

МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

APPA-91 APPA-93N APPA-97 APPA-97R
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва

1	ВВЕДЕНИЕ	3
1.1	Распаковка прибора.....	3
1.2	Термины и условные обозначения по технике безопасности.....	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ	4
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
3.1	Общие сведения	7
3.2	Характеристики режимов измерения.....	8
3.3	Автоматическое выключение питания	18
4	СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА	19
5	НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	20
5.1	Перевод обозначений органов управления и индикации	20
5.2	Органы управления и индикации передней панели.....	21
6	ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	27
6.1	Указание мер безопасности.....	27
6.2	Измерение напряжения.....	27
6.3	Измерение тока.....	28
6.4	Измерение сопротивления.....	29
6.5	Звуковая прозвонка цепей	30
6.6	Испытание р-п переходов.....	30
6.7	Измерение емкости (только 93N).....	31
6.8	Измерение частоты (только 93N).....	31
6.9	Дополнительные функции.....	32
6.10	Использование защитного чехла.....	32
7	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	34
7.1	Операции поверки.....	35
7.2	Средства поверки.....	36
7.3	Требования к квалификации поверителей.....	37
7.4	Требования безопасности.....	37
7.5	Условия поверки	37

7.6	Подготовка к поверке.....	37
7.7	Проведение поверки.....	38
7.8	Оформление результатов поверки	47
8	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	47
8.1	Замена источника питания	47
8.2	Замена предохранителя.....	48
8.3	Уход за внешней поверхностью.....	50
9	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	51
9.1	Тара, упаковка и маркировка упаковки	51
9.2	Условия транспортирования	51
10	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	52

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 комплект, 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:



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 и информационные 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.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Мультиметры цифровые APPA 90-ой серии (в дальнейшем мультиметры) являются многофункциональными приборами. Перечень возможностей каждой из моделей указан в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Функциональные возможности	APPA-91	APPA-93N	APPA-97	APPA-97R
Измерение постоянного и переменного напряжения	•	•	•	•
Измерение постоянного и переменного тока	•	•	•	•
Измерение ср. кв. зн. синусоидального сигнала (RMS)	•	•	•	-
Измерение ср. кв. зн. сигнала произв. Формы (TrueRMS)	-	-	-	•

Измерение сопротивления	•	•	•	•
Измерение емкости	Нет	•	Нет	Нет
Измерение частоты	Нет	•	Нет	Нет
Испытание р-п переходов	•	•	•	•
Звуковая прозвонка цепей	•	•	•	•
Цифровая шкала	•	•	•	•
Линейная шкала	Нет	Нет	•	•
Удержание показаний	Нет	Нет	•	•
Удержание показаний с задержкой (6 сек.)	Нет	Нет	•	•
Автоматическая установка нуля	•	•	•	•
Автоматический выбор предела измерения	Нет	Нет	•	•
Ручной выбор предела измерения	•	•	•	•

Таблица 2.1(окончание)

Функциональные возможности	APPA-91	APPA-93N	APPA-97
Индикация полярности	•	•	•
Индикация перегрузки	•	•	•
Индикация разряда источника питания	•	•	•
Автоматическое выключение питания	•	•	•
Звуковое предупреждение*	•	Нет	•
Влагостойкое исполнение	•	Нет	•
Ударопрочное исполнение	•	•	•
Защитный чехол с подставкой	•	•	•

*Для защиты токового измерительного входа.

Информация о сертификации

Мультиметры цифровые APPA 91 APPA 93N APPA 97 прошли испытания для целей утверждения типа и включены в Государственный реестр средств измерений РФ за № 20086-05*.

***примечание:** Выпуск модели APPA 97R – начат после процедуры внесения в Госреестр СИ РФ.

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 не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

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




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



3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие сведения

Таблица 3.1

Параметры	APPA-91	APPA-93N	APPA-97/ 97R
Разрядность цифровой шкалы	4 разряда	4 разряда	4 разряда
Максимально индицируемое число	1999	1999	3199
Количество сегментов линейной шкалы	Нет	Нет	65
Скорость измерения по цифровой шкале, изм./с	2.5	2.5	2
Скорость измерения по линейной шкале, изм./с	Нет	Нет	12
Индикация превышения предела измерения	«1», «-1»	«1», «-1»	«OL», «-OL»
Индикация разряда источника питания			
Время автовыключения питания, мин	30	30	10
Источник питания	9 В (тип «Крона»)	9 В (тип «Крона»)	1.5 В×2 (тип ААА)/ 9 В (тип «Крона»)
Срок службы батареи, ч	300	150	700/ 350
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	84 × 175 × 31 (без чехла); 95 × 192 × 50 (в чехле)		
Масса (с батареей), кг	0.34 (без чехла); 0.55 (в чехле)		
Условия эксплуатации:	Температура: 0 °С...50 °С; отн. влажность: не более 80 %		
Условия хранения:	Температура: минус 20 °С...60 °С; отн. влажность: не более 80 %; без источника питания		

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-97 на пределе 3 В получено значение 0,400 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения.

- 1) Используя данные табл. 3.2-4, вычисляем абсолютную погрешность:

$$\Delta = \pm (0,005 * X + 2 * k).$$

В данном случае измеренное значение $X = 0,400 \text{ В}$; $k = 1 \text{ мВ} = 0,001 \text{ В}$. Тогда:

$$\Delta = \pm (0,005 * 0,400 + 2 * 0,001) = \pm 0,004 \text{ В}.$$

- 2) Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне:

$$0,400 \pm 0,004 = 0,396 \dots 0,404 \text{ В}.$$

- 3) Относительная погрешность измерения составляет:

$$\delta = \pm (\Delta / X) * 100 \% = (\pm 0,004 / 0,400) * 100 \% = \pm 1,00 \ \%.$$

Пример 2:

При измерении постоянного напряжения мультиметром APPA-97 на пределе 3 В получено значение 2,800 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения.

- 1) Используя данные табл. 3.2-4, вычисляем абсолютную погрешность. В данном случае $X = 2,800 \text{ В}$; $k = 1 \text{ мВ} = 0,001 \text{ В}$. Тогда:

$$\Delta = \pm (0,005 * 2,800 + 2 * 0,001) = \pm 0,016 \text{ В}.$$

- 2) Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне:

$$2,800 \pm 0,016 = 2,784 \dots 2,816 \text{ В}.$$

- 3) Относительная погрешность измерения составляет:

$$\delta = \pm (\Delta / X) * 100 \% = (\pm 0,016 / 2,800) * 100 \% = \pm 0,57 \ \%.$$

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.,
 - номинальное значение напряжения питания (отсутствует индикация разряда батарей).
3. Дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1 °С составляет 0,15 от предела допускаемой основной погрешности.

