

МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

APPA-98111

APPA-99111

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва 2010

1	ВВЕДЕНИЕ	2
1.1	Распаковка прибора	2
1.2	Термины и условные обозначения по технике безопасности	2
2	НАЗНАЧЕНИЕ	4
3	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	5
4	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
4.1	Спецификации и характеристики режимов измерения	6
4.2	Режим измерения напряжения	6
4.3	Режим измерения тока	8
4.4	Режим измерения сопротивления	9
4.5	Режим испытания р-п переходов	9
4.6	Режим прозвонки цепей	9
4.7	Режим измерения емкости	10
4.8	Режим измерения частоты	10
4.9	Измерение температуры (только для АРРА 99III)	10
4.10	Общие сведения	11
5	СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА	13
6	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	13
6.1	Перевод обозначений органов управления и индикации	13
6.2	Назначение органов управления и индикации	15
7	ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
7.1	Общие указания по эксплуатации	17
7.2	Измерение постоянного/ переменного напряжения ($V \overline{\overline{=}}$; $mV \overline{\overline{=}}$)	18
7.3	Измерение сопротивления, емкости, прозвон цепей, испытание р-п переходов	19
7.4	Измерение частоты напряжения (Hz)	21
7.5	Измерение постоянного/ переменного тока ($\overline{\overline{A}}$, mA)	21
7.6	Измерение температуры °C/°F (только для АРРА 99III)	22
7.7	Описание функциональных кнопок и дополнительных режимов	23
7.8	Использование защитного чехла	27
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	28
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	54
9.1	Замена предохранителей и источника питания	54
9.2	Уход за внешней поверхностью	55
10	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	55
10.1	Тара, упаковка и маркировка упаковки	55
10.2	Условия транспортирования	56
11	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	56

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:



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 (риск нанесения электротравмы)



Предохранитель



ВНИМАНИЕ – Смотри Инструкцию



Заземление



Двойная изоляция



Измерение переменного напряжения



Источник питания



Измерение постоянного напряжения

ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ И ПОРЧИ ПРИБОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С УКАЗАНИЯМИ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, ИЗЛОЖЕННЫМИ В РАЗДЕЛЕ 4.

Информация о сертификации

Мультиметры цифровые **АРРА-99Ш, АРРА-98Ш** прошли испытания для целей утверждения типа и включены в Государственный реестр средств измерений РФ за № **51214-12**

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.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Мультиметры цифровые АРРА-99Ш, АРРА-98Ш (в дальнейшем мультиметр, прибор) является многофункциональными средствами измерения. Перечень возможностей и функций указан в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Функциональные возможности	АРРА-98Ш	АРРА-9Ш
Измерение постоянного и переменного напряжения (DCV/ACV/ $m\tilde{V}$)	•	•
Измерение постоянного и переменного тока (DCA/ACA/ $m\tilde{A}$)	•	•
Измерение СКЗ сигнала произвольной формы (TRMS)	•	•
Измерение сопротивления, прозвонка цепей, тест р-п переходов	•	•
Измерение емкости	•	•
Измерение частоты (напряжения/ тока) $Hz\tilde{V}/\tilde{A} Hz$	•	•
Измерение температуры	-	•
Цифровая шкала и линейная шкала	•	•
Авто и ручное переключение диапазонов измерений	•	•
Автоудержание показаний Smart-HOLD	-	Авто ¹
Δ -измерения	•	•
Регистрация пик. значений ²	-	•
Мин/макс значения	•	•
Индикатор ошибки подключения Probe Guard ³	•	•
Автодетектирование напряжения AutoSense (пост DCV/перем. ACV- режим LoZ)	•	•
Бесконтактный индикатор наличия напряжения (режим VoltSense)	•	•
Индикация опасного напряжения на входе (от 30 В)	•	•
Автоиндикация полярности	•	•
Автоиндикация перегрузки	•	•
Автовывключение питания	•	•
Индикация разряда батареи	•	•
Подсветка дисплея	•	•
Влаго- и пылезащищенное исполнение (индустриальный мультиметр)	•	•
Ударопрочное исполнение	•	•

¹ Автоудержание – захват и удержание стабильного результата измерения (Smart-HOLD).

² Длительность выбросов не менее 0,5 мс.

³ Для защиты токового измерительного входа.

3 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Для исключения возможности поражения электрическим током:

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

Для исключения возможности порчи прибора:

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

***Примечание:** Прибор имеет встроенную систему автоматического предупреждения несоответствия выбранного режима измерения и способа подключения проводов на входных терминалах. При установке переключателя в положение «V» (напряжение) и последующей установке изм. провода в гнездо «A»/ «mA» (сила тока) - на экране отображается сообщение «**ProbE**», означающее ошибку в коммутации. Аналогичным способом мультиметр функционирует в положении переключателя «A».

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Спецификации и характеристики режимов измерения

2. Предел допускаемой основной погрешности нормируется при нормальных условиях эксплуатации:
температура окружающей среды $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$,
относительная влажность не более 80 %,
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. Доп. погрешность при изменении температуры окружающей среды (вне диапазона $18^\circ\text{C} \dots 28^\circ\text{C}$) на $1 ^\circ\text{C}$ составляет: 0,15 от предела допускаемой основной погрешности.

4.2 Режим измерения напряжения

А. Измерения постоянного напряжения (DCV)

APPA-98III

Таблица 4.2-1

Режим	Предел	Разрешение	Погрешность
DCmV	600 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,001 * X + 2 * k)^1$
DCV	6 В	0,1 мВ	$\pm (0,0009 * X + 2 * k)$
	60 В	10 мВ	
	600 В	100 мВ	
	1000 В	1 В	

Входное сопротивление: 10 Мом/ 100 пФ. Защита входа: 1000 В пост./ 1000 В скз

¹ (в данном разделе и далее по тексту РЭ): **X** – изм. значение, **k** – значение ед. мл. разряда (е.м.р.) на данном пределе измерения.

APPA-99III

Таблица 4.2-2

Режим	Предел	Разрешение	Погрешность
DCmV	60 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,0008 * X + 5 * k)^1$
	600 мВ	0,1 мВ	
DCV	6 В	0,1 мВ	$\pm (0,0008 * X + 2 * k)$
	60 В	10 мВ	
	600 В	100 мВ	
	1000 В	1 В	

Входное сопротивление: 10 Мом/ 100 пФ. Защита входа: 1000 В пост./ 1000 В скз

В. Измерение переменного напряжения (АСV):

АРРА-98Ш

Таблица 4.2-3

Режим	Предел	Разрешение	Погрешность	Диапазон частот
АСVmV	600 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,015 * X + 5 * k)$ ¹	50 Гц...500 Гц
АСV	6 В	0,1 мВ	$\pm (0,01 * X + 3 * k)$	
	60 В	10 мВ		
	600 В	100 мВ		
	1000 В	1 В		

Входное сопротивление: 10 Мом/ 100 пФ. Защита входа: 1000 В пост./ 1000 В скз

¹ (в данном разделе и ниже по тексту РЭ): X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда (е.м.р.) на данном пределе измерения.

АРРА-99Ш

Таблица 4.2-4

Режим	Предел	Разрешение	Погрешность	Диапазон частот
АСVmV	60 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,012 * X + 5 * k)$ ¹	50 Гц...500 Гц
	600 мВ	0,1 мВ	$\pm (0,012 * X + 5 * k)$	
АСV	6 В	0,1 мВ	$\pm (0,008 * X + 5 * k)$	
	60 В	10 мВ		
	600 В	100 мВ		
	1000 В	1 В		

Входное сопротивление: 10 Мом/ 100 пФ. Защита входа: 1000 В пост./ 1000 В скз

* **Примечание:** Измерение ср. кв. значение напряжения произвольной формы (True RMS). Если входное напряжение отличается от синусоидальной формы, дополнительная погрешность составляет:

- ✓ 1% (0,01 от показания при Ka = 1,4...2,0)
- ✓ 2,5% (0,025 от показания при Ka = 2,0...2,5)
- ✓ 4% (0,04 от показания при Ka = 2,5...3,0 ; где Ka = U_{макс.}/Уср.кв. – коэф. амплитуды напряжения).

С. Измерения переменного напряжения в режиме **Auto-Z** (низкоимпедансный вход)

Таблица 4.2-5

Режим	Предел	Разрешение	Погрешность АРРА-98Ш	Погрешность АРРА-98Ш
DCV	600,0 В	100 мВ	$\pm (0,01 *X + 3*k)$	$\pm (0,008 *X + 5*k)$
	1000 В	1 В		
ACV	600,0 В	100 мВ		
	1000 В	1 В		

Защита входа: 1000 В пост./ 1000 В скз. Диапазон частот напряжения 50 Гц...500 Гц.

Входное сопротивление: ~ 3 кОм.

* **Примечание:** Измерение ср. кв. значение напряжения произвольной формы (True RMS). Дополнительная погрешность при нарушении синусоидальной формы входного сигнала имеет значение, как указано для режима ACV (табл. № 4.2-4).

4.3 Режим измерения тока

А. Измерение постоянного тока (DCA):

Таблица 4.3-1

Режим	Предел	Разрешение	Погрешность АРРА-98Ш	Погрешность АРРА-99Ш
DCA	60,00 мА	10 мкА	$\pm (0,015*X + 3*k)$	$\pm (0,0008*X + 3*k)$
	600,0 мА	100 мкА	$\pm (0,015*X + 3*k)$	$\pm (0,0008*X + 3*k)$
	6,000 А	1 мА	$\pm (0,01*X + 3*k)$	$\pm (0,0008*X + 3*k)$
	10,00 А	10 мА	$\pm (0,01*X + 3*k)$	$\pm (0,0008*X + 3*k)$

В. Измерение переменного тока (ACA):

Таблица 4.3-2

Режим	Предел	Разрешение	Погрешность АРРА-98Ш	Погрешность АРРА-99Ш
ACA	60,00 мА	10 мкА	$\pm (0,015*X + 3*k)$	$\pm (0,012*X + 3*k)$
	600,0 мА	100 мкА	$\pm (0,015*X + 3*k)$	$\pm (0,012*X + 3*k)$
	6,000 А	1 мА	$\pm (0,015*X + 3*k)$	$\pm (0,012*X + 3*k)$
	10,00 А	10 мА	$\pm (0,015*X + 3*k)$	$\pm (0,012*X + 3*k)$

Защита от перегрузки: безынерционный предохранитель Bussman 0,440 А / 1000 В по входу «mA»; 11 А / 1000 В – по входу «A».

Максимальное время измерения: 3 минуты для входа «A»; 10 минут – для входа «mA». Перерыв между очередными измерениями с максимальной длительностью – **не менее 20 мин.**

Диапазон частот тока 50 Гц...500 Гц. Измерение ср. кв. значение тока произвольной формы (True RMS).

