигнала зависит от настроек конкретного прибора.

3.2.7 Режим измерения емкости

Таблица 3.9

Предел	Разрешение	301	303	305
4 нФ	1 пФ	±(0.039*X + 10*k)	±(0.034*X + 10*k)	±(0.029*X + 10*k)
40 нФ	10 пФ	±(0.019*X + 2*k)	±(0.014*X + 2*k)	±(0.009*X + 2*k)
400 нФ	100 пФ			
4 мкФ	1 нФ			
40 мкФ	10 нФ	±(0.029*X + 2*k)	±(0.024*X + 2*k)	±(0.019*X + 2*k)
400 мкФ	100 нФ			
4 мФ	1 мкФ	±(0.039*X + 2*k)	±(0.034*X + 2*k)	±(0.029*X + 2*k)
10 мФ	10 мкФ			

ПРИМЕЧАНИЕ: Для повышения точности измерений на пределах 4/40/400 нФ, используйте режим Δ-измерений.

Защита измерительного входа: 600 В ср.кв.

3.2.8 Режим измерения частоты

Таблица 3.10

Предел	Разрешение	Погрешность	Мин. частота	Защита измерительного входа
400 Гц	10 мГц	± (0,0001*X + 1*k)	15 Гц	600 В ср. кв.
4 кГц	100 мГц			
40 кГц	1 Гц			
400 кГц	10 Гц			
4 МГц	100 Гц			

Чувствительность:

- 0,5 В пик-пик в диапазоне 15 Гц…1 МГц,
- 1 В пик-пик в диапазоне 1…4 МГц.

3.2.9 Режим измерения коэффициента заполнения импульсов

Таблица 3.11

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Защита измерительного входа
20…80 %	0,1 %	± 6*k (15 Гц…10 кГц, 5 В пик-пик)	600 В ср. кв.

3.2.10 Режим измерения температуры (АРРА 303.305)

Таблица 3.12

Диапазон	Разрешение	303	305
-50 °С…1200 °С	0,1 °С	1 °С + 1*k	1 °С + 1*k
-100 °С…-50 °С		2 °С + 1*k	2 °С + 1*k
-200 °С…-100 °С		3 °С + 1*k	3 °С + 1*k

При измерениях в градусах Фаренгейта значение погрешности увеличивается в 2 раза.
Защита измерительного входа: 600 В ср.кв.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

Наименование	301	303	305
Мультиметр	1	1	1
Защитный чехол с подставкой	1	1	1
Измерительные провода (**ATL-3N**)	2	2	2
Зажимы (тип “крокодил” **TC-10**)	2	2	2
Источник питания	9 В (тип “Крона”)	9 В (тип “Крона”)	9 В (тип “Крона”)
Руководство по эксплуатации	1	1	1
Термопара К-типа	Нет	1	1
Адаптер термопары	Нет	1	1
Соединительный кабель RS-232	Опция	Опция	1
ПО WinDMM 300 на CD	Опция	Опция	1
Упаковочная коробка	1	1	1

Информация для заказа (опции):

- ATL-1N – измерительные провода с твердосплавными жалами;
- ATL-2N – измерительные провода с подпружиненными жалами диаметром 4 мм;
- TL-10S – удлинитель измерительных проводов, витой кабель растягивается до 1,5 м;
- TC-10 – комплект зажимов типа «крокодил» в изоляционных чехлах (красного и черного цвета);
- AC-300 – транспортная сумка.

5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

5.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

Таблица 5.1

Название	Перевод
ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ	
LIGHT	Подсветка
BAR	Шкала
DIGIT	Один разряд (числа)
RANGE	Предел измерения
COM (common)	Общий вывод
LVΩ (low voltage ohm)	Измерение сопротивления малым напряжением
DF (duty factor)	Коэффициент заполнения импульсов
OFF	Выключено
ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ	
STORE	Запись в память
RECALL	Считывание из памяти
RESET	Очистка памяти
SETUP	Задание параметров
HIGH	Верхний предел
LOW	Нижний предел
REF (reference)	Опорное значение
AUTO HOLD	Автоудержание
PEAK HOLD	Регистрация пикового значения

Таблица 5.1 (продолжение)

Название	Перевод
SEND	Связь с внешним устройством
RMS (root-mean-square)	Среднеквадратическое значение
AC (alternating current)	Переменный ток
DC (direct current)	Постоянный ток
LΩ (low voltage ohm)	Измерение сопротивления малым напряжением
ZOMM	Увеличение кратности
HI (high)	Верхний предел
LO (low)	Нижний предел
mem (memory)	Память

