

МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

APPA-107N APPA-109N

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва

1	ВВЕДЕНИЕ	3
1.1	Распаковка прибора	3
1.2	Термины и условные обозначения по технике безопасности.3	
2	НАЗНАЧЕНИЕ	5
2.1	Информация о сертификации	6
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
3.1	Общие сведения	7
3.2	Характеристики режимов измерения	8
3.3	Регистрация пиковых значений	14
3.4	Автоматическое выключение питания.....	15
4	СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА	15
5	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	17
5.1	Перевод обозначений органов управления и индикации.....	17
5.2	Назначение органов управления и индикации	18
6	ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	24
6.1	Указание мер безопасности.....	24
6.2	Общие указания по эксплуатации	24
6.3	Измерение напряжения	25
6.4	Измерение тока	25
6.5	Измерение сопротивления	26
6.6	Испытание р-п переходов.....	26
6.7	Звуковой прозвон цепей.....	27
6.8	Измерение емкости	27
6.9	Измерение частоты	27
6.10	Измерение температуры.....	27
6.11	Дополнительные функции	28
6.12	Программа WinDMM	29
6.13	Использование защитного чехла	30
7	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	32
7.1	Операции поверки	32
7.2	Средства поверки	33
7.3	Требования к квалификации поверителей	34
7.4	Требования безопасности.....	34
7.5	Условия поверки	34
7.6	Проведение поверки	34
8	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	43

8.1	Замена источника питания	43
8.2	Замена предохранителя	43
8.3	Уход за внешней поверхностью	43
9	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	44
9.1	Тара, упаковка и маркировка упаковки.....	44
9.2	Условия транспортирования.....	45
10	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	45

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



ВНИМАНИЕ – Смотри Инструкцию



Двойная изоляция



Источник питания



Автоматическое выключение питания

ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ И ПОРЧИ ПРИБОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С УКАЗАНИЯМИ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, ИЗЛОЖЕННЫМИ В РАЗДЕЛЕ 6.

Информация о сертификации

Мультиметры цифровые АРРА 107 (107N), АРРА 109 (109N) прошли испытания для целей утверждения типа и включены в Государственный реестр средств измерений РФ за № 20085-11.

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

Внимание:

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

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



2 НАЗНАЧЕНИЕ

Мультиметры цифровые **APPA 107 (107N)**, **APPA 109 (109N)** (в дальнейшем мультиметры) являются многофункциональными приборами. Перечень возможностей каждой из моделей указан в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Функциональные возможности	APPA109N APPA107N
Измерение постоянного и переменного напряжения	•
Измерение постоянного и переменного тока	•
Измерение СКЗ синусоидального сигнала (RMS)	•
Измерение СКЗ сигнала произвольной формы (TRMS)	•
Измерение переменного сигнала со смещением (AC+DC)	•
Измерение дБ, дБм	•
Измерение сопротивления	•
Измерение сопротивления малым напряжением	•
Испытание p-n переходов	•
Звуковая прозвонка цепей	•
Измерение емкости	•
Измерение частоты	•
Измерение коэф. заполнения	•
Измерение температуры	•
Цифровая шкала	2 шкалы
Линейная шкала	• ¹
Авто и ручное переключение диапазонов измерений	•
Память	• ²
Регистратор	• ³
Удержание показаний	Авто ⁴
Δ-измерения	•
Регистрация пик. значений ⁵	•
Мин/макс значения	•
Усреднение мин/макс	•
Интерфейс RS-232/ USB с оптоэлектронной развязкой	•/•
Программная калибровка	•
Автотест предохранителей	•
Звуковой индикатор Veer Guard ⁶	•

Таблица 2.1 (продолжение)

Функциональные возможности	APPA107N APPA109N
Индикация опасного напряжения на входе	•
Авто установка нуля	•
Авто индикация полярности	•
Авто индикация перегрузки	•
Авто выключение питания	•
Индикация разряда батареи	•
Подсветка дисплея	•
Влаго- и пылезащищенное исполнение	•
Ударопрочное исполнение	•

¹ Возможна установка двух пределов линейной шкалы на выбор.

² Запись в память до 1000 показаний.

³ Запись в регистратор до 40000 (APPA 109), 6000 (APPA 107) показаний в автоматическом режиме. Интервалы регистрации выбираются из набора фиксированных значений от 0,5 до 600 с (12 значений).

⁴ Автоудержание – захват и удержание стабильного результата измерения.

⁵ Длительность выбросов не менее 0,5 мс.

⁶ Для защиты токового измерительного входа.