3.2.2 Режим измерения напряжения

А. Измерение постоянного напряжения (DCV):

Таблица 3.2-1

Предел ¹	Разрешение ²	APPA 91	Защита измерительного входа
200 мВ	100 мкВ	$\pm (0,005 * X + 1 * k)^3$	500 В пост.; 350 В пер.
2 В	1 мВ		1200 В пост. 850 В пер.
20 В	10 мВ		
200 В	100 мВ		
1000 В	1 В		

Входное сопротивление: 10 МОм.

Таблица 3.2-2

¹ Конечное значение диапазона измерений.

² Значение единицы младшего разряда.

³ Где: X – измеренное значение, k – разрешение.

Предел	Разрешение	APPA 93N	Защита измерительного входа
200 мВ	100 мкВ	$\pm (0,005 * X + 1 * k)$	600 В ср. кв.
2 В	1 мВ		
20 В	10 мВ		
200 В	100 мВ		
600 В	1 В		

Входное сопротивление: 10 МОм.

Таблица 3.2-3

Предел	Разрешение	APPA 97	APPA 97R	Защита Измерит.входа
300 мВ	100 мкВ	$\pm (0,005 * X + 2 * k)$		1000 В ср. кв.
3 В	1 мВ			
30 В	10 мВ			
300 В	100 мВ			
1000 В	1 В			

Входное сопротивление: 10 МОм.

В. Измерение переменного напряжения (ACV):

Таблица 3.3-1

Предел	Разрешение	АРРА 91	Полоса частот	Защита измерительного входа
200 мВ	100 мкВ	$\pm (0,0125 * X + 4 * k)$	40...500 Гц	500 В пост.; 350 В пер.
2 В	1 мВ			1200 В пост. 850 В пер.
20 В	10 мВ			
200 В	100 мВ			
750 В	1 В			

Входной импеданс: 10 МОм/100 пФ.

Измеряется ср. кв. значение переменного напряжения синусоидальной формы (RMS).

Таблица 3.3-2

Предел	Разрешение	АРРА 93N	Полоса частот	Защита измерительного входа
200 мВ	100 мкВ	$\pm (0,013 * X + 4 * k)$	40...500 Гц	600 В ср. кв.
2 В	1 мВ			
20 В	10 мВ			
200 В	100 мВ			
600 В	1 В			

Входной импеданс: 10 МОм/100 пФ.

Измеряется ср. кв. значение переменного напряжения синусоидальной формы (RMS).

Таблица 3.3-3

Предел	Разрешение	APPA 97	APPA 97R**	Защита измерит-ого входа
3 В	1 мВ	$\pm (0,013 * X + 5 * k)$		1000 В ср. кв.
30 В	10 мВ			
300 В	100 мВ			
750 В	1 В			
Полоса частот		40...500 Гц*		

* На пределе 3 В полоса частот: 40...300 Гц.

** Измеряется ср. кв. значение напряжения произвольной формы (TRMS).

Входной импеданс: 10 МОм/100 пФ.

Измеряется ср. кв. значение переменного напряжения:

- APPA 97 – синусоидальной формы (RMS),
- APPA 97R – произвольной формы (True RMS). Для напряжения несинусоидальной формы, уровень которого превышает $\frac{1}{2}$ предела измерения, дополнительная погрешность составляет:
 - ✓ 0,005 от измеренного значения при $K_a = 1,4...2,0$;
 - ✓ 0,020 – при $K_a = 2,0...2,5$;
 - ✓ 0,040 – при $K_a = 2,5...3,0$,
 где $K_a = U_{\text{макс.}}/U_{\text{ср.кв.}}$ – коэффициент амплитуды напряжения.

На пределе 3 В погрешность нормируется только для напряжения синусоидальной формы.

3.2.3 Режим измерения тока

А. Измерение постоянного тока (DCA):

Таблица 3.4-1

Предел	Разрешение	APPA 91	APPA 93N	Падение напряжения
200 мкА	100 нА	$\pm (0,01 * X + 1 * k)$	$\pm (0,01 * X + 1 * k)$	600 мВ макс

2 мА	1 мкА			900 мВ макс.
20 мА	10 мкА			
200 мА	100 мкА			
20 А*	10 мА	$\pm (0,02 \cdot X + 3 \cdot k)$	$\pm (0,02 \cdot X + 3 \cdot k)$	



* **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 1 А/500 В на входе « μ АмА»; 16 А/500 В – на входе «А».



* **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 2 А/250 В на входе « μ АмА». Защита по входу «А» не предусмотрена.

Таблица 3.4-2

Предел	Разрешение	АРРА-97/97R	Падение напряжения
300 мкА	100 нА	$\pm (0,01 \cdot X + 2 \cdot k)$	200 мВ макс
3000 мкА	1 мкА	$\pm (0,012 \cdot X + 2 \cdot k)$	2 В макс.
30 мА	10 мкА	$\pm (0,01 \cdot X + 2 \cdot k)$	200 мВ макс.
300 мА	100 мкА	$\pm (0,012 \cdot X + 2 \cdot k)$	2 В макс.
20 А*	10 мА	$\pm (0,02 \cdot X + 3 \cdot k)$	



* **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 1 А/500 В на входе « μ АмА»; 16 А/500 В – на входе «А».

В. Измерение переменного тока (АСА):

Таблица 3.5-1

Предел	Разрешение	АРРА 91	АРРА 93N	Падение напряжения
200 мкА	100 нА	$\pm (0,015 \cdot X + 3 \cdot k)$	$\pm (0,015 \cdot X + 3 \cdot k)$	600 мВ _{ср.кв.} макс
2 мА	1 мкА			
20 мА	10 мкА			
200 мА	100 мкА			900 мВ _{ср.кв.} макс
20 А*	10 мА	$\pm (0,025 \cdot X + 3 \cdot k)$	$\pm (0,025 \cdot X + 3 \cdot k)$	
Полоса частот		40...500 Гц		-



* **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита входа: безинерционный предохранитель 1 А/500 В на входе «μAmA»; 16 А/500 В – на входе «А». Измеряется ср. кв. значение переменного тока синусоидальной формы (RMS).