Дополнительная погрешность при нарушении синусоидальной формы входного сигнала имеет значение, как указано для режима ACV (табл. № 4.2-4).

4.3.1 Режим измерения и удержания пиковых значений (Peak Hold – только для APPA 99III)

Данный режим предназначен для измерения значений нарастающего входного сигнала от 1 мс. Погрешность измерения пиковых значений переменного тока (напряжения) не превышает ± 100 е.м.р для соответствующего предела измерения (табл. № 4.3.-2).

4.4 Режим измерения сопротивления

А. Измерение сопротивления:

Таблица 4.4

Предел	Разрешение	Погрешность измерения
600,0 Ом	100 мОм	$\pm (0,008*X + 5*k)$
6,000 кОм	1 Ом	$\pm (0,008*X + 2*k)$
60,00 кОм	10 Ом	
600,0 кОм	100 Ом	
6,000 МОм	1 кОм	
40,00 МОм*	10 кОм	$\pm (0,01*X + 5*k)$

Защита входа: 1000 В пост./ 1000 В скз. Напряжение на разомкнутых концах проводов: ~ 2,5 В (для пределов 600 Ом... 6 кОм) и ~0,6 В для всех других пределов измерения сопротивления. Макс. тестовый ток ~0,1 мА.

Примечание: Нестабильность индикации значения не превышает ± 40 е.м.р. при измерениях на пределе >10 МОм.

4.5 Режим испытания р-п переходов

Таблица 4.5

Разрешение	Погрешность	Макс. ток	Макс. напряжение
1 мВ	$\pm (0,015*X + 2*k)*$	0,4 мА	$\pm 2,5$ В (XX)

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

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

4.6 Режим прозвонки цепей

Таблица 4.6

Предел	Разрешение	Погрешность измерения
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,008*X + 5*k)$

Защита входа: 1000 В пост./ 1000 В скз. Макс. тестовый ток ~0,1 мА.

Порог включения звукового сигнала частотой 2,7 кГц – при сопротивлении в цепи **30 Ом**.

Примечание: в режиме звуковой прозвонки цепи зуммер включается при сопротивлении цепи, не превышающем указанное значение. При сопротивлении цепи более 100 Ом зуммер выключается.

4.7 Режим измерения емкости

Таблица 4.7

Предел	Разрешение	Погрешность измерения $\pm (0,012 * X + 2 * k)$	Время измерений
1,000 мкФ	0,001 мкФ		~0,7 с
10,00 мкФ	0,01 мкФ		
100,0 мкФ	0,1 мкФ		
1 мФ	1 мкФ		
40 мФ	10 мкФ	~3,75 с	

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

Примечание: Время измерения в диапазоне значений емкости 1 нФ...1 мФ составляет ~ 0,7с; на пределах 1 мФ/10 мФ – ~3 с. Для повышения точности измерений используйте режим Δ -измерений.

4.8 Режим измерения частоты

А. Измерение частоты:

Таблица 4.8

Предел	Разрешение	Погрешность измерения $\pm (0,001 * X + 2 * k)$	Чувствительность Uвх	Чувствительность Iвх
100,00 Гц	0,01 Гц		5 В пик-пик	0,5 мА пик-пик (вход «mA»);
1000,0 Гц	0,1 Гц			
10,000 кГц	1 Гц			0,05 А пик-пик (вход «A»)
100,00 кГц	10 Гц			
		10 В пик-пик		

Защита входа: 1000 В пост./ 1000 В скз. Минимально измеряемая частота 1 Гц.

4.9 Измерение температуры (только для APPA 99III)

Таблица 4.9

Диапазон	Разрешение	Погрешность измерения ¹
-40 °C...-400 °C	0,1 °C	$\pm (0,001 * X + 10 * k)$
-40 °F...752 °F	0,1 °F	$\pm (0,001 * X + 18 * k)$

¹ Погрешность измерения не учитывает доп. погрешности внешнего термодатчика. Защита входа: 1000 В пост./ 1000 В скз.

Погрешности измерений указаны для изменения температуры не более $\pm 1^\circ\text{C}$. При динамических изменениях окружающей температуры сразу $\pm 5^\circ\text{C}$, нормированное значение погрешности обеспечивается по истечении ~2-х часов.

4.10 Общие сведения

Таблица 4.10

Наименование параметра	АРА-98III	АРА-99III
Разрядность цифр. шкалы	4 разряда	
Макс. индицируемое число	6.000	
Разрешение линейной шкалы	62 сегмента	
Базовая погрешность (пост. напряжение)	±0,09 %	±0,08 %
Температурный коэффициент	0,15x (от норм. знач)/ °С (в диапазоне < 18°С или > 28°С)	
Скорость измерения, изм/с	3 цифровая шкала; 20 линейная шкала	
Макс. входное напряжение	1000 В пост./ ~1000 В (кат. III)/ ~600 В. (кат. IV)	
Макс. входной ток «вход А»	10 А (не более 3 мин.)	
Макс. входной ток «вход mA»	600 mA (не более 10 мин.)	
Индикация перегрузки	«OL» (по напряжению, току, сопротивлению, частоте)	
Индикация разряда батареи	[$\frac{-}{+}$]	
Время авто выключения, мин	20	
Электрозащита (безинерционные предохран. Bussman)	440 mA/1000V IR 10kA (35 x 10мм) для входа «mA»; 11A/ 1000V IR 20kA (38 x 10мм) для входа «A»	
Ударопрочное исполнение	макс. высота 1,5м (падение без потери работоспособности)	
Источник питания	1x 9 В тип Крона	
Срок службы батареи, ч	100 (без подсветки)	
Габаритные размеры (Ш × В × Г), мм	94 x 190 × 48 (в защитном чехле)	
Масса (с батареями), г	460	
Исполнение (безопасность/ ЭМС)	EN61010-1, IEC 61010-1, UL-61010-1/ EN 61326-1	
Категория безопасности	кат. IV 600 В/кат. III 1000 В	
Соответствие требованиям	EN 61557	
Условия эксплуатации	0 °С...50 °С; отн. влажность < 80 %.	
Условия хранения	Минус 20 °С...60 °С.	

4.10.1 Погрешность измерения

1. В таблицах данного раздела указаны выражения для определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности. Например, $\Delta = \pm (0,01 * X + 3*k)$, где X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда на данном пределе измерения.

Пример 1:

При измерении мультиметром **АРРА 99П** перем. напряжения на пределе 6 В получено значение 0,5В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения.

1) Используя данные табл. 4.2-3, вычисляем абсолютную погрешность:

$$\Delta = \pm (0,01 * X + 3*k)$$

В данном случае измеренное значение X = 0,5 В; k = 0,1 мВ = 0,0001 В. Тогда: $\Delta = \pm (0,01*0,5 + 3*0,0001) = \pm 0,0503$ В.

2) Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне: $0,5 \pm 0,0503 = 0,4497...0,5503$ В.

3) Относительная погрешность измерения составляет:

$$\delta = \pm (\Delta/X)*100 \% = (\pm 0,0503/0,5)*100 \% = \pm 0,028 \%$$

Пример 2:

При измерении постоянного напряжения мультиметром **АРРА 99П** на пределе 60 В получено значение 3,9 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения ($\Delta = \pm (0,08\% * X + 2*k)$)

1) Используя данные табл. 3.2-2, вычисляем абсолютную погрешность. В данном случае X = 3,9 В; k = 100 мкВ = 0,0001 В. Тогда:

$$\Delta = \pm (0,00015*3,9 + 2*0,0001) = \pm 0,00078$$
 В.

2) Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне: $3,9 \pm 0,00078 = 3,8992...3,90078$ В.

3) Относительная погрешность измерения составляет:

$$\delta = \pm (\Delta/X)*100 \% = (\pm 0,00078/3,9)*100 \% = \pm 0,02 \%$$

5 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 5.1

Наименование	Количество	Примечание
Мультиметр	1	
Защитный чехол	1	
Измерительные провода (кр./черн.)	2	ATL-3N
Комплект зажимов «крокодил» TC-10N	1	2 зажима в изоляционном чехле (черный и красный)
Источник питания	1x 9В	(тип Крона)
Преобразователь термоэлектрический К-типа	1	только для APPA 99III
Адаптер т/э преобразователя	1	только для APPA 99III
Магнитный держатель	1	MS-01
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	

Информация для заказа (опции):

- Доп. изм. комплект в составе: пробник-наконечник (2шт) + зажимы типа “крокодил” (2шт -кр./черн.)
- ATL-1N – измерительные провода с твердосплавными жалами 2 мм;
- ATL-2N – измерительные провода с подпружиненными жалами 4 мм;
- TL-10S – удлинитель измерительных проводов, витой кабель растягивается до 1,5 м;
- AC-M1 – транспортная сумка;
- TC-10N – комплект зажимов типа «крокодил» в изоляционных чехлах (красного и черного цвета);

6 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

6.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

Таблица 6.1

Название	Перевод
<i>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ</i>	
RANGE	Предел измерения (выбор диапазона)
MIN MAX	Минимальные и максимальные значения
VoltSense	Детектор напряжения (бесконтактный датчик переменного напряжения)
PEAK HOLD	Регистрация пикового значения (только APPA-99III)
Smart-HOLD	Автоудержание установившегося значения (результат измерений)







 (синяя)	Префиксная кнопка (выбор второй функции)
	Подсветка дисплея
<i>ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РЕЖИМОВ И ВХОДЫ</i>	
Lo-Z	Низкоимпедансный вход (для автодетектирования AutoV)
OFF	Выключено
$\sim V/ = V / mV$	Переменное / постоянное напряжение
$\sim A/ = A/ mA$	Переменный/ постоянный ток
Hz	Частота переменного тока/напряжения (ACA/ACV)
	Измерение емкости
	Измерение температуры (только APPA-99III)
V- Ω 	Измерительный вывод (потенциальный)
COM	Общий вывод (common)
mA, A	Измерительный токовый вывод
<i>ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ</i>	
REL	Относительные измерения (Δ от опорного значения)
HOLD	Автоудержание
AUTO Sense	Автодетектирование напряжения
	Батарея разряжена
$^{\circ}C/ ^{\circ}F$	Ед. измерения (Цельсий/ Фаренгейт)
AC	Переменный ток (alternating current)
DC	Постоянный ток (direct current)
AP0	Автовключение питания включено.