2.1 Информация о сертификации

Мультиметры цифровые **APPA 107, APPA 107N, APPA 109, APPA 109N** прошли испытания для целей утверждения типа и включены в Государственный реестр средств измерений РФ за № **20085-05**




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

Наименование параметра	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N)
Разрядность цифр. шкалы	5 разрядов
Макс. индицируемое число	20000 и 4000
Разрешение линейной шкалы	42 сегмента
Базовая погрешность (пост. напряжение)	$\pm 0,06 \%$
Скорость измерения по цифровой шкале, изм/с	2 (20000 отсчетов) 4 (4000 отсчетов)
Скорость измерения по линейной шкале, изм/с	20
Максимальное входное напряжение (вход V)	1100 В пик. (850 В пик. на пределе мВ)
Макс. напряжение между входом и корпусом прибора	1000 В пост.; 750 В пер. (категория II)
Максимальный входной ток	10 А непрерывно, 20 А не более 30 с
Индикация перегрузки	«OL»
Индикация разряда батареи	
Время авто выключения, мин	30 15
Защита от перегрузки	Безинерционный предохранитель
Источник питания	9 В тип «Крона»
Срок службы батареи, ч	100
Габаритные размеры (Ш × В × Г), мм	200 × 90 × 42 212 × 100 × 55 (в защитном чехле)
Масса (с батареями), г	400; 600 (в защитном чехле)
Условия эксплуатации	0 °С...50 °С; отн. влажность < 80 %. Внеш. воздействия (< 10 мин): ускорение до 2,66g; вибрации 5...500 Гц
Условия хранения	Минус 20 °С...60 °С. Внеш. воздействия (< 10 мин): ускорение до 2,66g; вибрации 5...500 Гц; 3-мерное пространство

3.2 Характеристики режимов измерения

3.2.1 Погрешность измерения

1. В таблицах данного раздела указаны выражения для определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности. Например, $\Delta = \pm (0,005 * X + 2 * k)$, где X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда на данном пределе измерения.

Пример 1:

При измерении постоянного напряжения мультиметром APPA 107N на пределе 4 В получено значение 0,5 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения.

1) Используя данные табл. 3.2, вычисляем абсолютную погрешность:
 $\Delta = \pm (0,0006 * X + 2 * k)$.

В данном случае измеренное значение $X = 0,5$ В; $k = 100$ мкВ = 0,0001

В. Тогда: $\Delta = \pm (0,0006 * 0,5 + 2 * 0,0001) = \pm 0,0005$ В.

2) Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне: $0,5 \pm 0,0005 = 0,4995 \dots 0,5005$ В.

3) Относительная погрешность измерения составляет:
 $\delta = \pm (\Delta / X) * 100 \% = (\pm 0,0005 / 0,5) * 100 \% = \pm 0,1 \%$.

Пример 2:

При измерении постоянного напряжения мультиметром APPA 109 на пределе 4 В получено значение 3,9 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения.

1) Используя данные табл. 3.2, вычисляем абсолютную погрешность. В данном случае $X = 3,9$ В; $k = 100$ мкВ = 0,0001 В. Тогда:
 $\Delta = \pm (0,0006 * 3,9 + 2 * 0,0001) = \pm 0,0025$ В.

2) Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне: $3,9 \pm 0,0025 = 3,8975 \dots 3,9025$ В.

3) Относительная погрешность измерения составляет:
 $\delta = \pm (\Delta / X) * 100 \% = (\pm 0,0025 / 3,9) * 100 \% = \pm 0,064 \%$.

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

температура окружающей среды (23 ± 5) °С,

относительная влажность (60 ± 20) %,

атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.,

5-разрядная индикация цифровой шкалы;

номинальное значение напряжения питания (отсутствует индикация разряда батареи).

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

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

3.2.2 Режим измерения напряжения

А. Измерения постоянного напряжения

Таблица 3.2-1

Предел	Разрешение	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N)	Защита входа
20 мВ	1 мкВ	$\pm(0,0006*X + 60*k)$	1000 В пост. 750 В ср. кв.
200 мВ	10 мкВ	$\pm(0,0006*X + 20*k)$	
2 В	100 мкВ	$\pm(0,0006*X + 10*k)$	
20 В	1 мВ		
200 В	10 мВ		
1000 В	100 мВ		

Входное сопротивление: 10 МОм.