* **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 2 А/250 В на входе «μAmA». Защита по входу «А» не предусмотрена.

Измеряется ср. кв. значение переменного тока синусоидальной формы (RMS).

Таблица 3.5-2

Предел	Разрешение	АРРА 97	АРРА 97R**	Падение напряжения
300 мкА	100 нА	$\pm (0,015 \cdot X + 3 \cdot k)$		200 мВ макс
3000 мкА	1 мкА			2 В макс.
30 мА	10 мкА			200 мВ макс
300 мА	100 мкА	$\pm (0,02 \cdot X + 3 \cdot k)$		2 В макс.

20 А*	10 мА	$\pm (0,025 * X + 5 * k)$	
Полоса частот		40...500 Гц	-



* **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 1 А/500 В на входе « μ АmA»; 16 А/500 В – на входе «А». Измеряется ср. кв. значение переменного тока: APPA 97 – синусоидальной формы (RMS). APPA 97R – произвольной формы (TRMS)..

3.2.4 Режим измерения сопротивления

Таблица 3.6-1

Предел	Разрешение	APPA 91	APPA 93N	Макс. тестовое напряж. / ток
200 Ом	100 мОм	$\pm (0,0075 * X + 4 * k)$	$\pm (0,008 * X + 4 * k)$	3,2 В / 2,5 мА
2 кОм	1 Ом	$\pm (0,0075 * X + 1 * k)$	$\pm (0,008 * X + 1 * k)$	0,5 В / 200 мкА
20 кОм	10 Ом			0,5 В / 40 мкА
200 кОм	100 Ом			0,5 В / 4 мкА
2 МОм	1 кОм			0,5 В / 400 нА
20 МОм	10 кОм	$\pm (0,015 * X + 5 * k)$	$\pm (0,015 * X + 5 * k)$	0,5 В / 40 нА

Защита измерительного входа: 500 В пост./пер. макс. (APPA 91); 600 В ср. кв. (APPA 93N).

Таблица 3.6-2

Предел	Разрешение	APPA 97/ 97R	Тестовое напряжение
300 Ом	100 мОм	$\pm (0,01 * X + 4 * k)$	1,3 В
3 кОм	1 Ом	$\pm (0,008 * X + 2 * k)$	
30 кОм	10 Ом		

300 кОм	100 Ом		
3 МОм	1 кОм	$\pm (0,012 * X + 3 * k)$	
30 МОм	10 кОм	$\pm (0,015 * X + 5 * k)$	

Защита измерительного входа: 600 В ср. кв.

3.2.5 Режим измерения емкости (только APPA 93N)

Таблица 3.7-1

Предел	Разрешение	APPA 93N	Частота тест-сигнала
2 нФ	1 пФ	$\pm (0,05 * X + 60 * k)$	40 Гц
20 нФ	10 пФ	$\pm (0,02 * X + 4 * k)$	
200 нФ	100 пФ		
2 мкФ	1 нФ		
20 мкФ	10 нФ		
200 мкФ	100 нФ		

3.2.6 Режим измерения частоты (только APPA 93N)

Таблица 3.8-1


Предел	Разрешение	APPA 93N	Мин. частота	Защита измерительного входа
2 кГц	1 Гц	$\pm (0,01 * X + 3 * k)$	20 Гц	600 В ср. кв.
20 кГц	10 Гц		200 Гц	
200 кГц	100 Гц		2 кГц	

Максимальный уровень входного сигнала: 5 В ср. кв.

Чувствительность: 200 мВ ср. кв.

3.2.7 Режим прозвона цепей и испытания р-п переходов

Таблица 3.9

Режим	Разрешение	Погрешность	Макс. тестовый ток	Макс. тестовое напряжение
	1 мВ	$\pm (0,015 * X + 5 * k) *$	1,5 мА	3,2 В (АРРА 91/93N) 3,3 В (АРРА 97/ 97R)

* Погрешность нормируется при тестовом напряжении:

- 0,4...0,9 В (АРРА 93N);
- 0,4...0,8 В (АРРА 97/97R).

Защита измерительного входа:

- 500 В пост./пер. (АРРА 91);
- 600 В ср. кв. (АРРА 93N/97/97R).

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.

3.3 Автоматическое выключение питания

Прибор автоматически выключается через 10 мин (АРРА 97/97R), 30 мин (АРРА 91/93N), если в течение указанного интервала времени его органы управления не использовались.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Мультиметр	1	
Защитный чехол с подставкой	1	
Измерительные провода	2	ATL-3N
Зажим (типа “крокодил”)	1	В изоляционном чехле
Источник питания	1 (9В-APPA 91, 93N, 97R) 2 (1,5В-APPA 97)	Установлен
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	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-10S – транспортная сумка.

5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

5.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

Таблица 5.1




Название	Перевод
<i>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ</i>	
HOLD	Удержание результата измерения
PEAK HOLD	Удержание пикового значения
DELAY	Удержание результата измерения с задержкой
POWER	Питание
RANGE	Выбор предела измерения
AC (alternating current)	Переменный ток
DC (direct current)	Постоянный ток
OFF	Выключено
COM (common)	Общий вывод
<i>ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ</i>	
LOGIC	Тестирование логических элементов
P (peak)	Пиковое значение
HOLD	Удержание результата измерения
RANGE	Предел измерения
AC (alternating current)	Переменный ток
DC (direct current)	Постоянный ток
	Испытание р-п перехода
	Звуковой прозвон цепей

Таблица 5.2

Орган индикации	Значение	Орган индикации	Значение
n	Нано (10^{-9})	Ω	Ом
μ	Микро (10^{-6})	V	Вольт
m	Мили (10^{-3})	A	Ампер
k	Кило (10^3)	F	Фарад
M	Мега (10^6)	Hz	Герц

5.2 Органы управления и индикации передней панели

На рис. 5.1 – 5.4 показаны органы управления и индикации передней панели.

1. ЖК-дисплей.
2. Переключатель режимов измерения.
3. Измерительные гнезда.
4. Гнездо для прямого подключения емкости.
5. Переключатель AC/DC,))) /  ⁴.
6. Кнопка включения/выключения питания.
7. Функциональная клавиша PEAK HOLD.
8. Функциональная клавиша RANGE.
9. Функциональная клавиша HOLD.
10. Функциональная клавиша DELAY

⁴ Только для АРРА-97.