Таблица 6.2

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
$^{\circ}C$	градус по Цельсию	$^{\circ}F$	градус по Фаренгейту

6.2 Назначение органов управления и индикации

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

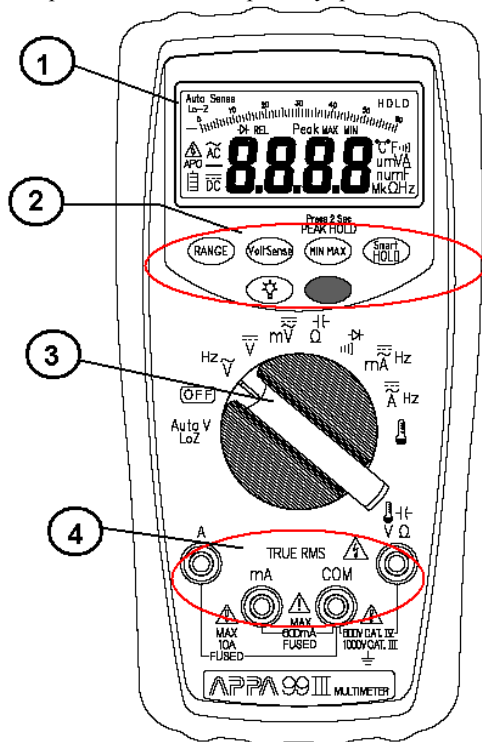


Рис. 6.1. APPA-99 III

1. ЖК-дисплей, содержит следующие элементы:

- цифровую графическую шкалу (62 элемента)
- линейную шкалу
- индикаторы режимов измерения и состояний мультиметра
- предупреждающие индикаторы и символы (см. табл. 6.1).
- индикаторы единиц измерения (см. табл. 6.2).

2. Клавиши выбора режимов и прямых функций управления.

3. Переключатель режимов измерений и включения питания прибора.

Для включения дополнительного режима или второй функции, используется префиксная клавиша (**синяя**).

4. Измерительные вх. гнезда (с указанием номиналов и спецификаций

защиты): «A»/ «mA»/ «V-Ω» / «» - **красный**; «COM» - **чёрный**.

6.2.1 ЖК-дисплей

ЖК-дисплей (рис. 6.2) содержит:

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

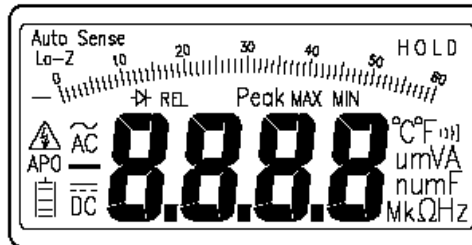



Рис. 6.2. Органы индикации ЖК-дисплея APPA-99III

- Состояние источника питания (пороговое значение ~5 В)
- Индикатор режима **APC** (Автовыключение питания включено)
- Символ предупреждения :
 - об опасном напряжении на измерительном входе (> 30 В ср. кв.; > 60 В пост.)
 - о бесконтактном детектировании опасного напряжения (режим VoltSense)
- Индикатор рода измеряемой величины (AC-переменный, DC-постоянный)
- Индикатор режима **Lo-Z** (низкоимпендансный вход для автодетектирования AutoV)
- Индикатор режима **AUTO Sense** (Авто выбор измерений)
- Индикатор режима **Peak** (Автоудержание пиковых значений - только APPA-99III)
- Индикатор режима **Smart-HOLD** (Автоудержание установившегося значения)
- Индикатор режима **MAX/MIN** (Регистрация максимальных и минимальных значений)
- Индикаторы единиц измерения (цифровая шкала)

7 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Общие указания по эксплуатации

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

Полярность измеряемого сигнала отображается автоматически на цифровой и линейной шкалах.

В случае превышения предела измерения:

- выдается прерывистый звуковой сигнал,
- на цифровой шкале начинает мигать индикатор перегрузки «OL»,
- на линейной шкале включается индикатор перегрузки (▶).

При включении кратковременно отображается частота основной гармоники сети питания.

Внимание: При подключении проводов мультиметра к тестируемому устройству или объекту: сначала подсоедините общий потенциальный провод (гнездо **COM**), и только затем силовой потенциальный (**V/Ω/C°**) или токовый провод (**mA/A**). При отключении проводов - в первую очередь отсоедините сигнальный провод, а затем - общий провод (гнездо **COM**).

7.1.1 Индикатор опасного напряжения ("⚠" Hazard)

Для предупреждения о возможной угрозе получения электротравмы и необходимости повышения внимания к присутствию потенциально опасного напряжения при обнаружении в цепи $U \geq 30$ В или при перегрузке в режиме «V», «mV» (превышении верхнего предела измерения - сообщение на экране (**OL**)), на экране появляется индикатор "⚠" (**Высокое напряжение/ High voltage**).

7.2 Измерение постоянного/ переменного напряжения ($V \overline{\text{---}}$; $mV \overline{\text{---}}$)



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



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

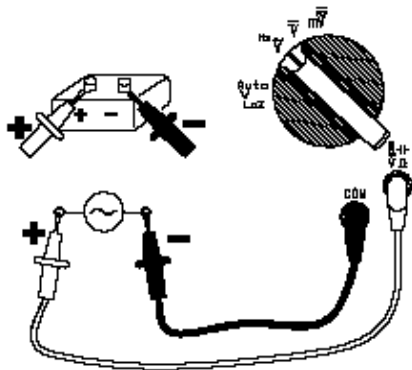
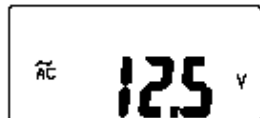
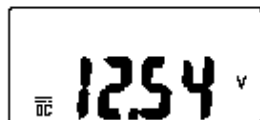


Рис. 7.1

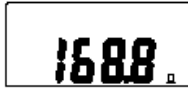
1. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM**/черный (в первую очередь) и **V**/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: **mV** $\overline{\text{---}}$ (< 200 мВ), **V** $\overline{\text{---}}$ или «**Auto-Z**». Предел измерения выбирается автоматически, при необходимости можно зафиксировать вручную требуемый предел для однотипных измерений.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: постоянное/ DC, переменное/ AC (кроме «**Auto-Z**»).
4. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения (рис.7.1).
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея:
в режиме $\sim V$ / ACV (переменное напряжение):
 - вычисляется ср. кв. значение параметра с учетом формы входного сигнала
 - при измерении напряжения может определяться частота (доп. режим **Hz**).

7.3 Измерение сопротивления, емкости, прозвон цепей, испытание p-n переходов



ВНИМАНИЕ! Измеряемая цепь предварительно должна быть обесточена, накопленная электрическая емкость (потенциал) – разряжена.

сопротивление



емкость

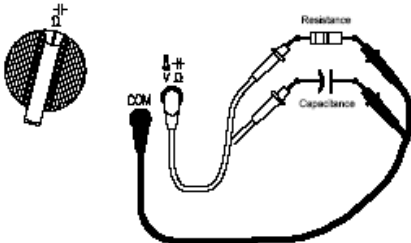
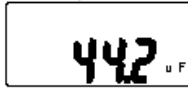


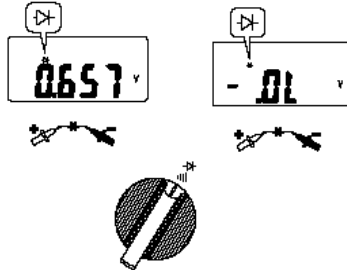
Рис.7.2

Измерительные провода соединить с входными гнездами: COM (черный) и V-

Ω/ Ω / Ω / Ω (красный).

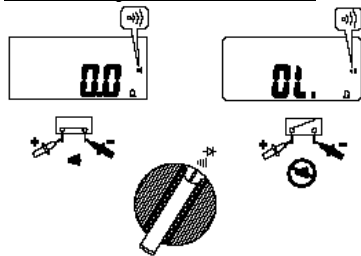
1. Переключатель режимов установить в положение: Ω / Ω / Ω / Ω или Ω / Ω / Ω / Ω .
2. Синей функциональной клавишей выбрать (циклически) требуемый режим измерения в каждом из положений переключателя: Ω / Ω / Ω / Ω (см. рис. 7.2).
3. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке.
4. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.
5. При измерении малых сопротивлений рекомендуется использовать режим Δ -измерений для компенсации сопротивления измерительных проводов (провода должны быть замкнуты).

Режим измерения «тест диодов»(p-n): Ω / Ω / Ω / Ω .



Считать результат с экрана ЖК-дисплея:
прямое включение p-n перехода: исправен при показаниях **0,4...0,9 В**;
неисправен при показаниях 0 (короткое замыкание) или **OL** (обрыв);
обратное включение p-n перехода: исправен при показаниях **OL**; неисправен при других показаниях.

Режим «прозвонка цепи»:)))



Если сопротивление цепи менее **30 Ом**, включается непрерывный звуковой сигнал, частотой 2,7 кГц.

Режим измерения конденсаторов: —||—



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

1. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.
2. При измерении малых емкостей, рекомендуется использовать режим Δ -измерений для компенсации паразитной емкости измерительных проводов (провода должны быть разомкнуты).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае, когда неизвестна величина измеряемого тока, необходимо использовать режим автоматического выбора предела измерения на поддиапазоне А.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Допустимое значение тока в нагрузке до 10 А в течение не более 3 мин (**вход «А»**), до 600 мА в течение не более 10 мин (**вход «тА»**), с последующим перерывом между измерениями - не менее 20 мин.



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

7.4 Измерение частоты напряжения (Hz)

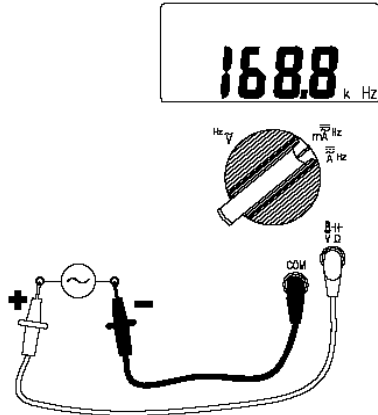


Рис.7.3

1. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM**/черный и **Hz**/красный.
2. Переключатель режимов установить в требуемое положение (с индексом «**Hz**»).
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения частоты (напряжения/тока): **Hz**.
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке/источнику (рис.7.3).
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.
6. При повторном нажатии синей функциональной клавиши – производится выбор между измерением частоты (Hz) или значением напряжения/тока.