В. Измерение переменного напряжения:

Таблица 3.2-2

Предел Полоса частот	Разрешение	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N)
20; 200 мВ	1; 10 мкВ	
40...100 Гц		$\pm (0,007*X + 80*k)$
100 Гц...1 кГц		$\pm (0,010*X + 80*k)$
2; 20 В	0,1; 1 мВ	
40...100 Гц		$\pm (0,007*X + 50*k)$
100 Гц...1 кГц		$\pm (0,010*X + 50*k)$
1...10 кГц		$\pm (0,020*X + 60*k)$
10...20 кГц		$\pm (0,030*X + 70*k)$
20...50 кГц		$\pm (0,050*X + 80*k)$
50...100 кГц		$\pm (0,100*X + 100*k)$

Таблица 3.2-2 (продолжение)

Предел Полоса частот	Разрешение	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N)
200 В	10 мВ	
40...100 Гц		$\pm (0,007 * X + 50 * k)$
100 Гц...1 кГц		$\pm (0,010 * X + 50 * k)$
1...10 кГц		$\pm (0,020 * X + 60 * k)$
10...20 кГц		$\pm (0,030 * X + 70 * k)$
20...50 кГц		$\pm (0,050 * X + 80 * k)$
750 В	100 мВ	
40...100 Гц		$\pm (0,007 * X + 50 * k)$
100 Гц...1 кГц		$\pm (0,010 * X + 50 * k)$
Полоса частот		40 Гц...100 кГц*

* Погрешность не нормируется в диапазоне частот 50...100 кГц, если уровень напряжения не превышает 40 % от предела измерений.
В диапазоне частот 5...50 кГц, если уровень напряжение меньше 50 % от предела измерений, дополнительная погрешность составляет 20 единиц младшего разряда.

Входной импеданс: 10 МОм / 100 пФ.

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

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

- ✓ 0,015 от показания при $K_a = 1,4...3,0$;
- ✓ 0,030 от показания при $K_a = 3,0...4,0$ ($K_a = U_{\text{макс.}}/U_{\text{ср.кв.}}$ – коэф. амплитуды напряжения).

Дополнительная погрешность при измерении переменного напряжения со смещением (AC+DC) составляет $(0,010 * X + 80 * k)$.

C. Измерение в относительных единицах:

Диапазон измерений в относительных единицах составляет –

- 1) минус 15...55 дБм (0 дБм = 1 мВт на нагрузке 600 Ом);
- 2) минус 80...50 дБ (1дБ = 1 В_{ср.кв.}).

3.2.3 Режим измерения тока

А. Измерение постоянного тока:

Таблица 3.3-1

Предел	Разрешение	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N)
20 мА	1 мкА	$\pm (0,002 * X + 40 * k)$
200 мА	10 мкА	
2 А	100 мкА	
10 А	1 мА	

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

Защита от перегрузки: безынерционный предохранитель 1 А / 600 В по входу «мА»; 15 А / 600 В – по входу «А».

В. Измерение переменного тока:

Таблица 3.3-2

Предел Полоса частот	Разрешение	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N)
20 мА	1 мкА	
40...500 Гц		$\pm (0,008 * X + 50 * k)$
500 Гц...1 кГц		$\pm (0,012 * X + 80 * k)$
200 мА; 2; 10 А	10; 100 мкА; 1 мА	
40...500 Гц		$\pm (0,008 * X + 50 * k)$
500 Гц...1 кГц		$\pm (0,012 * X + 80 * k)$
1...3 кГц		$\pm (0,020 * X + 80 * k)$
Полоса частот		40 Гц...3 кГц

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

Защита от перегрузки: безынерционный предохранитель 1 А / 600 В по входу «мА»; 15 А / 600 В – по входу «А».

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

- ✓ 0,015 от показания при $K_a = 1,4 \dots 3,0$;
- ✓ 0,030 от показания при $K_a = 3,0 \dots 4,0$ (K_a – коэф. амплитуды).

Дополнительная погрешность при измерении переменного тока со смещением (AC+DC) составляет $(0,010 * X + 80 * k)$.

3.2.4 Режим измерения сопротивления

А. Измерение сопротивления:

Таблица 3.4-1

Предел	Разрешение	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N)
200 Ом	10 мОм	$\pm (0,003 * X + 30 * k)$
2 кОм	100 мОм	
20 кОм	1 Ом	
200 кОм	10 Ом	
2 МОм	100 Ом	$\pm (0,003 * X + 50 * k)$
20 МОм	1 кОм	$\pm (0,050 * X + 50 * k)$
200 МОм	1 МОм	$\pm (0,050 * X + 20 * k)$
2 ГОм	100 МОм	$\pm (0,050 * X + 8 * k)$

Напряжение на открытых концах ~ 3,3 В. Защита входа: 600 Вскз.