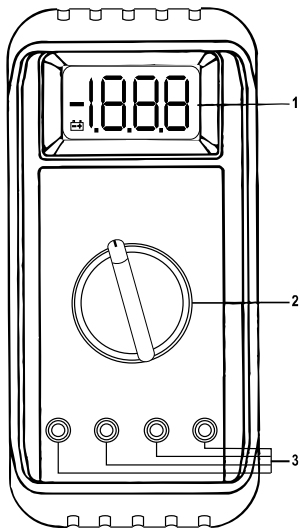


Рис. 5.1. Органы управления и индикации APPA-91

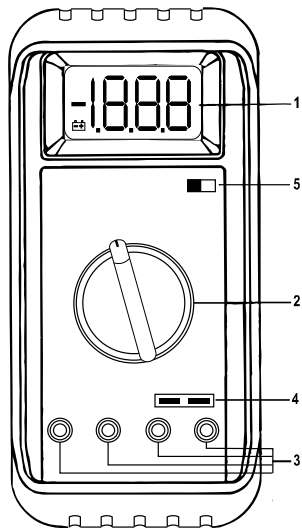


Рис. 5.2. Органы управления и индикации APPA-93N

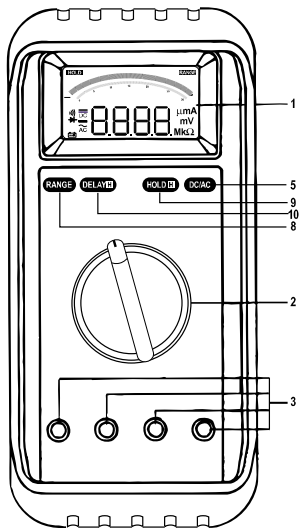


Рис. 5.4. Органы управления и индикации APPA-97/ 97R

5.2.1 ЖК-дисплей

ЖК-дисплей (рис. 5.5 – 5.7) содержит:

1. Цифровую шкалу;
2. Индикатор полярности;
3. Индикатор разряда батареи;

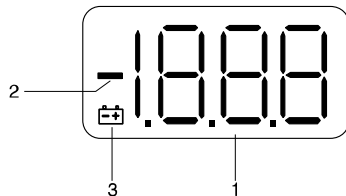


Рис.5.5. Органы индикации ЖК-дисплея APRA-91/93N

1. Индикатор режима удержания.
2. Линейная шкала.
3. Индикатор режима ручного выбора предела измерения.
4. Индикаторы единиц измерения (табл. 5.2).
5. Цифровая шкала.
6. Индикатор режима измерения переменной составляющей.
7. Индикатор разряда батареи.
8. Индикатор полярности.
9. Индикатор режима испытания р-п переходов.
10. Индикатор режима звуковой прозвонки цепей.
11. Индикатор режима измерения постоянной составляющей.

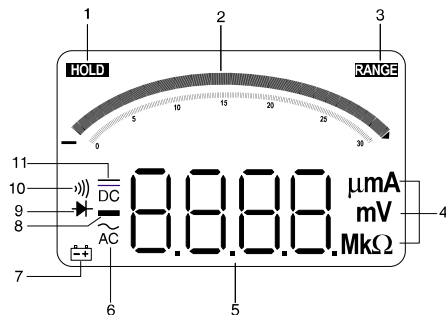



Рис.5.6. Органы индикации ЖК-дисплея APRA-97/ 97R

5.2.2 Переключатель режимов измерения

Переключатель режимов APPA-91 – задается режим и предел измерения.

Переключатель режимов APPA-93N – задается режим и предел измерения. Режим измерения постоянной/переменной составляющей дополнительно задается переключателем DC/AC (поз.5, рис. 5.2).

Переключатель режимов APPA-97/97R – задается режим измерения. Предел измерения выбирается автоматически (или вручную – см. раздел 5.2.3). Режим измерения постоянной/переменной составляющей тока или режим прозвон цепи/измерение р-п перехода дополнительно задается клавишей DC/AC-  (поз.5, рис. 5.4).

5.2.3 Функциональные клавиши

Функциональные клавиши обеспечивают задание дополнительных режимов измерения:

➤ **Клавиша “PEAK HOLD”:**

- включение/выключение режима удержания пиковых значений при измерении DC/AC напряжения/тока,
- при включенном режиме удержания –
 - светится индикатор P,
 - на цифровой шкале отображается удерживаемое пиковое значение,
 - индикация цифровой шкалы изменяется при регистрации нового пикового значения,
- выключение режима удержания при –
 - повторном нажатии клавиши PEAK HOLD.

➤ **Клавиша “HOLD”:**

- включение/выключение режима удержания результата (для всех режимов измерения),
- при включении режима удержания –
 - включается индикатор HOLD,
 - на цифровой шкале отображается удерживаемое значение,
 - состояние линейной шкалы не меняется,

- выключение режима удержания при –
 - повторном нажатии клавиши HOLD,
 - переключении режима измерения.
- **Клавиша “DELAY”:**
 - включение/выключение режима удержания результата с задержкой (для всех режимов измерения),
 - при включении режима удержания клавишей DELAY с задержкой ≈ 6 сек. –
 - включается индикатор HOLD,
 - на цифровой шкале отображается удерживаемое значение,
 - состояние линейной шкалы не меняется,
 - выключение режима удержания с задержкой при –
 - повторном нажатии клавиши DELAY (выключение \approx через 6 сек.),
 - нажатии клавиши HOLD,
 - переключении режима измерения.
- **Клавиша “RANGE”:**
 - переключение режимов автоматический/ручной выбор предела измерения, выбор предела в ручном режиме,
 - при нажатии клавиши включается ручной режим (загорается индикатор RANGE),
 - в ручном режиме последовательным нажатием клавиши выбирается требуемый предел измерения,
 - возврат в автоматический режим при –
 - нажатии и удержании клавиши RANGE RESET в течении ≥ 2 сек.,
 - переключении режима измерения – при этом гаснет индикатор RANGE.

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 входы 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



ВНИМАНИЕ! Максимально допустимое напряжение в измерительной цепи 1000 В=/750~ (APPA-91/97/97R), 600 В=/600 В~ (APPA-93N).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае, когда неизвестна величина напряжения в цепи, измерение необходимо начинать на верхнем пределе (APPA-91/93N), либо использовать режим автоматического выбора предела измерения (APPA-97).