Таблица 5.2

Единица измерения	Значение	Единица измерения	Значение
μ	микро (10^{-6})	V	вольт
m	мили (10^{-3})	A	ампер
k	кило (10^{3})	Ω	ом
M	мега (10^{6})	F	фарад
Δ	абсолютная разность	Hz	герц
%	относительная разность	S	секунда
dB	децибел по напряжению	°C	градус по Цельсию
dBm	децибел по мощности	°F	градус по Фаренгейту

5.2 Органы управления и индикации передней панели

На рис 5.1 показаны органы управления и индикации передней панели:

1. Измерительные гнезда.
2. Переключатель режимов измерения. Для включения режима, обозначенного синим цветом, дополнительно используется синяя функциональная клавиша.
3. Функциональные клавиши.
4. Клавиши меню функций.
5. ЖК-дисплей, содержащий:
   - линейную шкалу,
   - три цифровых шкалы,
   - меню функций,
   - индикаторы режимов измерения,
   - индикаторы единиц измерения (табл. 5.2),
   - предупреждающие индикаторы.
6. Разъем RS-232 (оптический).

5.2.1 Функциональные клавиши

Функциональные клавиши (п. 3, рис. 5.1) обеспечивают задание общих параметров режимов измерения.

Клавиша "LIGHT/+":

- включение/выключение подсветки ЖК-дисплея («LIGHT»),
- задание величины параметра в дополнительных режимах измерения (функция «+»).

Клавиша "BAR/–":

- управление режимами линейной шкалы («BAR») -
  - ноль слева,
  - ноль слева, 10-кратное увеличение цены деления с индикацией "zoom",
  - ноль в центре,
  - ноль в центре, 10-кратное увеличение цены деления с индикацией "zoom",

- выключение линейной шкалы,

- задание величины параметра в дополнительных режимах измерения (функция «–»).

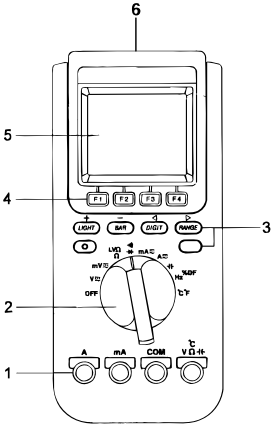

Рис. 5.1 Органы управления и индикации мультиметра

Клавиша "DIGIT/◄":

- переключение режимов индикации 40.000 или 4.000 («DIGIT») -,
  - в режиме 40.000 скорость измерения составляет 2 измерения/сек.,
  - в режиме 4.000 – 4 измерения/сек.,
- выбор параметра в дополнительных режимах измерения (направление выбора «◄»).

Клавиша "RANGE/►":

- переключение режимов выбора предела измерения – автоматический/ручной («RANGE») –
  - в автоматическом режиме появляется индикатор "auto",
  - в ручном режиме индикатор "auto" выключается,
  - для перехода из ручного режима в автоматический необходимо нажать и удерживать клавишу «RANGE» не менее 2 сек.,
- выбор предела измерения в ручном режиме путем последовательного нажатия клавиши «RANGE»,
- выбор параметра в дополнительных режимах измерения (направление выбора «►»).

Клавиша "O":

- выбор одной из четырех строк меню функций на ЖК-дисплее путем последовательного нажатия на клавишу «O»,
- выбранная строка помечается символом «○».

Клавиша синего цвета:

- переключение режимов измерения в пределах установленного ручкой 2 (рис. 5.1) положения путем последовательного нажатия на клавишу.

5.2.2 Клавиши меню функций

Клавиши F1 - F4 (п. 4, рис. 5.1) совместно с функциональной клавишей "O" используются для выбора и активизации дополнительных режимов измерения.

Дополнительные режимы измерения задаются через опции меню функций. Выбранная опция помечается индикатором "☐".

Описание опций меню функций дано в п. 5.2.4.

5.2.3 ЖК-дисплей

На рис. 6.2 показано расположение индикаторов на экране дисплея.