7.5 Измерение постоянного/ переменного тока (\bar{A} , mA)

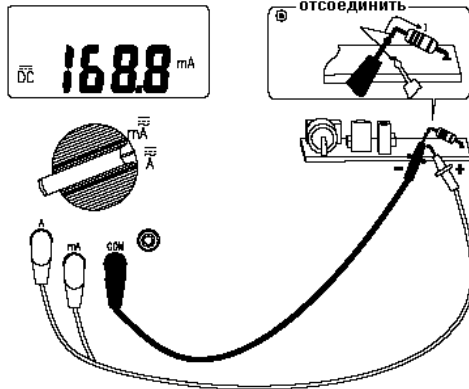


Рис.7.4


1. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM** (черный) и **A** (10 A-красный); при измерении в слаботочных цепях использовать входное гнездо **mA** (< 600 mA).
2. Переключатель режимов установить в положение: **A** (или при необходимости «**mA**»).
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения тока: постоянный (DC), переменный (AC).
4. Подключить измерительные провода последовательно с источником тока (рис.7.4).
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея:
в режиме $\sim A$, $\sim A$ /ACA (переменный ток):
 - вычисляется ср. кв. значение параметра с учетом формы входного сигнала
 - при измерении силы тока, может определяться частота (доп. режим **Hz**).


7.6 Измерение температуры °C/°F (только для АРРА 99Ш)



Рис.7.5

К входным гнездам прибора подключить адаптер термодатчика: **COM**

(черный) и **V-Ω** /  (красный).

1. Подключить через адаптер термодатчик К-типа (в случае съемного исполнения т/п).
2. Переключатель режимов установить в положение: .
3. Синей функциональной клавишей выбрать шкалу измерений: °C (градус) или °F (фаренгейт).
4. Датчик температуры поместить в измеряемую среду: на рис.7.5 - труба водоснабжения/ водопроводный кран.
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.
6. Для повышения точности измерений, предварительно выдержите мультиметр в условиях окружающей среды около 5 мин.

7.7 Описание функциональных кнопок и дополнительных режимов

7.7.1 Кнопка вспомогательных функций (синяя)

Синяя функциональная клавиша ()

Нажатием синей функциональной клавиши выбирается требуемый режим измерения или параметр, из перечня указанного в таблице справа.

На рис.7.6, показан пример для переключения режимов: ~V/ «Переменное напряжение» - Hz / «Частота».



Рис. 7.6


















При удержании кнопки > 1 с. Включается режим AutoSense – автодетектирование напряжения. При этом, на индикаторе высвечивается надпись AutoSense и прибор автоматически определяет тип сигнала на входе AC/DC

Кнопка RANGE

Клавишей управления **RANGE** доступно выбрать функцию автоматического выбора пределов измерений (Auto /«Автовывбор»).

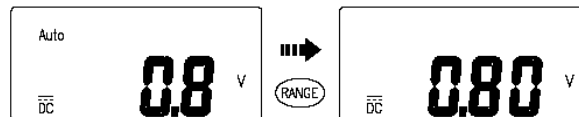
Порядок манипуляций указан на рис. - справа Кратковременными нажатиями на **RANGE** выбирается очередной предел (цикл - по возрастанию), с одновременным изменением положения десятичной точки в разрядах индикации.


При нажатии и удержании клавиши **более 1 сек** – выбирается режим **Auto** /«Автовывбор предела».

полож. перекл.	функция
Hz 	 \Rightarrow Hz
	 \Rightarrow 
Ω 	Ω \Rightarrow 
	 \Rightarrow 
 Hz	 \Rightarrow Hz \Rightarrow 
 Hz	 \Rightarrow Hz \Rightarrow 
	$^{\circ}\text{C}$ \Rightarrow $^{\circ}\text{F}$

автовывбор предела измерений

ручной выбор пределов



нажать кнопку  > 1 сек для активации режима "Автовывбор предела измерения"

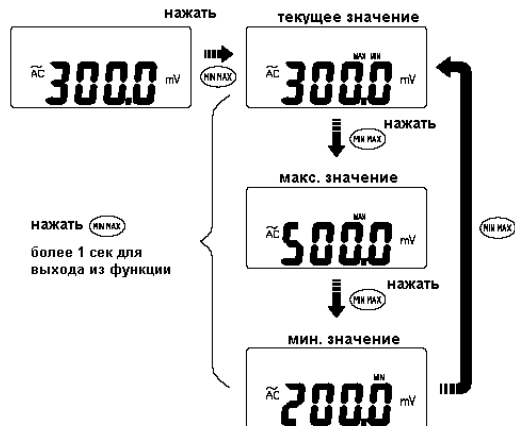
Кнопка MAX/ MIN

Клавишей управления MAX/ MIN доступно выбрать функцию регистрации МАКС/ МИН значений.

Порядок манипуляций указан на рис. - справа

При нажатии производится циклический переход: МАКС/ МИН/ ТЕКУЩЕЕ значение. Для выхода их функции нажать и удерживать кнопку «MAX/ MIN» - **более 1 сек.**

Для приостановления измерений в выбранном режиме – нажмите кнопку «HOLD» (замораживание показаний дисплея).



Функция PEAK HOLD (только APPA-99III)

В мультиметре APPA-99III клавишей управления MAX/ MIN, кроме того активируется функция PEAK HOLD регистрации пикового значения переменного сигнала (напряжение / ток).

Порядок манипуляций указан на рис. - справа

В режиме регистрации пиковых значений детектируются выбросы длительностью не менее 1 мс. Захваченное амплитудное значение отображается на дисплее в режиме удержания. Показания дисплея обновляются только в случае регистрации большего значения.

При измерении напряжения (тока) в режиме регистрации пиковых значений погрешность составляет $\pm (100 \cdot k)$ для соответствующего предела измерений (разрядность индикации 6.000).

Для приостановления измерений в выбранном режиме – нажмите кнопку «HOLD» (замораживание показаний дисплея).

Для выхода их функции нажать и удерживать кнопку «MAX/ MIN» - **более 1 сек.**



Кнопка Smart-HOLD

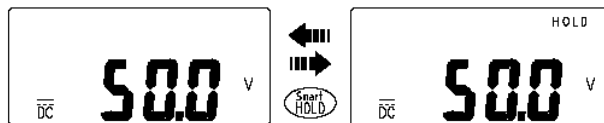
Клавишей управления **Smart-HOLD** активируется функция автоматической регистрации значащих изменений входного параметра за 50 непрерывных циклов измерения (т.е. производится фиксация установившегося значения).

Порядок манипуляций указан на рис. - справа

При обнаружении неизменности результата прибор выдает непрерывный звуковой сигнал (**beep**), а измеренное значение отображается на экране в мигающем режиме (**flashing**).

На экране отображается сообщение «**HOLD**».

Примечание: Данная функция доступна для всех режимов измерения мультиметра, за исключением случаев измерения напряжения и тока (пост./перем): DCV/ACV, DCA/ACA.



Кнопка VoltSense

Клавишей управления **VoltSense** активируется функция бесконтактного детектирования переменного фазного напряжения ~42В ...380 В.

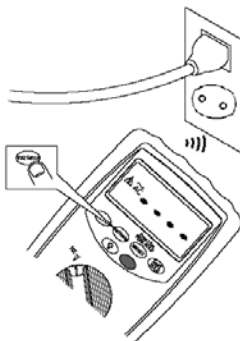
Режим **VoltSense** активируется в любом положении переключателя (даже в положении выключенного питания - Off/ ВЫКЛ).

Нажмите и удерживайте кнопку для активации режима детектирования. Прибор готов к работе. При включенном питании индикация дисплея прекращается.

При использовании прибора в качестве бесконтактного датчика переменного напряжения измерительные провода не используются (рабочая зона сенсора - передняя кромка корпуса мультиметра).


Примечание:

1. С ростом уровня напряженности электрического поля (т.е с приближением к источнику) количество сегментов – увеличивается (всего до 4-х).
2. При использовании красного щупа мультиметра можно в розетке определить провод с фазовым напряжением (4 сегмента шкалы).

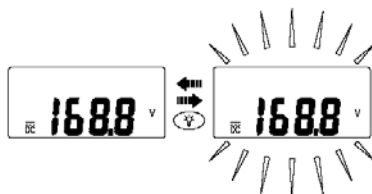


При нажатой кнопке **VoltSense** и приближении прибора к источнику переменного напряжения ~42В ...380 В срабатывает датчик-детектор. В случае обнаружения напряжения мигнет символ "⚡" (**Высокое напряжение/ High voltage**) и выдается прерывистый звуковой сигнал.

Кнопка подсветки дисплея (Back Light)

В условиях недостаточной видимости, например, в неосвещенных помещениях (в зонах темноты) можно включить подсветку дисплея нажатием кнопки  (см. рис. справа).

С целью экономии ресурса батареи рекомендуется реже пользоваться данной функцией.

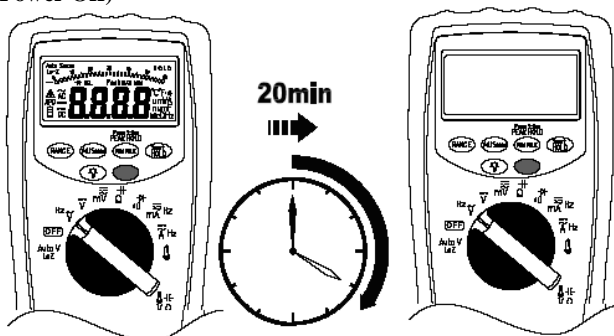


Кнопка автоматического выключения питания (APO-Auto Power Off)

При активации данной функции мультиметр автоматически выключается через **20 мин.**, если в течение указанного интервала времени его органы управления не использовались. За **15 с** до выключения прибора раздается предупредительный звуковой сигнал.

Для повторного включения мультиметра необходимо:

- либо нажать любую функциональную кнопку. В этом случае сохраняются настройки последнего режима измерения;
- либо перевести переключатель режимов в другое положение.

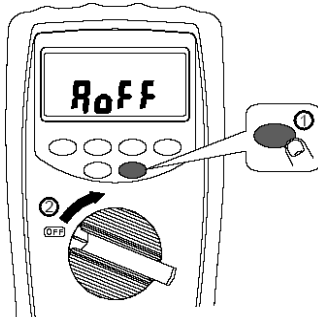


В случае необходимости функцию автовыключения (APO) можно заблокировать.

Порядок манипуляций указан на рис. - справа

Для отключения APO: в выключенном состоянии мультиметра нажмите и удерживайте синюю (префиксную) кнопку - ①, далее переместите переключатель из положения OFF в любой из режимов - ② (производится включение питания мультиметра).

После следующего выключения питания прибора – функция APO автоматически восстанавливается (зав. настройка - по умолчанию).



Функция самодиагностики ЖК-дисплея

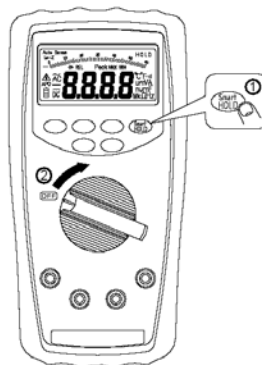
В случае необходимости доступно осуществить самодиагностику элементов индикации ЖК-дисплея.