ЗАМЕЧАНИЕ: Установка пределов измерения 200 МОм и 2 ГОм производится только вручную, время измерения – до 20 с.

В. Измерение сопротивления малым напряжением:

Таблица 3.4-2

Предел	Разрешение	107 (107N)	109 (109N)
2 кОм	100 мОм	$\pm (0,006 * X + 20 * k)$	$\pm (0,006 * X + 30 * k)$
20 кОм	1 Ом		
200 кОм	10 Ом		
2 МОм	100 Ом	$\pm (0,006 * X + 50 * k)$	$\pm (0,006 * X + 50 * k)$
20 МОм	1 кОм	$\pm (0,070 * X + 50 * k)$	$\pm (0,070 * X + 50 * k)$
200 МОм	1 МОм	$\pm (0,070 * X + 20 * k)$	$\pm (0,070 * X + 20 * k)$

Напряжение на открытых концах ~ 0,6 В. Защита входа: 600 В ср. кв.

3.2.5 Режим испытания р-п переходов и прозвона цепей

Таблица 3.5

Разрешение	Погрешность	Макс. ток	Макс. напряжение
1 мВ	$\pm (0,015 * X + 5 * k) *$	1,5 мА	3 В

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

- Порог включения звукового сигнала частотой 2 кГц – 50 Ом.
Защита входа: 600 В ср. кв.

Примечание: в режиме звукового прозвона цепи зуммер обязательно включается при сопротивлении цепи, не превышающем указанное значение. При сопротивлении цепи более 500 Ом зуммер обязательно

выключается. В переходной зоне наличие или отсутствие звукового сигнала зависит от настроек конкретного прибора.

3.2.6 Режим измерения емкости

Таблица 3.6

Предел	Разрешение	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N) ¹
4 нФ	1 пФ	$\pm (0,015 * X + 10 * k)^3$
40 нФ	10 пФ	
400 нФ	100 пФ	$\pm (0,009 * X + 5 * k)$
4 мкФ	1 нФ	
40 мкФ	10 нФ	$\pm (0,012 * X + 5 * k)$
400 мкФ	100 нФ	
4 мФ ²	1 мкФ	$\pm (0,015 * X + 5 * k)$
40 мФ ²	10 мкФ	

¹ Разрядность шкалы – 4 разряда (макс. число 4000).

² Допускается нестабильность индикации последнего разряда.

³ Нормируется в режиме Δ-измерений.

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

Защита входа: 600 В ср. кв.

3.2.7 Режим измерения частоты

А. Измерение частоты:

Таблица 3.7-1

Предел	Разрешение	Чувствительность	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N)
20 Гц	1 мГц	0,5 В пик-пик ¹	$\pm (0,0001 * X + 50 * k)$
200 Гц	10 мГц		$\pm (0,0001 * X + 10 * k)$
2 кГц	100 мГц		
20 кГц	1 Гц		
200 кГц	10 Гц		
1 МГц	100 Гц		

¹ В диапазоне частот 5 Гц...1 МГц.

Минимально измеряемая частота 5 Гц.

Защита входа: 600 В ср. кв.

В. Измерение частоты и уровня:

Таблица 3.7-2

Диапазон	Разрешение	Чувствительность
40...200 Гц	0,1 Гц	20 % от предела измерения уровня ¹
200 Гц...2 кГц	1 Гц	
2...20 кГц	10 Гц	
20...100 кГц	100 Гц	

¹ На пределах 750 В, 10 А чувствительность составляет 400 В ср. кв. и 4 А ср. кв. соответственно.

Защита входа: 600 В ср. кв.

С. Измерение коэффициента заполнения:

Таблица 3.7-3

Диапазон	Разрешение	Чувствительность	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N)
20...80 %	0,1 %	0,5 В пик-пик	± 1 %

Полоса частот: 20 Гц...20 кГц.

3.2.8 Измерение температуры

Таблица 3.8-1

Диапазон	Разрешение	APPA 107 (107N) / APPA 109 (109N) ¹
-200 °С...-100 °С	0,1 °С	± (0,001*X + 60*k)
-100 °С...400 °С		± (0,001*X + 30*k)
400 °С...1200 °С	1 °С	± (0,001*X + 3*k)

¹ При измерении температуры по шкале Фаренгейта (°F), количество единиц младшего разряда необходимо увеличить в два раза.