ЗАМЕЧАНИЕ: На пределе 200 мВ / 400 мВ / 300 мВ (APPA-91,93N,97/97R) возможна нестабильность индикации. Для исключения ошибок измерения предварительно проверьте установку нуля, закоротив входа COM и V.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и V/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение:
 - APPA-91 – соответствующее пределу и режиму (AC~/DC=) измерения,
 - APPA-93N – соответствующее пределу измерения,
 - APPA-97/97R – V= или V~.
3. ⁵Переключателем =/~ выбрать режим измерения: DC= или AC~.
4. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения/нагрузке.
5. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.

6.3 Измерение тока



ВНИМАНИЕ! Максимально допустимое напряжение в измерительной цепи 1000 В=/750~ (APPA-91/97/97R), 600 В=/600 В~ (APPA-93N).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае, когда неизвестна величина тока в цепи, измерение необходимо начинать на верхнем пределе.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и μ AmA/красный ($I \leq 200$ мА / 2 А / 300 мА – 91, 93N, 97/97R) или 20 А/красный (200 мА / 2 А / 300 мА $< I \leq 20$ А).
2. Переключатель режимов установить в положение:
 - APPA-91 – соответствующее пределу и режиму (AC~/DC=) измерения,

⁵ Только для APPA-93N/95.

- APPA-93N – соответствующее пределу измерения,
 - APPA-97/97R - $\mu\text{A} \approx / \text{mA} \approx / \text{A} \approx$.
3. ⁶Переключателем \approx / \sim выбрать режим измерения: DC \approx или AC \sim .
 4. Подключить измерительные провода последовательно с нагрузкой.
 5. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Измерение тока от 10 А до 20 А в течении < 30 сек. с последующим обязательным перерывом между измерениями ≥ 3 мин.

6.4 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:
 - APPA-91/93N - соответствующее пределу измерения,
 - APPA-97/97R - Ω .
3. Подключить измерительные провода параллельно сопротивлению.
4. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея ($R_{\text{изм.}}$).

ЗАМЕЧАНИЕ: Для повышения точности измерения сопротивления малой величины:

- предварительно соединив между собой свободные концы измерительных проводов,
- считать результат с экрана ЖК-дисплея и запомнить ($R_{\text{комп.}}$),
- истинное значение сопротивления определить по формуле –



$$R_{\text{истин.}} = R_{\text{изм.}} - R_{\text{комп.}}$$

⁶ Только для APPA-93N.

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.
2. Переключатель режимов установить в положение: .
3. ⁷Клавишей (п.5, рис. 5.4) выбрать режим измерения: .
4. Подключить измерительные провода параллельно проверяемой цепи: при сопротивлении цепи < 50 Ом выдается непрерывный звуковой сигнал.

6.6 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. ⁷Клавишей (поз.5, рис. 5.4) выбрать режим измерения: .
4. Подключить измерительные провода параллельно p-n переходу:
 - при прямом включении –
 - p-n переход исправен при показаниях
APPA-91/93N - 0.500 В ÷ 0.900 В,
APPA-97/97R – 0.400 В – 0.900 В,
 - p-n переход неисправен при показаниях
APPA-91/93N – .000 (короткое замыкание) или 1. (обрыв),

⁷ Только для APPA-97/97R.


APPA-97/97R - .000 (короткое замыкание) или .OL (обрыв),

- при обратном включении –
 - р-п переход исправен при показаниях
APPA-91/93N –1.,
APPA-97/97R - .OL,
 - р-п переход неисправен при показаниях
APPA-91/93N - .000 или других отличных от 1.,
APPA-97/97R - .000 или других отличных от .OL.

6.7 Измерение емкости (только 93N)



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

1. Переключатель режимов установить в положение соответствующее пределу измерения.
2. Вставить конденсатор в измерительное гнездо .
3. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.



ВНИМАНИЕ! Соблюдать полярность подключения электролитических конденсаторов.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Не подключать источник напряжения к гнезду измерения емкости.

6.8 Измерение частоты (только 93N)

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и Hz/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение соответствующее пределу измерения
3. Подключить измерительные провода параллельно источнику.
4. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.

6.9 Дополнительные функции

6.9.1 Защита измерительного входа Beep Guard™ (APPA 91/97/97R)

Если измерительные провода подключены ко входу mA или A, а переключатель режимов находится в положении, отличном от режима измерения тока (μA , mA, A), то включается сигнал аварии – непрерывный звуковой сигнал частотой 2 кГц.

6.9.2 Автоматическое выключение питания

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

- либо нажать кнопку RESET (APPA 97/97R),
- либо перевести переключатель режимов в другое положение.

6.10 Использование защитного чехла

Оригинальный и запатентованный фирмой APPA TECHNOLOGY CORP. защитный чехол для мультиметров позволяет:

1. фиксировать один из измерительных щупов при измерениях, когда отсутствует подставка для мультиметра (рис. 6.1);
2. фиксировать оба измерительных щупа, когда мультиметр не используется (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).

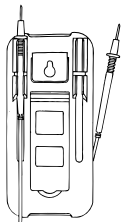


Рис. 6.1

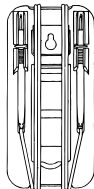


Рис. 6.2



Рис. 6.3

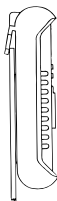


Рис. 6.4

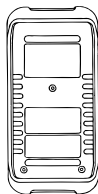


Рис. 6.5



Рис. 6.6

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя ГЦИ СИ
ФГУ «Менделеевский ЦСМ»,
директор Центрального отделения



А.А. Зажигай

19 " СЕНТЯБРА 2005 г.

Мультиметры цифровые APPA-91, APPA-93N, APPA-95, APPA-97

Методика поверки" 71-10148-3 МП

2005 г.

Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры цифровые APPA-91, APPA-93N, APPA-95, APPA-97 (далее - мультиметры), предназначенные для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления, емкости и частоты, производства фирмы “ APPA Technology corporation ” (Тайвань), и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – один год.

7.1 Операции поверки

7.1.1 При первичной и периодической поверке мультиметров выполняются операции, указанные в таблице 7.1.

7.1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и мультиметр бракуется.