Порядок манипуляций указан на рис. - справа

Для активации самодиагностики: в выключенном состоянии мультиметра нажмите и удерживайте кнопку

Smart-HOLD - ①, далее переместите переключатель из положения OFF в любой из режимов - ② (производится включение питания мультиметра).

При этом кратковременно (~ 2 сек) на экране одновременно отобразятся все элементы ЖК-дисплея мультиметра.



7.8 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 (рис. 6.1).
2. Использовать для фиксации 2-х измерительных щупов при хранении мультиметра (рис. 6.2).
3. Использовать откидную подставку для удобства считывания результатов измерения (рис. 6.3).
4. Закреплять мультиметр вертикально во время работы (рис. 6.4 – на панель при помощи пластиковой проушины чехла, рис. 6.5 – на провод или патрубок подходящего диаметра при помощи держателя пробников).

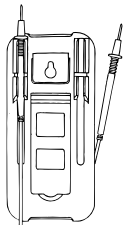


Рис. 6.1

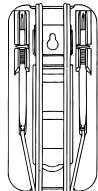


Рис. 6.2



Рис. 6.3



Рис. 6.4

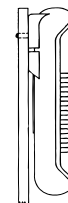


Рис. 6.5

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

*Государственный центр испытаний средств измерений
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии
и испытаний в Московской области»
(ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области»)*

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ЗАО «ПриСТ»

_____ А.А. Дедюхин

« ____ » _____ 2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя ГЦИ СИ

ФБУ «ЦСМ Московской области»,

_____ С.Г. Рубайлов

« ____ » _____ 2012 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

*Мультиметры цифровые АРРА61, АРРА62, АРРА62R, АРРА62Т, АРРА97П,
АРРА98П, АРРА98ПШ, АРРА99ПШ, АРРА91, АРРА93N, АРРА95, АРРА97*

Методика поверки 54882137/1-12 МП

Менделеево

Московская обл.

2012

Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры цифровые АРРА61, АРРА62, АРРА62R, АРРА62Т, АРРА97П, АРРА98П, АРРА98ПШ, АРРА99ПШ, АРРА91, АРРА93N, АРРА95, АРРА97 (далее - мультиметры), предназначенные для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления, емкости, частоты и температуры, производства фирмы "ARPA Technology corporation" (Тайвань) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Поверку мультиметров осуществляют юридические лица и индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном

порядке в области обеспечения единства измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются действующей нормативной базой.

Мультиметры, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации - периодической поверке.

Интервал между поверками – один год.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели, применяющие мультиметры в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений обязаны своевременно представлять эти средства измерений на поверку.

8.11 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

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

Т а б л и ц а 1 – Перечень операций при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	7.3.1	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	7.3.2	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	7.3.3	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения силы переменного тока	7.3.4	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения сопротивления	7.3.5	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения емкости	7.3.6	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты	7.3.7	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры	7.3.8	Да	Да

8.2 2 Средства поверки

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

2.2 Средства поверки должны быть исправны, иметь техническую документацию и действующие свидетельства о поверке по ПР 50.2.006-94, (отметки в формулярах или паспортах), а оборудование – аттестаты по ГОСТ Р 8.568-97.

Т а б л и ц а 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3.1-7.3.8	Калибратор FLUKE 5520A; погрешность по напряжению постоянного тока в диапазоне до 1000 В от 0,0011 до 0,0018 %; 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 20 А от 0,04 до 0,12 %; погрешность по электрической емкости в диапазоне до 40 мФ от 0,25 до 1,1 %; погрешность моделирования термонар в диапазоне от –200 °С до 1200 °С $\pm(0,19-0,25)$ °С
<i>Примечание – Допускается использование других средств поверки с метрологическими характеристиками, не уступающими указанным.</i>	

8.3 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, знающие требования эксплуатационной документации на мультиметры, средства измерений и оборудование, и имеющие практический опыт работ в области электротехнических и радиотехнических измерений.

8.4 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 и действующие на предприятии.

8.5 5 Условия поверки

5.1 Поверка должна быть проведена при соблюдении следующих условий:

- температура окружающей среды $(23\pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (630 – 795 мм рт. ст.).

6 Подготовка к поверке

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

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

8.67 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности;
- отсутствие дефектов, влияющих на работу мультиметра;

- наличие и сохранность маркировки, пломб;
- чистота и механическая исправность разъемов и гнезд;
- целостность корпуса мультиметра и кнопок управления, четкость фиксации их положения;

Результат внешнего осмотра считают положительным, если: мультиметр поступил в поверку в комплекте с руководством по эксплуатации; состав мультиметра соответствует указанному в РЭ; отсутствуют дефекты, влияющие на работу мультиметра.

7.2 Опробование

Опробование проводится после времени самопрогрева, равного 60 с после включения прибора.

Проверяется работоспособность жидкокристаллического дисплея (ЖКД) и клавиш управления.

Результаты опробования считают положительными, если режимы, отображаемые на ЖКД при нажатии соответствующих клавиш, соответствуют руководству по эксплуатации.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

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

7.3.1.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «V»; синей клавишей выбрать дополнительно режим измерения DC. Подключить мультиметр параллельно к калибратору Fluke 5520A.

7.3.1.3 Клавишей RANGE выбрать необходимый диапазон измерений мультиметра.

7.3.1.4 На калибраторе установить поочередно несколько значений выходного постоянного напряжения, равномерно распределенных по выбранному диапазону измерений мультиметра. Одно из выбранных значений должно обязательно находиться в начале диапазона (примерно 10 % от верхнего значения диапазона), другое – в конце диапазона, одно из значений выбирают отрицательной полярности.

7.3.1.5 Используя формулы для погрешностей, приведенные в руководстве по эксплуатации на каждый поверяемый прибор, рассчитать верхний и нижний пределы и занести их в таблицы 3 -6.

Примечание – В методике поверки представлены четыре прибора, наиболее типичные представители 4-х серий рассматриваемой группы из 12 мультиметров.

Т а б л и ц а 3 – АРРА 62Т

Значение напряжения калибратора	Предел измерений мультиметра	Измеренное значение	Нижний предел	Верхний предел
20,00 мВ	200,0 мВ		19,7	20,3
100,0 мВ			99,3	100,7
180,0 мВ			178,9	181,1
-180,0 мВ			-181,1	-178,9
200,0 мВ	2000 мВ		197,0	203,0
1800 мВ			1789	1811
-1800 мВ			--1811	-1789
2,000 В	20,00 В		1,97	2,03
10,00 В			9,93	10,07
18,00 В			17,89	18,11

-18,00 В			-18,11	-17,89
20,00 В	200,0 В		19,7	20,3
180,0 В			178,9	181,1
-180,0 В			-181,1	-178,9
100,0 В	1000,0 В		97,5	102,5
500 В			495,5	504,5
900 В			893,5	906,5

Т а б л и ц а 4 – АРРА 98II

Значение напряжения калибратора	Предел измерений мультиметра	Измеренное значение	Нижний предел	Верхний предел
40,00 мВ	400,0 мВ	40,00	39,4	40,6
200,0 мВ		200,1	199,0	201,0
360,0 мВ		360,3	358,6	361,4
-360,0 мВ		-360,3	-361,4	-358,6
0,400 В	4,000 В	0,400	0,397	0,403
2,000 В		2,000	1,991	2,009
3,600 В		3,599	3,585	3,615
-3,600 В		-3,599	-3,615	-3,585
4,000 В	40,00 В	4,000	3,98	4,02
20,00 В		20,01	19,94	20,06
36,00 В		36,02	35,90	36,10
-36,00 В		-36,03	-36,10	-35,90
40,00 В	400,0 В	40,00	39,8	40,2
200,0 В		200,2	199,4	200,6
360,0 В		360,3	359,0	361,0
-360,0 В		-360,4	-361,0	-359,0
200,0 В	1000,0 В	200,0	198,0	202,0
700 В		701	697	703
900 В		901	897	903
-900		-901	-903	-897

Т а б л и ц а 5 – АРРА 99III

Значение напряжения калибратора	Предел измерений мультиметра	Измеренное значение	Нижний предел	Верхний предел
5,000 мВ	60,0 мВ		4,995	5,005
30,00 мВ			29,97	30,03
58,00 мВ			57,9	58,1

-58,0 мВ			-58,1	-57,9
60,0 мВ	600 мВ		59,75	60,25
300 мВ			299,6	300,4
-580,0 мВ			-580,7	-579,3
600,0 мВ	6000 мВ		597,5	602,5
3000 мВ			2995,6	3004,4
5800 мВ			5793	5807
-5800 мВ			-5807	-5793
6,000 В	60,0 В		5,975	6,025
30,0 В			29,96	30,04
-58,0 В			-58,07	-57,93
60,0 В	600,0 В		59,75	60,25
-300 В			-300,4	299,6
580 В			579,3	580,7
100 В	1000 В		97,92	102,08
500 В			497,6	502,4
900 В			897	903

Т а б л и ц а 6 – АРРА 95

Значение напряжения калибратора	Предел измерений мультиметра	Измеренное значение	Нижний предел	Верхний предел
40,00 мВ	400,0 мВ		39,7	40,3
200,0 мВ			198,9	201,1
380,0 мВ			378,0	382,0
-380,0 мВ			-382,0	-378,0
400,0 мВ	4000 мВ		397,0	403,0
3800 мВ			3780	3820
-3800 мВ			-3820	-3780
4,000 В	40,00 В		3,97	4,03
20,00 В			19,89	20,11
38,00 В			37,80	38,20
-38,00 В			-38,20	-37,80
40,00 В	400,0 В		39,7	40,3
380,0 В			378,0	382,0
-380,0 В			-382,0	-378,0
100,0 В	1000,0 В		98,5	101,5
500 В			496,5	503,5
900 В			894,5	905,5

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблицах 3 - 6.

7.3.2 Определение основной погрешности измерения напряжения переменного тока

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

7.3.2.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение: «V». Синей клавишей выбрать дополнительно режим измерения AC. Подключить мультиметр к калибратору параллельно.

7.3.2.3 Клавишей RANGE выбрать необходимый диапазон измерений мультиметра.

7.3.2.3 На калибраторе установить поочередно значения выходного переменного напряжения в соответствии с таблицами 7 - 10, соответствующие показания мультиметра заносить в третий столбец таблицы.

В режиме AC на дисплее появляется среднеквадратическое значение.