Защита входа: 600 В ср. кв.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если измеряемая температура меньше 360 °С и в ручном режиме выбран диапазон с разрешением 1 °С, то на дисплее отображается надпись «Er» («Ошибка»). В этом случае необходимо перейти на диапазон с разрешением 0,1 °С.

3.3 Регистрация пиковых значений

В режиме регистрации пиковых значений детектируются выбросы длительностью не менее 0,5 мс. Захваченное амплитудное значение помехи отображается на дисплее в режиме удержания. Показания дисплея обновляются только в случае регистрации большего значения.

Регистрация пиковых значений:

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

- a) $(0,007 \cdot X + 20 \cdot k)$, если входной уровень не менее 20 % от предела измерений;
- b) $(10 \cdot k)$ на пределе 2 В, если входной уровень превышает 50 % от предела измерений.

3.4 Автоматическое выключение питания

Мультиметр автоматически выключается через 30 мин, если в течение указанного интервала времени его органы управления не использовались. За 15 с до выключения раздается предупредительный звуковой сигнал.

Для повторного включения мультиметра необходимо:

- 1) либо нажать любую функциональную кнопку, за исключением кнопки подсветки дисплея. В этом случае сохраняются настройки последнего режима измерения;
- 2) либо перевести переключатель режимов в другое положение.

В случае необходимости функцию авто выключения можно заблокировать (подробнее – см. раздел 6.11).

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Мультиметр	1	
Защитный чехол с подставкой	1	
Измерительные провода	2	ATL-3N
Зажимы (типа “крокодил”)	2	TC-10N
Источник питания	1 (9В)	Установлен
Термопара К-типа	1	APPA 107N/109N
Адаптер термопары	1	APPA 107N/109N
Интерфейсный кабель RS-232/USB	1	APPA 109N
ПО WinDMM 100 (CD)	1	APPA 109N
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	

Информация для заказа (опции):

- **IC-300** – программное обеспечение и кабель RS-232 для APPA (WinDMM 100);

- ATL-1N – изм. провода с твердосплавными жалами 2 мм;
- ATL-2N – изм. провода с подпружиненными жалами 4 мм;
- TL-10S – удлинитель измерительных проводов, витой кабель растягивается до 1,5 м;
- AC-10S – транспортная сумка;
- TC-10N – комплект зажимов типа «крокодил» в изоляционных чехлах (красного и черного цвета);
- KS-4L – комплект зажимов типа «крокодил» для проводов ATL-2N, макс. раскрыв 20 мм;
- A23C – комплект зажимов типа «крокодил» для проводов ATL-2N, макс. раскрыв 30 мм, полукруглые губки;
- AS-4 – зажим типа «струбцина» для подключения к токонесущим шинам до 30 мм;
- SKP-44 – зажим типа «шприц-ножницы» для подключения к изолированным проводам;
- SKP-43 – зажим типа «шприц-крючок».

5 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

5.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

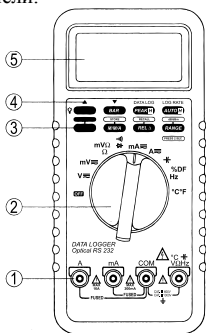
Таблица 5.1

Название	Перевод
<i>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ</i>	
M/M/A	Мин/Макс/Среднее
REL Δ	Δ -измерение
RANGE	Предел (диапазон) измерения
AUTO H	Авто удержание
PEAK H	Регистрация пиковых значений
BAR	Линейная шкала
STORE	Запись (в память)
RECALL	Считывание (из памяти)
DATA LOG	Регистратор данных
LOG RATE	Скорость регистрации
<i>ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ</i>	
APO	Авто выключение питания
AUTO	Авто выбор предела измерения
RANGE	Ручной выбор предела измерения
Δ	Включен режим Δ -измерений
AH	Авто удержание
H	Удержание
PH	Включен режим регистрации пиковых значений
AVG	Среднее значение
LOG	Цифровой регистратор
MEM	Внутренняя память
AC/DC	Переменный/Постоянный ток (напряжение)
LV	Измерение сопротивления малым напряжением
RS-232	Передача данных через RS-232
LOG	Цифровой регистратор

Индикатор	Значение	Индикатор	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
G	гига (10^9)	s	секунда

5.2 Назначение органов управления и индикации

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



1. Измерительные гнезда.
2. Переключатель режимов измерения
3. Функциональные клавиши
4. Кнопки управления регистратором
5. ЖК-дисплей

Рис. 5.1.