Таблица 7.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.7.1	Да	Да
Опробование	7.7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.7.3	Да	Да
Определение погрешности измерения постоянного напряжения	7.7.3.1	Да	Да
Определение погрешности измерения переменного напряжения	7.7.3.2	Да	Да

Определение погрешности измерения силы постоянного тока	7.7.3.3	Да	Да
Определение погрешности измерения силы переменного тока	7.7.3.4	Да	Да
Определение погрешности измерения сопротивления	7.7.3.5	Да	Да
Определение погрешности измерения емкости	7.7.3.6	Да	Да
Определение погрешности измерения частоты	7.7.3.7	Да	Да

7.2 Средства поверки

7.2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

7.2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

7.2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной поверке.

Таблица 7.2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
7.7.3.1-7.7.3.7	Калибратор FLUKE 5520A; погрешность по напряжению постоянного тока в диапазоне до 1000 В от 0,0011 до 0,002 %; погрешность по постоянному току в диапазоне до 20 А от 0,01 до 0,1 %; погрешность по напряжению переменного тока в диапазоне до 1000 В от 0,0115 до 0,025 %; погрешность по сопротивлению в диапазоне до 40 МОм от 0,0028 до 0,025 %; погрешность по силе переменного тока в диапазоне до 11 А от 0,04 до 0,12 %; погрешность по электрической емкости в диапазоне до 200 мкФ от 0,19 до 0,34 %.

7.3 Требования к квалификации поверителей

7.3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, аттестованные в качестве поверителя и имеющие практический опыт работ в области электротехнических измерений.

7.4 Требования безопасности

7.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

7.5 Условия поверки

7.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающей среды $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (630 – 795 мм рт. ст.).

7.6 Подготовка к поверке

7.6.1. Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого прибора и используемых средств поверки.

7.6.2. Поверяемый прибор и используемые средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в РЭ.

7.7 Проведение поверки

7.7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяются:

- сохранность пломб;
- чистота и механическая исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции

(определяется на слух при наклонах прибора);

- сохранность органов управления, четкость фиксации их положения;
- комплектность прибора согласно РЭ.

Приборы, имеющие дефекты, бракуют.

7.7.2 Опробование

Опробование проводится после времени самопрогрева, равного 30 с после включения прибора.

Проверяется работоспособность жидкокристаллического дисплея (ЖКД) и клавиш управления; режимы, отображаемые на ЖКД, при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

7.7.3 Определение метрологических параметров.

7.7.3.1 Определение погрешности измерения постоянного напряжения

7.7.3.1.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом «V Ω ».

7.7.3.1.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «V \Rightarrow » (для АРРА-97), в положение DC= (для АРРА-91) или в положение, соответствующее пределу измерений (для АРРА-93N/95). Для АРРА-93N/95 переключателем \Rightarrow/\sim выбрать режим измерения DC= . Подключить мультиметр к калибратору.

7.7.3.1.3 На калибраторе установить поочередно значения выходного постоянного напряжения в соответствии с таблицей 3, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Таблица 7.3

Значения напряжения калибратора	Показания мультиметра	АРРА-91		АРРА-93N		АРРА-95		АРРА-97	
		Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)	Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)	Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)	Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)
30 мВ		29,75	30,25	29,75	30,25	29,75	30,25	29,65	30,35
180 мВ		179,0	181,0	179,0	181,0	179,0	181,0	178,9	181,1
380 мВ		377,1	382,9	377,1	382,9	378,0	382,0	376,1	383,9
-1 В		-1,006	-0,994	-1,006	-0,994	-1,006	-0,994	-1,007	-0,993
1,8 В		1,79	1,81	1,79	1,81	1,79	1,81	1,789	1,811
3,8 В		3,771	3,829	3,771	3,829	3,78	3,82	3,761	3,839
18 В		17,9	18,1	17,9	18,1	17,9	18,1	17,89	18,11
-38 В		-38,29	-37,71	-38,29	-37,71	-38,2	-37,8	-38,39	-37,61
180 В		179,0	181,0	179	181	179	181	178,9	181,1
-380 В		-382,9	-377,1	-382,9	-377,1	-382,0	-378,0	-383,9	-376,1
580 В		576,1	583,9	576,1	583,9	576,1	583,9	575,1	584,9
980 В		974,1	985,9					973,1	986,9

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 7.3.

7.7.3.2 Определение погрешности измерения переменного напряжения

7.7.3.2.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «COM», красный - с разъемом «VΩ».

7.7.3.2.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «V~» (для АРРА-97), в положение AC~ (для АРРА-91) или в положение, соответствующее пределу измерений (для

APPA-93N/95). Для APPA-93N/95 переключателем \approx/\sim выбрать режим измерения AC \sim . Подключить мультиметр к калибратору.

7.7.3.2.3 На калибраторе установить поочередно значения выходного переменного напряжения частотой 50 Гц в соответствии с таблицей 4, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Таблица 7.4

Значения напряжения калибратора	Показания мультиметра	APPA-91		APPA-93N		APPA-95		APPA-97	
		Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)	Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)	Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)	Нижний предел (мВ, В)	Верхний предел (мВ, В)
30 мВ		29,225	30,775	29,21	30,79	29,225	30,775	29,21	30,79
180 мВ		177,35	182,65	177,26	182,74	177,35	182,65	177,26	182,74
380 мВ		374, 25	385,75	374,06	385,94	374,85	385,15	374,06	385,94
1 В		0,9865	1,0135	0,983	1,017	0,9865	1,0135	0,983	1,017
1,8 В		1,7735	1,8265	1,7726	1,8274	1,7735	1,8265	1,7726	1,8274
3,8 В		3,7125	3,8875	3,7106	3,8894	3,7485	3,8515	3,7106	3,8894
18 В		17,735	18,265	17,726	18,274	17,735	18,265	17,726	18,274
38 В		37,125	38,875	37,106	38,894	37,485	38,515	37,106	38,894
180 В		177,35	182,65	177,26	182,74	177,35	182,65	177,26	182,74
380 В		371,25	388,75	371,06	388,94	374,85	385,15	371,06	388,94
580 В		568,75	591,25	568,46	591,54	568,75	591,25	568,46	591,54

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 4.

7.3.3 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

7.3.3.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «COM», красный - с разъемом « $\mu\text{A}/\text{mA}$ » (для измеряемых токов $\leq 200 \text{ mA}/2 \text{ A}/300 \text{ mA}$ -91, 93N/95/97) или с разъемом «20A» (для измеряемых токов $200 \text{ mA}/2 \text{ A}/300 \text{ mA}<I\leq 20 \text{ A}$).