Т а б л и ц а 7 – APPA62T

Значение напряжения на калибраторе	Частота напряжения калибратора	Измеренное значение	Нижний предел	Верхний предел
Предел 2,000 В				
200,0 мВ	50 Гц		192,0 мВ	208,0 мВ
200,0 мВ	500 Гц		192,0 мВ	208,0 мВ
1000 мВ	50 Гц		980 мВ	1020 мВ
1000 мВ	500 Гц		980 мВ	1020 мВ
1800 мВ	50 Гц		1768 мВ	1832 мВ
1800 мВ	500 Гц		1768 мВ	1832 мВ
Предел 20,00 В				
2,00 В	50 Гц		1,920 В	2,080 В
2,00 В	500 Гц		1,920 В	2,080 В
10,00 В	50 Гц		9,80 В	10,20 В
10,00 В	500 Гц		9,80 В	10,20 В
20,00 В	50 Гц		19,65 В	20,35 В
20,00 В	500 Гц		19,65 В	20,35 В
Предел 200,0 В				
20,00 В	50 Гц		19,20 В	20,80 В
20,00 В	500 Гц		19,20 В	20,80 В
100,0 В	50 Гц		98,0 В	102,0 В
100,0 В	500 Гц		98,0 В	102,0 В
200,0 В	50 Гц		196,5 В	203,5 В
200,0 В	500 Гц		196,5 В	203,5 В
Предел 750 В				
60,00 В	50 Гц		54,1 В	65,9 В
60,00 В	500 Гц		54,1В	65,9 В
400,0 В	50 Гц		389,0 В	411,0 В
400,0 В	500 Гц		389,0 В	411,0 В

700 В 700 В	50 Гц 500 Гц		685 В 685 В	715 В 715 В
----------------	-----------------	--	----------------	----------------

Т а б л и ц а 8 – АРРА98И

Значение напряжения на калибраторе	Частота напряжения калибратора	Измеренное значение	Нижний предел	Верхний предел
Предел 400 мВ				
40,0 мВ	40 Гц		38,2 мВ	41,8 мВ
40,0 мВ	60 Гц		38,2 мВ	41,8 мВ
200 мВ	40 Гц		195 мВ	205 мВ
200 мВ	60 Гц		195 мВ	205 мВ
400 мВ	40 Гц		391 мВ	409 мВ
400 мВ	60 Гц		391 мВ	409 мВ
Предел 4 В				
0,4 В	50 Гц		0,390 В	0,410 В
0,4 В	400 Гц		0,390 В	0,410 В
2 В	50 Гц		1,969 В	2,031 В
2 В	400 Гц		1,969 В	2,031 В
4 В	50 Гц		3,94 В	4,06 В
4 В	400 Гц		3,94 В	4,06 В
Предел 40,0 В				
4,00 В	50 Гц		3,9 В	4,1 В
4,00 В	900 Гц		3,9 В	4,1 В
20,0 В	50 Гц		19,7 В	20,3 В
20,0 В	900 Гц		19,7 В	20,3 В
40,0 В	50 Гц		39,4 В	40,6 В
40,0 В	900 Гц		39,4 В	40,6 В
Предел 400,0 В				
40,00 В	50 Гц		39 В	41 В
40,00 В	900 Гц		39В	41 В
200,0 В	50 Гц		197 В	203 В
200,0 В	900 Гц		197 В	203 В
400,0 В	50 Гц		394 В	406 В
400,0 В	900 Гц		394 В	406 В
Предел 750 В				
60,00 В	50 Гц		54,2 В	65,8 В
60,00 В	900 Гц		54,2В	65,8 В
400,0 В	50 Гц		390,0 В	410,0 В
400,0 В	900 Гц		390,0 В	410,0 В
700 В	50 Гц		686 В	714 В

700 В	900 Гц		686 В	714 В
-------	--------	--	-------	-------

Т а б л и ц а 9 – АРРА99III

Значение напряжения на калибраторе	Частота напряжения калибратора	Измеренное значение	Нижний предел	Верхний предел
Предел 60 мВ				
6,000 мВ	50 Гц		5,88 мВ	6,12 мВ
6,00 мВ	500 Гц		5,88 мВ	6,12 мВ
30,00 мВ	50 Гц		29,59 мВ	30,41 мВ
30,00 мВ	500 Гц		29,59 мВ	30,41 мВ
60,00 мВ	50 Гц		59,23 мВ	60,77 мВ
60,00 мВ	500 Гц		59,23 мВ	60,77 мВ
Предел 600 мВ				
60,00 мВ	50 Гц		58,78	61,22
60,00 мВ	500 Гц		58,78	61,22
300,0 мВ	50 Гц		295,9	304,1
300,0 мВ	500 Гц		295,9	304,1
600,0 мВ	50 Гц		592,3	607,7
600,0 мВ	500 Гц		592,3	607,7
Предел 6,0 В				
0,6 В	50 Гц		0,595 В	0,605 В
0,6 В	500 Гц		0,595 В	0,605 В
3,0 В	50 Гц		2,976 В	3,024 В
3,0 В	500 Гц		2,976 В	3,024 В
6,0 В	50 Гц		5,952 В	6,048 В
6,0 В	500 Гц		5,952 В	6,048 В
Предел 60,0 В				
6,00 В	50 Гц		5,902 В	6,098 В
6,00 В	500 Гц		5,902В	6,098 В
30,0 В	50 Гц		29,71 В	30,29 В
30,0 В	500 Гц		29,71 В	30,29 В
60,0 В	50 Гц		59,47 В	60,53 В
60,0 В	500 Гц		59,47 В	60,53 В
Предел 600 В				
60,00 В	50 Гц		59,02 В	60,98 В
60,00 В	500 Гц		59,02В	60,98 В
300,0 В	50 Гц		287,1 В	302,9 В
300,0 В	500 Гц		297,1 В	302,9 В
600 В	50 Гц		594,7 В	605,3 В
600 В	500 Гц		594,7 В	605,3 В

Предел 1000 В				
500,0 В	50 Гц		491 В	509 В
500,0 В	500 Гц		491 В	509 В
700,0 В	50 Гц		689 В	711 В
700,0 В	500 Гц		689 В	711 В

Т а б л и ц а 1 0 – АРРА 95

Значение напряжения калибратора	Частота напряжения калибратора	Измеренное значение	Нижний предел	Верхний предел
Предел 400 мВ				
40,00 мВ	50 Гц		39,1	40,9
40,0 мВ	500 Гц		39,1	40,9
400,0 мВ	50 Гц		394,5	405,4
400,0 мВ	500 Гц		394,5	405,4
Предел 4 В				
0,4 В	50 Гц		0,391	0,409
0,4 В	500 Гц		0,391	0,409
2 В	50 Гц		1,971	2,029
2 В	500 Гц		1,971	2,029
4 В	50 Гц		3,946	4,054
4 В	500 Гц		3,946	4,054
Предел 40 В				
4,00 В	50 Гц		3,91	4,09
4,00 В	500 Гц		3,91	4,09
20,00 В	50 Гц		19,71	20,29
20,00 В	500 Гц		19,71	20,29
40,00 В	50 Гц		39,46	40,54
40,00 В	500 Гц		39,46	40,54
Предел 400 В				
40,00 В	50 Гц		39,1	40,9
40,00 В	500 Гц		39,1	40,9
200,0 В	50 Гц		197,1	202,9
200,0 В	500 Гц		197,1	202,9
400 В	50 Гц		394,6	405,4
400 В	500 Гц		394,6	405,4
Предел 600 В				

300 В	50 Гц		292,25	307,75
300 В	500 Гц		292,25	307,75
600 В	50 Гц		588,5	611,5
600 В	500 Гц		588,5	611,5

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметров укладываются в пределы, указанные в таблицах 7 - 10.

7.3.3 Определение основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

7.3.3.1 Соединяют измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «COM», красный - с разъемом «A» или «mA».

7.3.3.2 На мультиметре устанавливают поворотный переключатель режимов в требуемое положение: «mA» или «A»; синей клавишей выбирается дополнительно режим измерения DC.

7.3.3.3 Подключают измерительные провода последовательно с источником тока (калибратором).

7.3.3.4 Клавишей RANGE выбирают необходимый диапазон измерений мультиметра.

7.3.3.5 На калибраторе устанавливают поочередно несколько значений выходного постоянного тока, равномерно распределенных по выбранному диапазону измерений мультиметра в соответствии с таблицами 11-14.

Т а б л и ц а 11 – APPA62T

Установленное на калибраторе значение силы тока	Предел измерений прибора	Измеренное значение силы тока	Нижний предел	Верхний предел
0,200 А 1,000 А 2,000 А -2,000 А	2,000 А		0,195 0,987 1,977 -2,023	0,205 1,013 2,023 -1,977
1,00 А 5,00 А -5,00 А 10,0 А	10,00 А		0,960 4,920 -5,080 9,87	1,040 5,080 -4,920 10,13

Т а б л и ц а 12 – APPA 98II

Установленное на калибраторе значение силы тока	Предел измерений прибора	Измеренное значение силы тока	Нижний предел	Верхний предел
4,000 мА -20,00 мА 40,00 мА	40,00 мА		3,976 -20,12 39,76	4,024 -19,88 40,24
40,000 мА -200,0 мА 400,0 мА	400,0 мА		39,72 -201,4 397,2	40,28 -198,6 402,8

1,000 A	10,00 A		0,960	1,040
-2,000 A			-2,050	-1,950
5,000 A			4,920	5,080
9,000 A			8,88	9,12

Т а б л и ц а 13 – АРРА 99III

Установленное на калибраторе значение силы тока	Предел измерений прибора	Измеренное значение силы тока	Нижний предел	Верхний предел
6,000 mA -30,00 mA 60,00 mA	60,00 mA		5,995 -30,02 59,95	6,005 -29,98 60,05
60,000 mA -300,0 mA 600,0 mA	600,0 mA		59,95 -300,2 599,5	60,05 -299,8 600,5
0,600 A -3,000 A 6,000 A	6,00 A		0,596 -3,005 5,992	0,604 -2,995 6,008
1 A 5 A 10 A	10 A		0,969 4,966 9,96	1,031 5,034 10,04

Т а б л и ц а 14 – АРРА 99III

Установленное на калибраторе значение силы тока	Предел измерений прибора	Измеренное значение силы тока	Нижний предел	Верхний предел
40,00 мкА -200,0 мкА 400,00 мкА	400,0 мкА		39,6 -202,0 396,0	40,4 -198,0 404,0
0,400 mA -2,000 mA 4,000 mA	4,000 mA		0,395 -2,021 3,959	0,405 -1,979 4,041
4,000 mA -20,00 mA 40,00 mA	40,00 mA		3,950 -20,21 39,59	4,050 -19,79 40,41
40,00 mA -200,0 mA 400,0 mA	400,0 mA		39,50 -202,1 395,9	40,50 197,9 404,1
0,200 A -1,000A	2,0 A		0,193 -1,023	0,207 -0,977

2,000 A			1,957	2,043
2,000A			1,930	2,070
10,00 A		20,00 A	9,77	10,23
20,00 A			19,57	20,43

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметров укладываются в пределы, указанные в таблице 11 - 14.