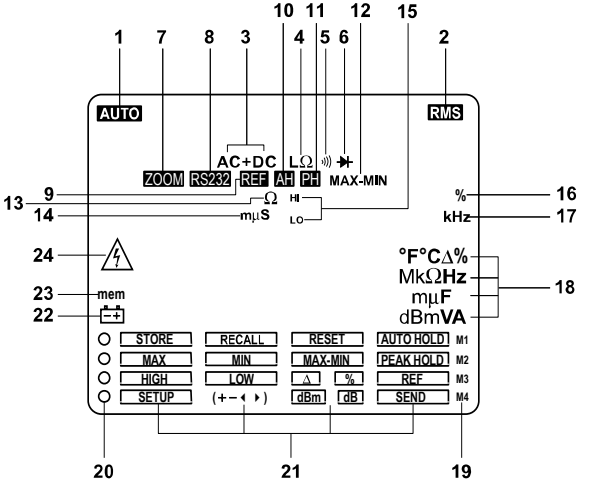

Рис. 6.2. Органы индикации ЖК-дисплея

1. Индикатор автоматического переключения пределов измерения.
2. Индикатор измерения среднеквадратического значения.
3. Индикаторы режимов измерения.
   - постоянной составляющей (DC),
   - переменной составляющей (AC),

- переменной и постоянной составляющих одновременно (AC+DC).

4. Индикатор
   - режима измерения сопротивления (Ω),
   - режима измерения сопротивления напряжением малой величины (LΩ).
5. Индикатор режима проверки цепи на КЗ.
6. Индикатор режима прозвона p-n перехода.
7. Индикатор 10-кратного увеличения цены деления линейной шкалы.
8. Индикатор подключения к внешнему устройству (через RS-232).
9. Индикатор режима задания опорного значения отсчета.
10. Индикатор режима автоматического удержания результата измерения.
11. Индикатор режима измерения пиковых отклонений переменной составляющей.
12. Индикаторы режимов измерения
    - максимального значения (max),
    - минимального значения (min),
    - разности между максимальным и минимальным значениями (max-min).
13. Индикатор режима включения нагрузочного сопротивления.
14. Индикатор единиц измерения временных параметров (по дополнительной цифровой шкале).
15. Индикатор перехода установленного предела
    - верхнего (HI),
    - нижнего (LO).
16. Индикатор единицы измерения относительной величины (по дополнительной цифровой шкале).
17. Индикатор единиц измерения частоты (по дополнительной цифровой шкале).
18. Индикаторы единиц измерения (по основной цифровой шкале).
19. Индикаторы строк меню функций.
20. Индикатор-метка активной строки меню функций.
21. Индикаторы опций меню функций.
22. Индикатор разряда батареи.

23. Индикатор включения режима работы с памятью.

24. Индикатор опасного напряжения на входе (> 60 В=, > 30 $В_{с.к}$~).

5.2.4 Меню функций

Выбор опции из меню функций осуществляется функциональной клавишей «О» (выбор строки) и оной из клавиш меню функций F1 ÷ F4 (выбор столбца).

При выборе опций RECALL, SETUP, HIGH, LOW, REF появляется индикатор (+ – ◄ ►). В этом случае функциональные клавиши LIGHT, BAR, DIGIT, RANGE реализуют функции выбора (◄/►) и изменения величины (+/–) соответствующего параметра.

При смене опций результаты измерений, не записанные в память, не сохраняются.

Опция STORE:

- режим записи текущих результатов измерения в память,
- при каждом нажатии клавиши F1 –
  - текущий результат измерения записывается в ячейку памяти,
  - на верхней правой цифровой шкале отображается величина записанного результата измерения,
  - на верхней левой цифровой шкале – номер ячейки памяти, куда записан результат измерения,
  - кратковременно включается индикатор mem,
  - выдается одиночный звуковой сигнал,
- максимальное количество записываемых измерений – 7,
- информация из памяти стирается при изменении предела измерения, либо при смене режима измерения.

Опция RECALL:

- поочередное нажатие клавиши F2 включает/выключает режим считывания результатов измерения из памяти,
- при включении режима считывания –
  - на верхней правой цифровой шкале отображается величина результата измерения, хранящегося в данной ячейке памяти,
  - на верхней левой цифровой шкале – номер ячейки памяти,
  - включается индикатор mem,
  - выдается одиночный звуковой сигнал,
  - выбор ячейки – нажатием функциональных клавиш (◄/►),
- при выключении режима считывания -
  - верхние левая/правая цифровые шкалы выключаются,
  - выдается одиночный звуковой сигнал,
- при попытке включении режима считывания, когда информация в памяти отсутствует, выдается двойной звуковой сигнал[1].