5.2.1 ЖК-дисплей

ЖК-дисплей (рис. 5.2) содержит:

- линейную шкалу,
- цифровую шкалу,
- индикаторы режимов измерения,
- индикаторы единиц измерения,
- предупреждающие индикаторы.

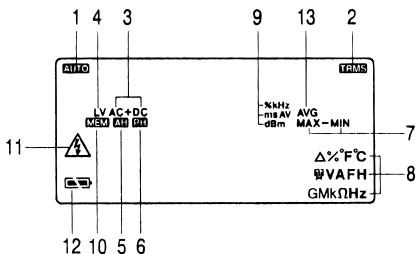


Рис. 5.2. Органы индикации ЖК-дисплея APRA 107N/109N

1. Авто выбор диапазона измерений
2. Измерение ср. кв. значения сигнала произвольной формы (True RMS)
3. Индикатор рода измеряемой величины (переменный, постоянный, переменный со смещением)
4. Измерение сопротивления малым напряжением
5. Авто удержание
6. Регистрация пиковых значений
7. Регистрация максимальных и минимальных значений
8. Индикаторы единиц измерения (основная шкала)
9. Индикаторы единиц измерения (дополнительная шкала)
10. Индикатор обращения к памяти или регистратору
11. Символ предупреждения об опасном напряжении на измерительном входе (> 30 В ср. кв.; > 60 В пост.)
12. Состояние источника питания (пороговое значение 7 В)
13. Среднее значение: (макс + мин)/2.

5.2.2 Органы управления

ЗАМЕЧАНИЕ: При нажатии функциональной кнопки, раздается однократный звуковой сигнал. Двукратный сигнал предупреждает о недоступной функции в данном режиме.

5.2.2.1 Кнопка LIGHT

- 1) Кнопка желтого цвета.
- 2) Включение и выключение подсветки экрана.
- 3) Не функционирует в режиме регистратора.

5.2.2.2 Кнопка BAR

- 1) Изменяет разрядность графической линейной шкалы (0...1...2 или 0...2...4).
- 2) Не функционирует в режиме регистратора и при измерении постоянного тока (напряжения).
- 3) При длительном нажатии на кнопку (более 2 сек.) происходит изменение индикации с 20000 отсчетов до 4000 отсчетов (скорость измерения: с 2 изм/с до 4 изм/с).

5.2.2.3 Кнопка PEAK HOLD

- 1) Включение режима регистрации пик. значений.
- 2) После включения режима (индикатор PH), нажимайте кнопку М/М/А для регистрации положительных и отрицательных пиковых значений (индикаторы PH MAX, PH MIN).
- 3) Детектирование нового пикового значения подтверждается звуковым сигналом.

5.2.2.4 Кнопка AUTO HOLD

- 1) Включение режима авто удержания показаний.
- 2) Функция обеспечивает удержание каждого стабильного результата измерения.
- 3) Удерживаемое значение отображается на доп. шкале, включен индикатор AH.
- 4) Не функционирует в режиме измерения сопротивления на пределе 2 ГОм

5.2.2.5 Кнопка синего цвета

Переключение между режимами, обозначенными белым и синим цветом на шкале переключателя режимов.

5.2.2.6 Кнопка М/М/А

- 1) Регистрация максимальных, минимальных значений и вычисление среднего [(мин + макс)/2].
- 2) Мин/Макс/Среднее значение отображается на доп. шкале, включен соответствующий индикатор MAX/MIN/AVG. На основной шкале отображается текущее значение.
- 3) Для выключения, нажать и удерживать кнопку не менее 2 с.

5.2.2.7 Кнопка REL Δ

- 1) Обеспечивается вычитания опорной величины из результата измерения ($\Delta = X - \text{Хоп.}$, где X – измеренное значение; Хоп. – опорное значение).

2) На доп. шкале индицируется текущее значение, на основной – результат Δ -измерения, включен индикатор Δ .

5.2.2.8 Кнопка RANGE

1) Переключение между автоматическим и ручным выбором предела (диапазона) измерений.

2) Для выбора предела в ручном режиме, кратковременно поочередно нажимайте кнопку.

3) Для включения авто выбора, нажать и удерживать кнопку не менее 2 с, включается индикатор AUTO.

5.2.2.9 Функция dB/dBm

1) Измерение переменного напряжения в относительных единицах: дБ – относительно 1 В; дБм – относительно 1 мВт на 600 Ом.

2) Для включения, перевести мультиметр в режим измерения переменного напряжения, нажать и удерживать кнопку RANGE не менее 2 с.