7.3.4 Определение основной абсолютной погрешности измерения силы переменного тока

7.3.4.1 Соединяют измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «COM», красный - с разъемом «A» или «mA».

7.3.4.2 На мультиметре устанавливают поворотный переключатель режимов в требуемое положение: «mA» или «A»; синей клавишей выбирается дополнительно режим измерения AC.

7.3.4.3 Подключают измерительные провода последовательно с источником тока (калибратором).

7.3.4.4 Клавишей RANGE выбирают необходимый диапазон измерений мультиметра.

7.3.4.5 На калибраторе устанавливают поочередно несколько значений выходного переменного тока, равномерно распределенных по выбранному диапазону измерений мультиметра в соответствии с таблицами 15 - 18.

Таблица 15 – АРРА 62Т

Установленное на калибраторе значение силы тока	Частота переменного тока	Измеренное значение силы тока	Нижний предел	Верхний предел
Предел 2,000 А				
0,200 А	50 Гц		0,792	0,208
0,200 А	500 Гц		0,792	0,208
1,000 А	50 Гц		0,980	1,020
1,000 А	500 Гц		0,980	1,020
2,000 А	50 Гц		1,965	2,035
2,000 А	500 Гц		1,965	2,035

Предел 10,00 А				
1,00 А	50 Гц		0,935	1,065
1,00 А	500 Гц		0,935	1,065
5,00 А	50 Гц		4,875	5,125
5,00 А	500 Гц		4,875	5,125
10,00 мА	50 Гц		9,80	10,20
10,00 мА	500 Гц		9,80	10,20

Таблица 16 – АРРА 98II

Установленное на калибраторе значение силы тока	Частота переменного тока	Измеренное значение силы тока	Нижний предел	Верхний предел
Предел 40,00 мА				
4,000 мА	40 Гц		3,920	4,080
4,000 мА	900 Гц		3,920	4,080
20,00 мА	40 Гц		19,6	20,4
20,00 мА	900 Гц		19,6	20,4
40,00 мА	40 Гц		39,2	40,8
40,00 мА	900 Гц		39,2	40,8
Предел 400,0 мА				
40,00 мА	40 Гц		38,7	41,3
40,00 мА	900 Гц		38,7	41,3

200,0 мА	40 Гц		195,5	204,5
200,0 мА	900 Гц		195,5	204,5
400,0 мА	40 Гц		391,5	408,5
400,0 мА	900 Гц		391,5	408,5
Предел 10,00 А				
1,000 А	40 Гц		0,925	1,075
1,000 А	900 Гц		0,925	1,075
5,0000 А	40 Гц		4,825	5,175
5,0000 А	900 Гц		4,825	5,175
9,0 А	40 Гц		8,735	9,265
9,0 А	900 Гц		8,735	9,265

Т а б л и ц а 17 – АРРА 99III

Установленное на калибраторе значение силы тока	Частота переменного тока	Измеренное значение силы тока	Нижний предел	Верхний предел
Предел 60,00 мА				
6,000 мА	50 Гц		5,928	6,102
6,000 мА	500 Гц		5,928	6,102
30,00 мА	50 Гц		29,64	30,39
30,00 мА	500 Гц		29,64	30,39
60,00 мА	50 Гц		59,28	60,75
60,00 мА	500 Гц		59,28	60,75
Предел 600,0 мА				
60,00 мА	50 Гц		59,28	61,02
60,00 мА	500 Гц		59,28	61,02
300,0 мА	50 Гц		296,4	303,9
300,0 мА	500 Гц		296,4	303,9
600,0 мА	50 Гц		391,5	607,5
600,0 мА	900 Гц		391,5	607,5
Предел 6 А				
0,600 А	50 Гц		0,59	0,61
0,600 А	500 Гц		0,59	0,61
3,000 А	50 Гц		2,61	3,39
3,000 А	500 Гц		2,61	3,39
6,000 А	50 Гц		5,25	6,75
6,000 А	500 Гц		5,25	6,75
Предел 10,00 А				
1,000 А	50 Гц		0,958	1,042
1,000 А	500 Гц		0,958	1,042

5,0000 А	50 Гц		4,91	5,090
5,0000 А	500 Гц		4,91	5,090
9,0 А	50 Гц		8,862	9,138
9,0 А	500 Гц		8,862	9,138

Т а б л и ц а 18 – АРРА 95

Установленное на калибраторе значение силы тока	Частота переменного тока	Измеренное значение силы тока	Нижний предел	Верхний предел
Предел 400,0 мкА				
40,00 мкА	40 Гц		39,40	40,60
40,00 мкА	500 Гц		39,40	40,60
200,0 мкА	40 Гц		196,7	203,3
200,0 мкА	500 Гц		196,7	203,3
400,0 мкА	40 Гц		393,7	406,3
400,0 мкА	500 Гц		393,7	406,3
Предел 4,0 мА				
0,400 мА	40 Гц		0,391	0,409
0,400 мА	500 Гц		0,391	0,409
2,000 мА	40 Гц		1,967	2,033
2,000 мА	500 Гц		1,967	2,033
4,000 мА	40 Гц		3,937	4,063
4,000 мА	500 Гц		3,937	4,063
Предел 40 мА				
4,000 мА	40 Гц		3,910	4,090
4,000 мА	500 Гц		3,910	4,090
20,00 мА	40 Гц		19,67	20,33
20,00 мА	500 Гц		19,67	20,33
40,00 мА	40 Гц		39,37	40,63
40,00 мА	500 Гц		39,37	40,63
Предел 400,0 мА				
40,00 мА	40 Гц		39,10	40,90
40,00 мА	500 Гц		39,10	40,90
200,0 мА	40 Гц		196,7	203,3
200,0 мА	500 Гц		196,7	203,3
400,0 мА	40 Гц		393,7	406,3
400,0 мА	500 Гц		393,7	406,3
Предел 2 А				
0,200 А	40 Гц		0,192	0,208
0,200 А	500 Гц		0,192	0,208

1,000 A	40 Гц		0,972	1,028
1,000 A	500 Гц		0,972	1,028
2,000 A	40 Гц		1,947	2,053
2,000 A	500 Гц		1,947	2,053
Предел 20 A				
2,000 A	40 Гц		1,920	2,080
2,000 A	500 Гц		1,920	2,080
10,00 A	40 Гц		9,72	10,28
10,00 A	500 Гц		9,72	10,28
20,00 A	40 Гц		19,47	20,53
20,00 A	500 Гц		19,47	20,53

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблицах 15 - 18.

7.3.5 Определение основной абсолютной погрешности измерения сопротивления

7.3.5.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом « $V\Omega$ ».

7.3.5.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение для измерения сопротивления Ω . Клавишей RANGE выбирают необходимый диапазон измерений мультиметра.

7.3.5.3 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ калибратора.

7.3.5.4 На калибраторе установить поочередно значения сопротивления в соответствии с таблицами 19 - 22.

Примечание – Верхние и нижние пределы таблиц находятся по формулам для погрешностей, приведенным в руководстве по эксплуатации на каждый поверяемый прибор.

Т а б л и ц а 19 – АРРА 62Т

Установленное на калибраторе значение сопротивления	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение сопротивления	Нижний предел	Верхний предел
40,00 Ом 100,0 Ом 200,0 Ом	200 Ом		37,0 92,8 185,8	43,0 107,2 214,2
0,200 кОм 1,000 кОм 2,000 кОм	2,000 кОм		0,184 0,928 1,858	0,216 1,072 2,142
2,000 кОм 10,00 кОм 20,00 кОм	20,00 кОм		1,840 9,28 18,58	2,160 10,72 21,42

20,00 кОм 100,0 кОм 200,0 кОм	200,0 кОм		18,4 92,8 185,8	21,6 107,2 214,2
0,200 МОм 1,000 МОм 2,000 МОм	2,000 МОм		0,196 0,988 1,978	0,204 1,012 2,022
2,00 МОм 10,00 МОм 20,00 МОм	20,00 МОм		1,950 19,83 19,68	2,050 20,17 20,32

Т а б л и ц а 20 – АРРА 98II

Установленное на калибраторе значение сопротивления	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение сопротивления	Нижний предел	Верхний предел
40,00 Ом 200,0 Ом 400,0 Ом	400 Ом		39,42 198,3 396,9	40,58 201,7 403,1
0,400 кОм 2,000 кОм 4,000 кОм	4,000 кОм		0,395 1,989 3,981	0,405 2,011 4,019
4,000 кОм 20,00 кОм 40,00 кОм	40,00 кОм		3,954 19,89 39,81	4,046 20,11 40,19
40,00 кОм 200,0 кОм 400,0 кОм	400,0 кОм		39,54 198,9 398,1	40,46 201,1 401,9
0,400 МОм 2,000 МОм 4,000 МОм	4,000 МОм		0,395 1,985 3,973	0,405 2,015 4,027
4,00 МОм 20,00 МОм 40,00 МОм	40,00 МОм		3,890 19,65 39,35	4,110 20,35 40,65

Т а б л и ц а 21 – АРРА 99III

Установленное на калибраторе значение сопротивления	Предел измерений поверяемого	Измеренное значение сопротивления	Нижний предел	Верхний предел
---	------------------------------	-----------------------------------	---------------	----------------

	прибора			
60,00 Ом 300,0 Ом 600,0 Ом	600 Ом		59,52 297,7 595,0	60,48 302,3 605,0
0,600 кОм 3,000 кОм 6,000 кОм	6,000 кОм		0,593 2,974 5,950	0,607 3,026 6,050
6,000 кОм 30,00 кОм 60,00 кОм	60,00 кОм		5,932 29,74 59,5	6,068 30,26 60,5
60,00 кОм 300,0 кОм 600,0 кОм	600,0 кОм		59,32 297,4 595,0	60,68 302,6 605,0
0,600 МОм 3,000 МОм 6,000 МОм	6,000 МОм		0,595 2,974 5,95	0,607 3,026 6,05
4,00 МОм 20,00 МОм 40,00 МОм	40,00 МОм		3,91 19,75 39,55	4,09 20,25 40,45

Таблица 22 – АРРА 95

Установленное на калибраторе значение сопротивления	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение сопротивления	Нижний предел	Верхний предел
1	2	3	4	5
40,00 Ом 200,0 Ом 400,0 Ом	400 Ом		39,70 198,1 396,6	40,30 201,9 403,4
0,400 кОм 2,000 кОм 4,000 кОм	4,000 кОм		0,396 1,984 3,969	0,404 2,016 4,031
4,000 кОм 20,00 кОм 40,00 кОм	40,00 кОм		3,960 19,84 39,69	4,040 20,16 40,31
40,00 кОм 200,0 кОм 400,0 кОм	400,0 кОм		39,60 198,4 396,9	40,40 201,6 403,1
0,400 МОм 2,000 МОм 4,000 МОм	4,000 МОм		0,396 1,984 3,969	0,404 2,016 4,031
4,00 МОм 20,00 МОм 40,00 МОм	40,00 МОм		3,890 19,65 39,35	4,110 20,35 40,65

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблицах 19 - 22.