Опция RESET:

- однократное нажатие на клавишу F3 обнуляет все ячейки памяти,
- одновременно происходит сброс ранее установленных пределов HIGH, LOW, REF: устанавливаются значения, заданные по умолчанию.

Опция AUTO HOLD:

- режим автоматического удержания текущего результата измерения,
- удержание результата измерения возможно при условии:
  $V_1 \geq V_2$, где V_1 – скорость измерения, V_2 – скорость изменения величины,
- поочередное нажатие клавиши F4 включает/выключает режим удержания,

[1] Двойной звуковой сигнал при нажатии одной из функциональных клавиш или клавиш меню функций предупреждает о попытке ввода запрещенной в данном режиме команды.

- при включенном режиме удержания –
  - обновленный результат измерения отображается на верхней правой цифровой шкале,
  - включается индикатор АН,
  - каждое обновление результата сопровождается одиночным звуковым сигналом.

Опции MAX, MIN, MAX-MIN:

- нажатие клавиш F1, F2, F3 включает/выключает режимы измерения соответственно MAX, MIN, MAX-MIN –значений,
- при включении режима измерения MAX-значений –
  - на верхней правой цифровой шкале отображается последнее максимальное значение измеряемой величины,
  - на верхней левой шкале – время регистрации MAX-значения относительно начала отсчета,
  - включается индикатор MAX,
- при включении режима измерения MIN-значений –
  - на верхней правой цифровой шкале отображается последнее минимальное значение измеряемой величины,
  - на верхней левой шкале – время регистрации MIN-значения относительно начала отсчета,
  - включается индикатор MIN,
- при включении режима измерения (MAX-MIN)-значений –
  - на верхней правой цифровой шкале отображается результат разности между последним максимальным и последним минимальным значениями измеряемой величины,
  - на верхней левой шкале – время регистрации (MAX-MIN)-значения относительно начала отсчета,
  - включается индикатор MAX-MIN.

Опция PEAK HOLD[1]:

- поочередное нажатие клавиши F4 включает/выключает режим измерения пиковых значений,
- при включенном режиме PEAK HOLD, нажать клавишу F1 для измерения пикового отклонения на максимум, при этом –
  - на верхней правой цифровой шкале отображается максимальное значение пикового отклонения за все время измерения,
  - на верхней левой шкале – время регистрации пикового отклонения на максимум относительно начала отсчета,
  - включаются индикаторы MAX, PH, mem,
  - каждое обновление результата сопровождается одиночным звуковым сигналом,
- при включенном режиме PEAK HOLD, нажать клавишу F2 для измерения пикового отклонения на минимум, при этом –
  - на верхней правой цифровой шкале отображается минимальное значение пикового отклонения за все время измерения,
  - на верхней левой шкале – время регистрации пикового отклонения на минимум относительно начала отсчета,
  - включаются индикаторы MIN, PH, mem,
  - каждое обновление результата сопровождается одиночным звуковым сигналом,
- при включенном режиме PEAK HOLD, нажать клавишу F3 для измерения максимального значения разности между пиковым отклонением на максимум и пиковым отклонением на минимум, при этом –
  - на верхней правой цифровой шкале отображается максимальное значение разности пиковых отклонений вверх/вниз за все время измерения,

[1] Только для DMM-303/305.

- на верхней левой шкале – время регистрации данной величины относительно начала отсчета,
- включаются индикаторы MAX-MIN, PH, mem,
- каждое обновление результата сопровождается одиночным звуковым сигналом.

Опции HIGH, LOW:

- режим сравнения текущего значения измеряемой величины с установленным верхним/нижним пределом,
- при первом нажатии клавиши F1 включается режим установки верхнего предела, при этом
  - включается индикатор (+ – ◄ ►),
  - по верхней правой цифровой шкале с помощью функциональных клавиш ◄/► выбирается разряд устанавливаемой величины, с помощью функциональных клавиш +/– - устанавливаются требуемые значения,
  - на верхней левой шкале отображается HI.SET,
- при повторном нажатии клавиши F1 установленный верхний предел записывается в память, при этом –
  - выключается индикатор (+ – ◄ ►),
  - заданное значение верхнего предела отображается на верхней левой цифровой шкале,
- задание нижнего предела осуществляется аналогично с помощью клавиши F2, установленное значение нижнего предела отображается на верхней правой цифровой шкале,
- в процессе измерения в данном режиме в случае перехода измеряемой величиной установленного верхнего/нижнего предела –
  - включается соответствующий индикатор HI/LO,
  - выдается прерывистый звуковой сигнал,
- при изменении предела измерения, либо при смене режима измерения заданные значения верхнего/нижнего пределов сбрасываются.