3) На основной шкале – значение в абсолютных единицах, на доп. шкале – в дБ или дБм. Для выбора ед. измерения (дБ или дБм), кратковременно поочередно нажимайте кнопку RANGE.

4) Для выключения, нажать и удерживать кнопку RANGE не менее 2 с.

5.2.2.10 Функция STORE (память)

1) Запись в память до 1000 показаний в ручном режиме.

2) Для включения, нажать и удерживать кнопку М/М/А не менее 2 с. Включается индикатор MEM.

3) Запись в память после каждого кратковременного нажатия кнопки М/М/А. На основной шкале – текущее значение; на доп. шкале поочередно отображается номер ячейки и записанное значение.

4) В случае переполнения памяти, включается двукратный звуковой сигнал.

5) Для выключения, нажать и удерживать кнопку М/М/А не менее 2 с.

6) Процедура очистки памяти описана в пункте *6.11.4 стр. 27*.

5.2.2.11 Функция RECALL

1) Считывание из памяти показаний, записанных в ручном режиме.

- 2) Для включения, нажать и удерживать кнопку REL не менее 2 с. Включается индикатор MEM и на доп. шкале – номер последней заполненной ячейки.
- 3) Для просмотра содержимого памяти, используйте кнопки: LIGHT (Δ) – вперед; BAR (∇) – назад. Если нажать и удерживать кнопку более 2 с, скорость считывания увеличивается до 10 изм/с.
- 4) Для выключения, нажать и удерживать кнопку REL не менее 2 с.

5.2.2.12 Функция DATA LOG (регистратор)

- 1) Запись в память до 40000 (APPA 109N), 6000 (APPA 107N) показаний в автоматическом режиме с заданием величины интервала регистрации (по умолчанию 0,5 с).

Замечание:

- a) запись производится последовательно в 40 К ячеек памяти; на доп. шкале отображается номер ячейки до 9999; каждые заполненные 10 К памяти отображаются как $\frac{1}{4}$ часть линейной шкалы (только APPA 109N);
 - b) в режиме СТОП можно только изменять предел измерения RANGE;
 - c) в режимах ЗАПИСЬ, ПАУЗА перевод переключателя режимов в другое положение выключает регистратор без сохранения данных;
 - d) при включении режима ЗАПИСЬ после режима СТОП, предыдущие данные обнуляются; дополнять память регистратора возможно только после запуска из режима ПАУЗА;
 - e) максимальная длительность паузы 4095 с, в случае превышения – регистратор автоматически включается в режим ЗАПИСЬ;
 - f) макс. длительность паузы (4095 с) и величина интервала регистрации занимают 3,6 К памяти;
 - g) блокируется авто выключение питания в режимах ЗАПИСЬ, ПАУЗА.
- 2) Для включения, нажать и удерживать синюю кнопку не менее 2 с. Включается индикатор LOG.
 - 3) Регистратор находится в исходном состоянии (режим СТОП), из которого возможно:
 - задавать величину интервала регистрации;
 - включать режим ЗАПИСЬ;
 - включать режим СЧИТЫВАНИЕ;
 - выключать регистратор.
 - 4) Интервал регистрации выбирается из набора фиксированных значений: 0,5; 1; 10; 30; 60; 120; 180; 240; 300; 360; 480; 600 с:
 - нажать кнопку AUTO H (LOG RATE), на доп. шкале – первое значение 0,5 с;
 - используя кнопки LIGHT (Δ) – вперед, BAR (∇) – назад, выбрать требуемое значение;

- для записи, повторно нажать AUTO H.
- 5) Для включения режима ЗАПИСЬ, нажать и удерживать кнопку PEAK H не менее 2 с:
- данные в автоматическом режиме регистрируются с заданной скоростью;
 - на доп. шкале отображается номер заполняемой ячейки и мигает индикатор «←»;
 - кратковременное нажатие кнопки PEAK H переводит регистратор в режим ПАУЗА, включается индикатор PAUS; после повторного нажатия PEAK H, запись продолжается;
 - в режиме ПАУЗА можно изменить скорость регистрации;
 - в случае переполнения памяти (40 К APPA 109N, 6 К APPA 107N), запись автоматически прекращается, на доп. шкале включается индикатор переполнения FULL и мигает индикатор «←».
- 6) Для останова записи (режим СТОП), из режима ЗАПИСЬ или ПАУЗА нажать и удерживать кнопку PEAK H не менее 2 с. Данные сохраняются в энергонезависимой памяти.
- 7) Для включения режима СЧИТЫВАНИЕ, кратковременно нажать кнопку PEAK H:
- на доп. шкале отображается номер последней заполненной ячейки; на основной шкале – записанное в нее значение;
 - используя кнопки LIGHT (Δ) – вперед, BAR (∇) – назад, можно просмотреть содержимое памяти в пошаговом режиме;
 - если нажать и удерживать кнопку более 2 с, скорость считывания увеличивается до 10 изм/с;
 - используя кнопку M/M/A, из памяти можно выбрать наибольшее и наименьшее значения; для выключения функции, нажать и удерживать кнопку M/M/A более 2 с;
 - содержимое памяти можно просмотреть по критерию последовательных экстремальных точек (мин. – макс. – мин. – ... значения), используя кнопки RANGE и LIGHT (Δ) – вперед, BAR (∇) – назад; для выключения функции, повторно нажать кнопку RANGE.
- 8) Для выключения регистратора, из режима СТОП нажать и удерживать синюю кнопку не менее 2 с. Выключается индикатор MEM.