7.3.3.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение:

- APPA-91 – соответствующее пределу и режиму (AC~/DC=) измерения,
- APPA-93N/95 – соответствующее пределу измерения,
- APPA-97 - $\mu\text{A}/\text{mA}/\text{A}$.

7.3.3.3 Для APPA-93N/95 переключателем $=/\sim$ выбрать режим измерения DC=.

Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) калибратора.

7.3.3.4 На калибраторе установить поочередно значения выходного постоянного тока в соответствии с таблицей 7.5, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Таблица 7.5

Значения тока калибратора	Показания мультиметра	APPA-91		APPA-93N		APPA-95		APPA-97	
		Нижний предел (мкА, mA, A)	Верхний предел (мкА, mA, A)	Нижний предел (мкА, mA, A)	Верхний предел (мкА, mA, A)	Нижний предел (мкА, mA, A)	Верхний предел (мкА, mA, A)	Нижний предел (мкА, mA, A)	Верхний предел (мкА, mA, A)
30 мкА		29,6	30,4	29,6	30,4	29,6	30,4	29,5	30,5
180 мкА		178,1	181,9	178,1	181,9	178,1	181,9	178,0	182,0
380 мкА		375, 2	384,8	375, 2	384,8	376,1	383,9	374,2	385,8
-1 mA		-1,011	-0,989	-1,011	-0,989	-1,011	-0,989	-1,012	-0,988

1,8 мА		1,781	1,819	1,781	1,819	1,781	1,819	1,7764	1,8236
3,8 мА		3,752	3,848	3,752	3,848	3,761	3,839	3,742	3,858
18 мА		17,81	18,19	17,81	18,19	17,81	18,19	17,8	18,2
-38 мА		-38,48	-37,52	-38,48	-37,52	-38,39	-37,61	-38,656	-37,344
180 мА		178,1	181,9	178,1	181,9	178,1	181,9	177,64	182,36
-380 мА		-417,6	-342,4	-417,6	-342,4	-383,9	-376,1	-417,6	-342,4
1,8 А		1,734	1,866	1,734	1,866	1,761	1,839	1,734	1,866
18 А		17,61	18,39	17,61	18,39	17,61	18,39	17,61	18,39

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 5.

7.3.4 Определение погрешности измерения силы переменного тока

7.3.4.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом « $\mu\text{АmA}$ » (для измеряемых токов $\leq 200 \text{ mA}/2 \text{ A}/300 \text{ mA}$ -91, 93N,/95/97) или с разъемом «20A» (для измеряемых токов $200 \text{ mA}/2 \text{ A}/300 \text{ mA}$ $I \leq 20 \text{ A}$).

7.3.4.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение:

- APPA-91 – соответствующее пределу и режиму (АС~/DC=) измерения,
- APPA-93N/95 – соответствующее пределу измерения,
- APPA-97 - $\mu\text{A}/\text{mA}/\text{A}$.

7.3.4.3 Для APPA-93N/95 переключателем =/~ выбрать режим измерения АС~.

Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) калибратора.

7.3.4.4 На калибраторе установить поочередно значения выходного переменного тока частотой 50 Гц в соответствии с таблицей 7.6, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Таблица 7.6

Значения тока калибратора	Показание мультиметра	APPA-91		APPA-93N		APPA-95		APPA-97	
		Нижний предел (мкА, mA, A)	Верхний предел (мкА, mA, A)	Нижний предел (мкА, mA, A)	Верхний предел (мкА, mA, A)	Нижний предел (мкА, mA, A)	Верхний предел (мкА, mA, A)	Нижний предел (мкА, mA, A)	Верхний предел (мкА, mA, A)
30 мкА		29,25	30,75	29,25	30,75	29,25	30,75	29,25	30,75
180 мкА		177	183	177	183	177	183	177	183
380 мкА		371, 3	388,7	371, 3	388,7	374,0	386,0	371, 3	388,7
1 mA		0,982	1,018	0,982	1,018	0,982	1,018	0,982	1,018
1,8 mA		1,77	1,83	1,77	1,83	1,77	1,83	1,77	1,83
3,8 mA		3,713	3,887	3,713	3,887	3,74	3,86	3,713	3,887
18 mA		17,7	18,3	17,7	18,3	17,7	18,3	17,7	18,3
38 mA		37,13	38,87	37,13	38,87	37,4	38,6	36,94	39,06
180 mA		177,0	183,0	177,0	183,0	177,0	183,0	176,1	183,9
380 mA		340,5	419,5	340,5	419,5	374,0	386,0	320,5	239,5
1,8 A		1,725	1,875	1,725	1,875	1,752	1,848	1,705	1,895
18 A		17,52	18,48	17,52	18,48	17,52	18,48	17,5	18,5

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 6.

7.3.5 Определение погрешности измерения сопротивления

7.3.5.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «COM», красный - с разъемом «Ω».

7.3.5.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение:

- APPA-91/93N/95 – соответствующее пределу измерения,
- APPA-97 - Ω.

7.3.5.3 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ калибратора. Для повышения точности измерения малых сопротивлений соединить между собой свободные концы измерительных проводов и считать с дисплея их сопротивление $R_{\text{комп}}$. Истинное значение сопротивления определить по формуле: $R_{\text{истин}} = R_{\text{изм}} - R_{\text{комп}}$.