Опция Δ/%:

- режим вычисления разности в абсолютных (Δ) или относительных (%) единицах между измеряемой и эталонной (опция REF) величинами, если эталонная величина не установлена – используется значение, заданное по умолчанию,
- поочередное нажатие клавиши F3 переключает режим вычисления (Δ/%),
- при включении режима Δ(%)-вычислений –
  - на левой верхней цифровой шкале отображается установленное опорное значение (либо заданное по умолчанию),
  - включаются индикаторы REF, Δ(%),
  - на верхней правой шкале – текущее значение измеряемой величины,
  - на основной шкале – результат вычисления,
- для выключения режима Δ-измерений нажать и удерживать клавишу F3 не менее 2 сек.

Опция REF:

- режим задания опорного значения,
- при первом нажатии клавиши F4 включается режим установки опорного значения, при этом –
  - включаются индикаторы (+ – ◄ ►), REF,
  - по основной цифровой шкале с помощью функциональных клавиш ◄/► выбирается разряд устанавливаемой величины, с помощью функциональных клавиш +/– - устанавливаются требуемые значения,
  - на верхней правой шкале отображается текущее значение измеряемой величины,
- при повторном нажатии клавиши F4 установленное опорное значение записывается в память, при этом –
  - выключаются индикаторы (+ – ◄ ►), REF,
  - на основной цифровой шкале отображается текущее значение измеряемой величины,
- при изменении предела измерения, либо при смене режима измерения заданное опорное значения сбрасывается.

Опция dBm/dB:

- режим измерения относительного уровня – относительно 1 В (дБ) или 1 мВт, рассеиваемого на 600 Ом (дБм),
- поочередное нажатие клавиши F3 переключает режим измерения dBm/dB,
- при включении режима dBm –
  - на левой верхней цифровой шкале отображается значение опорного нагрузочного сопротивления (значение сопротивления задается через опцию SETUP),
  - на верхней правой шкале – текущее значение измеряемой величины (в мВ/В),
  - на основной шкале – результат измерения (в дБ),
- при включении режима dB –
  - на верхней правой шкале отображается текущее значение измеряемой величины (в мВ/В),
  - на основной шкале – результат измерения (в дБ),
- для выключения режима измерений усиления нажать и удерживать клавишу F3 не менее 2 сек.

Опция SETUP:

- задание требуемых параметров режимов работы мультиметра,
- параметры, заданные через опцию SETUP, сохраняются и после выключения питания,
- меню режимов работы –
  - 1 bEEP. – включение/выключение звукового сигнала,
  - 2 A.P.O. – задание времени автоматического выключения питания (01 ÷ 60 мин., либо выкл.),
  - 3 b.LitE – задание времени автоматического выключения подсветки ЖК-дисплея (01 ÷ 60 мин.),
  - 4 HAZ. – включение/выключение индикатора опасного напряжения на входе,
  - 5 L.FrEq – задание частоты сети питания (50/60 Гц),

- 6 LoAd – задание величины опорного нагрузочного сопротивления для режима измерения усиления по мощности dBm (2/4/8/16/50/75/93/110/125/ 135/150/300/600/900/1200 Ом),
- 7 rESEt – сброс и установка параметров, заданных по умолчанию, за исключением частоты сети питания,

- при первом нажатии клавиши F1 включается режим установки параметров, при этом –
  - включается индикатор (+ – ◄ ►),
  - на экран дисплея выводится наименование и значение 1-го пункта меню,
  - с помощью функциональных клавиш ◄/► выбирается требуемый пункт меню, с помощью функциональных клавиш +/– устанавливаются требуемые значения,
- при повторном нажатии клавиши F1 установленные параметры записываются в память, при этом –
  - выключается индикатор (+ – ◄ ►),
  - на экран дисплея выводятся значения режима измерения, предшествовавшего режиму SETUP,
- сброс установленных параметров осуществляется в случае выхода из режима установки нажатием синей функциональной клавиши, либо поворотом переключателя режимов работы.

Опция SEND:

- режим вывода результатов измерения на внешнее устройство,
- включается нажатием клавиши F4,
- при выводе данных включается индикатор RS-232.