7.3.6 Определение основной абсолютной погрешности измерения емкости

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

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 Клавишей RANGE выбирают необходимый диапазон измерений мультиметра.

7.3.6.4 Подключить мультиметр к калибратору параллельно.

7.3.6.5 На калибраторе установить поочередно значения емкости в соответствии с таблицами 23 – 26, соответствующие показания мультиметра считывать с экрана дисплея мультиметра.

Т а б л и ц а 23 – АРРА 62Т

Установленное на калибраторе значение емкости	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение сопротивления	Нижний предел	Верхний предел
0,5 нФ 2 нФ	2 нФ		0,483 1,53	0,517 2,47
3 нФ 20 нФ	20 нФ		2,86 19,54	3,14 20,46
30 нФ 200 нФ	200 нФ		28,6 195,4	31,4 204,6
0,2 мкФ 1 мкФ 2 мкФ	2 мкФ		0,188 0,973 1,954	0,212 1,027 2,046
3 мкФ 20 мкФ	20 мкФ		2,86 19,5	3,14 20,5
50 мкФ 200 мкФ	200 мкФ		49,3 195	51,7 205
1 мФ 2 мФ	2 мФ		0,973 1,954	1,027 2,046

Т а б л и ц а 24 – АРРА 98II

Установленное на калибраторе значение емкости	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение сопротивления	Нижний предел	Верхний предел
0,5 нФ 4 нФ	4 нФ		0,435 3,83	0,565 4,17
5 нФ 40 нФ	40 нФ		4,82 39,1	5,18 40,9
50 нФ 400 нФ	400 нФ		48,2 391	51,8 409
1 мкФ 4 мкФ	4 мкФ		0,972 3,91	1,028 4,09

5 мкФ 40 мкФ	40 мкФ		4,82 39,1	5,18 40,9
50 мкФ 400 мкФ	400 мкФ		49,2 391	51,8 409
1 мФ 4 мФ	4 мФ		0,93 3,96	1,07 4,04
5 мФ 40 мФ	40 мФ		4,55 37,8	5,45 42,2

Т а б л и ц а 25 – АРРА 99III

Установленное на калибраторе значение емкости	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение сопротивления	Нижний предел	Верхний предел
0,5 мкФ 1 мкФ	1 мкФ		0,492 0,986	0,508 1,014
3 мкФ 10 мкФ	10 мкФ		2,944 9,86	3,056 10,14
30 мкФ 100 мкФ	100 мкФ		29,44 98,6	30,56 101,4
0,5 мФ 1 мФ	1 мФ		0,492 0,986	0,508 1,014
5 мФ 40 мФ	40 мФ		4,92 39,5	5,08 40,5

Т а б л и ц а 26 – АРРА 95

Установленное на калибраторе значение емкости	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение сопротивления	Нижний предел	Верхний предел
1 нФ 4 нФ	4 нФ		0,890 3,74	1,110 4,26
5 нФ 40 нФ	40 нФ		4,86 39,16	5,14 40,84
50 нФ 400 нФ	400 нФ		48,6 392	51,4 408

1 мкФ 4 мкФ	4 мкФ		0,976 3,92	1,024 4,08
5 мкФ 40 мкФ	40 мкФ		4,81 38,8	5,19 41,2

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблицах 23 – 26.

7.3.7 Определение основной абсолютной 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 для измерения частоты – Hz.

7.3.7.3 С помощью функциональной клавиши RANGE выбрать диапазон измерения частоты. Подключить мультиметр к калибратору параллельно.

7.3.7.4 На калибраторе установить поочередно значения частоты в соответствии с таблицами 27 – 30. Значение частоты считывается с дисплея мультиметра.

Т а б л и ц а 27 – APPA 62T

Установленное на калибраторе значение частоты	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение частоты	Нижний предел	Верхний предел
0,5 кГц 2 кГц	2,000 кГц		0,499 1,999	0,501 2,0012
5 кГц 20 кГц	20,00 кГц		4,99 19,99	5,01 20,01
50 кГц 200 кГц	200,0 кГц		49,9 199,9	50,1 200,1
0,5 МГц 2 МГц	2,000 МГц		0,499 1,999	0,501 2,001
5 МГц 20 МГц	20,00 МГц		4,99 19,99	5,01 20,01

Таблица 28 – АРРА 98II

Установленное на калибраторе значение частоты	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение частоты	Нижний предел	Верхний предел
0,5 кГц 4 кГц	4,000 кГц		0,499 3,998	0,501 4,0014
5 кГц 40 кГц	40,00 кГц		4,99 39,95	5,01 40,05
50 кГц 400 кГц	400,0 кГц		49,9 399,9	50,1 400,14
0,5 МГц 4 МГц	4,000 МГц		0,499 3998	0,501 4,0014
5 МГц 40 МГц	40,00 МГц		4,99 39,98	5,01 40,014

Таблица 29 – АРРА 99III

Установленное на калибраторе значение частоты	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение частоты	Нижний предел	Верхний предел
10 Гц 100 Гц	100 Гц		9,97 99,9	10,03 100,12
0,1 кГц 1 кГц	1,000 кГц		0,9 0,999	0,1003 1,0012
1 кГц 10 кГц	10,00 кГц		0,997 9,99	1,003 10,012
10 кГц 100 кГц	100,0 кГц		9,97 99,9	10,03 100,12

Т а б л и ц а 30 – АРРА 95

Установленное на калибраторе значение частоты	Предел измерений поверяемого прибора	Измеренное значение частоты	Нижний предел	Верхний предел
0,5 кГц 4 кГц	4,000 кГц		0,494 3,977	0,506 4,023
5 кГц 40 кГц	40,00 кГц		4,94 39,77	5,06 40,23
50 кГц 400 кГц	400,0 кГц		49,4 397,7	50,6 402,3
0,5 МГц 4 МГц	4,000 МГц		0,494 3,977	0,506 4,023
5 МГц 30 МГц	30,00 МГц		4,94 29,82	5,06 30,18

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблицах 27 – 30.

7.3.8 Определение погрешности измерения температуры

Для проверки погрешности измерения температуры можно использовать калибратор FLUKE 5520. Для этого мультиметр необходимо подключить к температурному выходу калибратора. Однако, если погрешность измерения постоянного напряжения мультиметром АРРА соответствует требованиям технической документации на прибор, то это автоматически гарантирует, что погрешность температурных измерений также будет соответствовать требованиям техдокументации, поскольку измерение температуры сводится к измерению напряжения на термопаре.

Т а б л и ц а 31 – АРРА 62Т

Установленное на калибраторе значение температуры, °С	Диапазон измерений поверяемого прибора, °С	Измеренное значение температуры	Нижний предел	Верхний предел
-20 -5	от минус 20 до 0		-24,4 -9,1	-15,6 -0,9
5 100	от 1 до 100		1,95 96	8,05 104
200 500	от 101 до 500		193 487	207 513
550 800	От 501 до 800		531,5 774	568,5 826

Т а б л и ц а 32 – АРРА 99III

Установленное на калибраторе значение температуры, °С	Диапазон измерений поверяемого прибора, °С	Измеренное значение температуры	Нижний предел	Верхний предел
-40 -5 10 50 100 400	от минус 40 до 400		-41,04 -6,005 8,99 48,95 98,9 398,6	-38,96 -3,995 11,01 51,05 101,1 401,4

32. Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблицах 31 и 32.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола поверки (произвольной формы).

8.2 При положительных результатах поверки мультиметра в руководстве по эксплуатации ставят оттиск клейма поверителя и/или оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.3 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы в соответствии с ПР 50.2.006-94, результаты предыдущей поверки аннулируются (аннулируется свидетельство о поверке и гасится поверительное клеймо), в мультиметра в руководстве по эксплуатации мультиметра делается соответствующая отметка.

9 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.

9.1 Замена предохранителей и источника питания

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

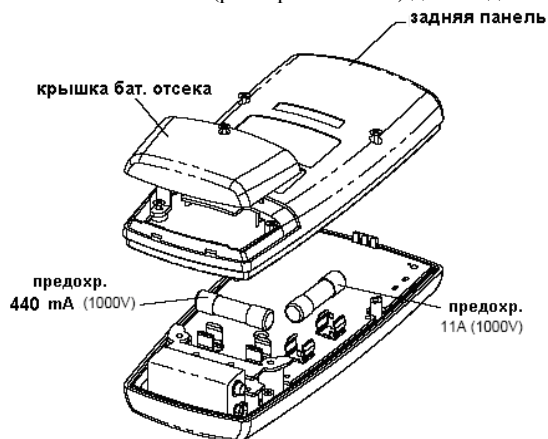



Рис. 9.1

1. Отсоединить измерительные провода от измеряемой схемы и выключить мультиметр. Измерительные провода отсоединить от входных гнезд мультиметра.
2. Отвинтить крепежные винты и снять крышку батарейного отсека и заднюю панель (рис.9.1)
3. Заменить сгоревший предохранитель.

По окончании замены установить крышку на место и завернуть винты.

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

Во избежание искажения показаний мультиметра замену источника питания следует производить сразу при появлении на дисплее символа снижения ресурса батареи питания . Замену батарей питания (9В x 1шт тип Крона) проводить в следующей последовательности:

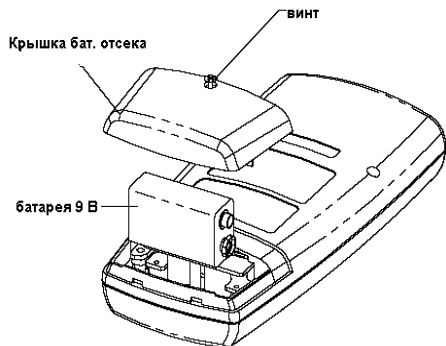


Рис. 9.2

4. Отсоединить измерительные провода от измеряемой схемы и выключить мультиметр. Измерительные провода отсоединить от входных гнезд мультиметра.
5. Отвинтить крепежные винты и снять крышку батарейного отсека (рис.9.2).
6. Заменить источник питания 9В(соблюдая полярность).

По окончании замены установить крышку на место и завернуть винты.

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



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



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

9.2 Уход за внешней поверхностью

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

Не подвергать ЖК-дисплей воздействию прямого солнечного света в течение длительного интервала времени.

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



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



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

10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

10.1 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.

10.2 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.

11 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