7.3.5.4 На калибраторе установить поочередно значения сопротивления в соответствии с таблицей 7.7, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Таблица 7.7

Значения сопротивления калибратора	Показания мультиметра	APPA-91		APPA-93N		APPA-95		APPA-97	
		Нижний предел (Ом,кОм МОм)	Верхний предел (Ом, кОм, МОм)	Нижний предел (Ом, кОм, МОм)	Верхний предел (Ом, кОм, МОм)	Нижний предел (Ом, кОм, МОм)	Верхний предел (Ом, кОм, МОм)	Нижний предел (Ом, кОм, МОм)	Верхний предел (Ом, кОм, МОм)
30 Ом		29,375	30,625	29,36	30,64	29,375	30,625	29,3	30,7
180 Ом		178,25	181,75	178,16	181,84	178,25	181,75	177,8	182,2
1 кОм		0,9915	1,0085	0,991	1,009	0,9915	1,0085	0,99	1,01
1,8 кОм		1,7855	1,8145	1,7846	1,8154	1,7855	1,8145	1,7836	1,8164
18 кОм		17,855	18,145	17,846	18,154	17,855	18,145	17,836	18,164
100 кОм		99,15	100,85	99,1	100,9	99,15	100,85	99,0	101,0
180 кОм		178,55	181,45	178,46	181,54	178,55	181,45	178,36	181,64
500 кОм		495,25	504,75	495,0	505,0	495,25	504,75	491,0	509,0
1 МОм		0,9915	1,0085	0,991	1,009	0,9915	1,0085	0,985	1,015
1,8МОм		1,7855	1,8145	1,7846	1,8154	1,7855	1,8145	1,7754	1,8246
18 МОм		17,68	18,32	17,68	18,32	17,68	18,32	17,68	18,32
28 МОм						27,53	28,47	27,53	28,47

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 7.7.

7.3.6 Определение погрешности измерения емкости

7.3.6.1 Подсоединить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ на мультиметр и калибратор.

7.3.6.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение для измерения емкости в соответствии с РЭ на мультиметр.

7.3.6.3 На калибраторе установить поочередно значения емкости в соответствии с таблицей 7.8, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Таблица 7.8

Значения емкости калибратора	Показания мультиметра	APPA-93N		APPA-95	
		Нижний предел (нФ, мкФ)	Верхний предел (нФ, мкФ)	Нижний предел (нФ, мкФ)	Верхний предел (нФ, мкФ)
2 нФ		1,84	2,16	1,84	2,16
3 нФ		2,9	3,1	2,79	3,21
15 нФ		14,66	15,34	14,66	15,34
30 нФ		29,0	31,0	29,36	30,64
100 нФ		97,6	102,4	97,6	102,4
300 нФ		290,0	310,0	293,6	306,4
1 мкФ		0,976	1,024	0,976	1,024
3 мкФ		2,9	3,1	2,936	3,064
10 мкФ		9,76	10,24	9,66	10,34
30 мкФ		29,0	31,0	29,06	30,94
100 мкФ		97,6	102,4		

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 8.

7.3.7 Определение погрешности измерения частоты

7.3.7.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «COM», красный - с разъемом «VΩ».

7.3.7.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение “Hz ADP”.

С помощью синей функциональной клавиши выбрать режим измерения: Hz.

Подключить мультиметр к калибратору.

7.3.7.3 На калибраторе установить поочередно значения частоты в соответствии с таблицей 7.9, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Таблица 7.9

Значение частоты калибратора	Показания мультиметра	APPA-93N		APPA-95	
		Нижний предел (кГц)	Верхний предел (кГц)	Нижний предел (кГц, МГц)	Верхний предел (кГц, МГц)
1 кГц		0,987	1,013	0,992	1,008
3 кГц		2,94	1,06	2,982	3,018
10 кГц		9,87	10,13	9,92	10,08
30 кГц		29,4	30,6	29,82	30,18
100 кГц		98,7	101,3	99,2	100,8
300 кГц				298,2	301,8
1 МГц				0,992	1,008
3 МГц				2,982	3,018
20 МГц				19,87	20,13

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 9.

7.8 Оформление результатов поверки

7.8.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

7.8.2 При положительных результатах поверки на прибор выдается "Свидетельство о поверке" установленного образца.

7.8.3 При отрицательных результатах поверки на прибор выдается "Извещение о непригодности" установленного образца с указанием причин непригодности.

Зам. директора ФГУ «Менделеевский ЦСМ»

Н.Н. Здориков

Вед. инженер ФГУ «Менделеевский ЦСМ»

В.В. Кубышкин

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Замена источника питания



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.

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 три винта на задней панели.

4. Осторожно разъединить лицевую и заднюю панели (поднимать низ задней панели).
5. Извлечь батарейный блок из отсека, расположенного в передней панели, и заменить батарею.
6. Установить батарейный блок на место.
7. Соединить верхнюю и нижнюю панели так, чтобы провода батарейного отсека не попали в стык панелей и две защелки передней панели (около ЖК-индикатора) вошли в зацепление с выступами на задней панели.
8. Завернуть три винта на задней панели.

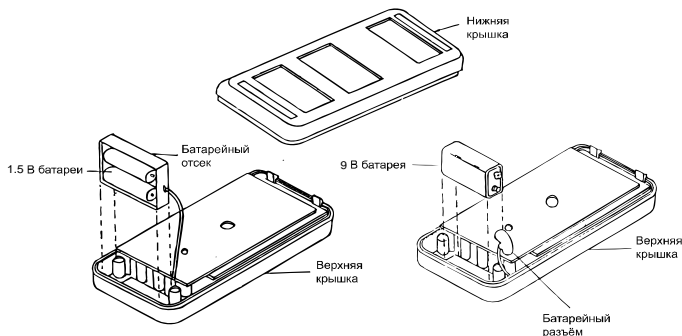


Рис. 8.1. Замена источника питания (слева -1,5В; справа- 9В)

8.2 Замена предохранителя



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

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

1. Выполнить п.п. 1 ÷ 4 раздела 8.1.
2. Осторожно извлечь печатную плату из пазов передней панели. **Винты на плате НЕ ВЫВОРАЧИВАТЬ.**
3. Заменить неисправный предохранитель на новый соответствующего типа и номинала (табл. 3.1) или аналогичный.



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

ВНИМАНИЕ! Использование самодельных предохранителей категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

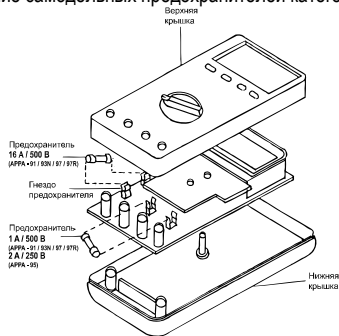


Рис. 8.2. Замена предохранителя

4. Перед сборкой проверить положение переключателя режимов на передней панели и на плате – они должны быть в положении:
 - АРРА-91/93N/97/97R – **OFF**,

5. Установить печатную плату на место
6. Выполнить п.п. 7,8 раздела 8.1.

8.3 Уход за внешней поверхностью

Избегать воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий. Корпус прибора APPA-93N 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.

9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1 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.

9.2 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.

10 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**