6 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 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 измерительные входа напряжение/ток больше заданного предела,
- измерительные провода подключать к измеряемой цепи только после подсоединения их к соответствующим входам прибора,
- не использовать измерительные провода с поврежденной изоляцией,
- не использовать прибор в условиях повышенной влажности.

Для исключения возможности порчи прибора:

- использовать предохранители только заданного типа и номинала,
- измерения начинать не ранее 60 сек. после включения прибора,
- изменять положение переключателя режимов только после отключения измерительных проводов от схемы,
- не подключать измерительные провода к источнику напряжения в режиме измерения сопротивления,
- не хранить прибор под прямым солнечным светом,
- при долговременном хранении отключать источник питания.

Необходимо помнить: если прибор работает рядом с источником электромагнитных излучений, возможна нестабильность индикации ЖК-дисплея, либо отображение недостоверных результатов измерения.

6.2 Измерение напряжения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае, когда неизвестна величина измеряемого напряжения, необходимо использовать режим автоматического выбора предела измерения и начинать измерение в режиме V.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и V/красный.

2. Переключатель режимов установить в требуемое положение: mV (< 400 мВ) или V.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: DC, AC, AC+DC.
4. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения/нагрузке.
5. Считать результат измерения с экрана ЖК дисплея:

- в режимах AC, AC+DC вычисляется среднеквадратическое значение,
- в режиме AC одновременно с величиной напряжения определяется частота и период следования сигнала.

6.3 Измерение сопротивления

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Измеряемая цепь предварительно должна быть отключена от источника питания.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и Ω/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: Ω/LVΩ.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: Ω или LVΩ.
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке.
5. Считать результат измерения с экрана ЖК дисплея.

ПРИМЕЧАНИЕ:

1) В режиме LVΩ используется тестовое напряжения 0,5 В для защиты p-n переходов от пробоя.
2) Для повышения точности измерения, отсоединить измеряемую цепь от общей схемы.

6.4 Испытание p-n переходов

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Измеряемая цепь предварительно должна быть отключена от источника питания.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и Ω/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: .
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: .
4. Подключить измерительные провода параллельно p-n переходу.

5. Считать результат измерения с экрана ЖК дисплея:

- при прямом включении –
  - p-n переход исправен при показаниях 0.4 ÷ 0.9 В,
  - p-n переход неисправен при показаниях 0 или > 2.0 В,
- при обратном включении –
  - p-n переход исправен при индикации OL,
  - p-n переход неисправен при показаниях < 2.0 В.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для повышения точности измерения, отсоединить измеряемую цепь от общей схемы.

6.5 Звуковая прозвонка цепей

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Измеряемая цепь предварительно должна быть отключена от источника питания.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и Ω/красный (рис. 6.4).
2. Переключатель режимов установить в положение:))) →|.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения:))).
4. Подключить измерительные провода параллельно проверяемой цепи.
5. Если сопротивление цепи меньше 50 Ом, включается непрерывный звуковой сигнал.

6.6 Измерение тока

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае, когда неизвестна величина измеряемого тока, необходимо использовать режим автоматического выбора предела измерения и начинать измерение в режиме A.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Допустимое превышение тока в измеряемой цепи до 20 А в течении не более 30 с, с последующим перерывом между измерениями не менее 2 мин.

ВНИМАНИЕ! Не подключаться к цепи, находящейся под нагрузкой > 600 В

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и A или mA/красный.
2. Переключатель режимов установить в требуемое положение: mA (< 400 мА) или A.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: DC, AC или AC+DC.

4. Подключить измерительные провода последовательно с нагрузкой.
5. Считать результат измерения с экрана ЖК дисплея:

- в режимах AC, AC+DC вычисляется среднеквадратическое значение,
- в режиме AC одновременно с величиной тока определяется частота и период следования сигнала.

6.7 Измерение емкости

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Измеряемая цепь предварительно должна быть отключена от источника питания, а конденсатор – разряжен.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и ⊣⊢.
2. Переключатель режимов установить в положение: ⊣⊢.
3. По основной цифровой шкале считать и запомнить значение паразитной емкости измерительных проводов.
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке.
5. Искомое значение емкости определяется как разность между показанием прибора и значением паразитной емкости измерительных проводов

ПРИМЕЧАНИЕ: Для повышения точности измерения, отсоединить измеряемую цепь от общей схемы.

6.8 Измерение частоты и коэффициента заполнения

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и V/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: Hz/%DF.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: Hz или %DF.
4. Подключить измерительные провода параллельно источнику сигнала.
5. Считать результат измерения с экрана ЖК дисплея:

- в режиме измерения частоты одновременно определяется период следования сигнала,
- в режиме измерения коэффициента заполнения импульсной последовательности одновременно определяется частота и период следования импульсов.

6.9 Измерение температуры[1]

1. Подключить через адаптер термопару к входными гнездами: COM и V.
2. Переключатель режимов установить в положение: °C/°F.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: °C или °F.
4. Рабочую часть термопары поместить в измеряемую среду.
5. Считать результат измерения с экрана ЖК дисплея:
   - значение температуры, измеряемое термопарой, отображается на основной цифровой шкале,
   - на верхней правой цифровой шкале отображается температура окружающей среды.

6.10 Дополнительные функции

6.10.1 Самотестирование 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,
- выдается прерывистый звуковой сигнал.

6.10.2 Защита измерительного входа

В случае несоответствия установленного режима измерения и порядка подключения измерительных проводов к входным гнездам:

- на экране ЖК-дисплея индицируется надпись ProbE,
- выдается прерывистый звуковой сигнал.

6.10.3 Встроенный зуммер

Встроенный источник звукового сигнала выдает:

[1] Только для DMM-303/305.

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

Через меню настройки (опция SETUP) можно включать/выключать источник сигнала.

6.10.4 Тестирование мультиметра

Встроенная программа самотестирования позволяет проверять исправность органов управления и индикации. Для тестирования необходимо:

1. выключить прибор;
2. нажать и, удерживая одну из функциональных клавиш, включить прибора.

Режимы тестирования:

- ***LIGHT*** – проверяется индикация всех сегментов ЖК-дисплея,
- ***BAR*** – отображается номер версии программного обеспечения мультиметра,
- ***DIGIT*** – проверяется исправность переключателя режимов и всех клавиш. В этом режиме на экран выводится две группы чисел –
  - первая отображает код исправности (01 ÷ 09) соответствующего положения ручки переключения режимов,
  - вторая – код исправности (01 ÷ 10) при нажатии соответствующей клавиши (F1=01, …, F4=04, LIGHT=05, …, синяя=10),
- ***RANGE*** - проверяется индикация всех сегментов ЖК-дисплея в пошаговом режиме.

6.10.5 Автоматическое отключение питания

Если органы управления мультиметра в течение заданного интервала времени неактивны, то питание прибора автоматически выключается. Для повторного включения прибора, необходимо нажать любую функциональную клавишу.

Заводская установка интервала отключения питания – 30 мин. Через меню настройки (опция SETUP) можно изменять величину интервала в пределах 1…60 мин., либо выключать функцию автоматического отключения питания.

6.11 Использование защитного чехла

Оригинальная и запатентованная фирмой APPA TECHNOLOGY CORP. разработка защитного чехла для мультиметров позволяет:

1. Использовать для фиксации одного из измерительных щупов при измерениях, когда отсутствует подставка для мультиметра (рис. 6.1).
2. Использовать для фиксации обеих измерительных щупов в нерабочем состоянии мультиметра (рис. 6.2).
3. Использовать откидную подставку для удобства считывания результатов измерения (рис. 6.3).
4. Закреплять мультиметр на вертикальной поверхности во время работы и/или хранения (рис.6.4, 6.6).
5. Защищать лицевую панель прибора на время длительного хранения и/или транспортировки (рис. 6.5).

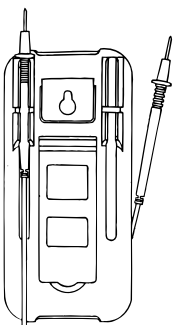

Рис.6.1

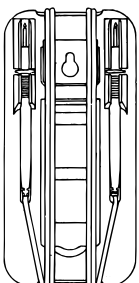

Рис. 6.2

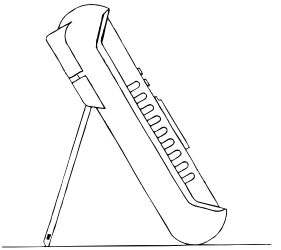

Рис. 6.3

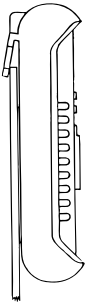

Рис. 6.4

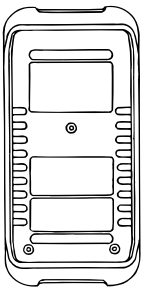

Рис. 6.5

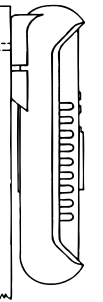

Рис. 6.6

7 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.

7.1 Замена источника питания

Замену источника питания проводить в следующей последовательности (рис. 8.1):

1. Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы и выключить мультиметр.
2. Измерительные провода отсоединить от мультиметра.
3. Вывернуть винт на крышке батарейного отсека.
4. Снять крышку батарейного отсека.
5. Извлечь батарею из отсека и заменить на новую.
6. Установить крышку на место и завернуть винт на три оборота.

7.2 Замена предохранителя

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

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

Замену предохранителя проводить в следующей последовательности (рис. 8.2):

1. Выполнить п.п. 1 ÷ 4 раздела 8.1.
2. Извлечь батарею из отсека и отключить от мультиметра.
3. Вывернуть четыре винта, соединяющие лицевую и заднюю панели прибора.
4. Осторожно разъединить лицевую и заднюю панели.
5. Вывернуть четыре винта-самореза (см. рис. 8.2), соединяющие монтажную плату и лицевую панель прибора.

6. Осторожно разъединить плату и лицевую панель.
7. Заменить неисправный предохранитель на новый соответствующего типа и номинала или аналогичный.
8. Произвести сборку мультиметра в обратной последовательности.

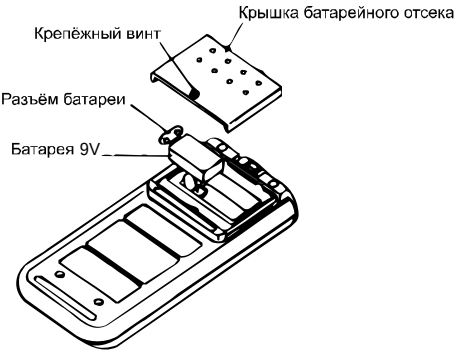

Рис. 8.1. Замена источника питания

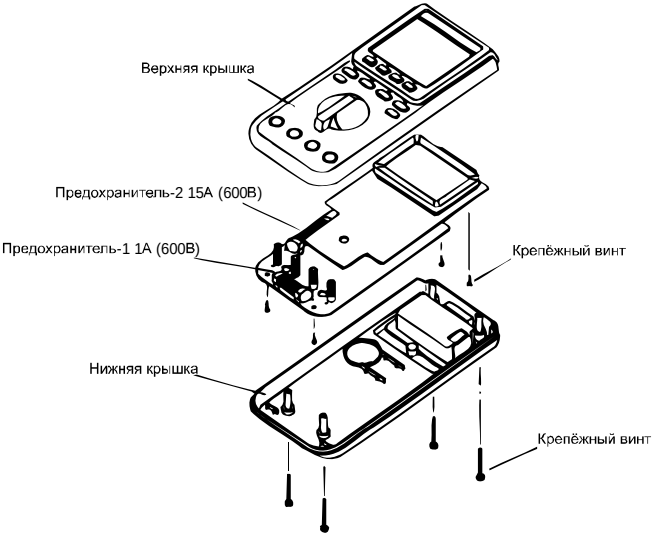

Рис. 8.2. Замена предохранителя

7.3 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 загрязнений 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.

8 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

8.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки

Для обеспечения сохранности прибора при транспортировании применена укладочная коробка с амортизаторами из пенопласта.
Упаковка прибора производится в следующей последовательности:
1. коробку с комплектом комбинированным (ЗИП) уложить в отсек на дно укладочной коробки;
2. прибор поместить в полиэтиленовую упаковку, перевязать шпагатом и поместить в коробку;
3. эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовый пакет и уложить на прибор или между боковой стенкой коробки и прибором;
4. товаросопроводительную документацию в пакете поместить под крышку коробки;
5. обтянуть коробку пластиковой лентой и опломбировать;
6. маркировку упаковки производить в соответствии с ГОСТ 4192—77.

8.2 Условия транспортирования

1. Транспортирование прибора в укладочной коробке производится всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 60°С и относительной влажности до 95 % при температуре окружающей среды не более плюс 30°С.
2. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.
3. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.
4. Условия транспортирования приборов по ГОСТ 22261-94.

9 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фирма - изготовитель (дилер) 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 эксплуатации – 24 месяца со дня продажи прибора.

Адрес сервис-центра: ЗАО «ПриСТ», Москва, 2-й Донской проезд дом 10 стр.4, тел. 777-55-91