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 измерительный вход напряжение больше заданного предела (1000 В пост.; 750 В ср. кв.),
- 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 с 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 (положение переключателя режимов Ω),
- не погружать прибор в воду.

6.2 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 для анализа сети питания (изменение частоты – см. раздел 6.11.4).

6.3 Измерение напряжения



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.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: СОМ/черный и V/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: mV (< 200 мВ) или V.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: постоянное (DC), переменное (AC), переменное со смещением (AC+DC)⁵.
4. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения.
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея:
 - в режимах AC, AC+DC вычисляется ср. кв. значение с учетом формы сигнала¹,
 - в режиме AC одновременно с величиной напряжения определяется частота сигнала (чувствительность – см. раздел 3.2.7-В).

6.4 Измерение тока



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



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



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

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: СОМ/черный и А или mA/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: mA (< 200 mA) или А (10 А).
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: постоянное (DC), переменное (AC), переменное со смещением (AC+DC).
4. Подключить измерительные провода последовательно с источником тока.

¹ АРРА 107/109 – произвольная форма.

5. Считать результат с экрана ЖК дисплея:
 - в режимах АС, АС+DC вычисляется ср. кв. значение с учетом формы сигнала²,
 - в режиме АС одновременно с величиной тока определяется частота сигнала (чувствительность – см. раздел 3.2.7-В).

6.5 Измерение сопротивления

ЗАМЕЧАНИЕ: Установка предела измерения 2 ГОм производится только вручную, время измерения составляет около 20 с.



ВНИМАНИЕ! Измеряемая цепь предварительно должна быть обесточена.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: СОМ/черный и V/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: Ω /LV Ω .
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: Ω или LV Ω ⁷ (измерение сопротивления малым напряжением).
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке.
5. Считать результат с экрана ЖК дисплея.
6. В режиме LV Ω используется тестовое напряжения 0,5 В для защиты р-п переходов от пробоя.
7. При измерении малых сопротивлений рекомендуется использовать режим Δ -измерений для компенсации сопротивления измерительных проводов (провода должны быть замкнуты).

6.6 Испытание р-п переходов



ВНИМАНИЕ! Измеряемая цепь предварительно должна быть обесточена.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: СОМ/черный и V/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: \rightarrow (\rightarrow)).
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: \rightarrow .
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке.
5. Считать результат с экрана ЖК дисплея:
 - прямое включение р-п перехода: исправен при показаниях 0,4...0,9 В; неисправен при показаниях 0 (короткое замыкание) или OL (обрыв);

² АРРА 107/109 – произвольная форма.

- обратное включение р-п перехода: исправен при показаниях OL; неисправен при других показаниях.

6.7 Звуковой прозвон цепей



ВНИМАНИЕ! Измеряемая цепь предварительно должна быть обесточена.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и V/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: $\blacktriangleright(-/))$.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: $)))$.
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке.
5. Если сопротивление цепи менее 50 Ом, включается непрерывный звуковой сигнал.

6.8 Измерение емкости



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

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

6.9 Измерение частоты

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM/черный и V/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: Hz / DF .
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: Hz (частота), DF (коэф. заполнения).
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке.
5. Считать результат с экрана ЖК дисплея.
6. Одновременно с измерением частоты определяется период следования сигнала.

6.10 Измерение температуры

1. К входным гнездам подключить адаптер термопары: COM/- и V/+ . Подключить через адаптер термопару К-типа.
2. Переключатель режимов установить в положение: °C/°F.
3. Синей функциональной клавишей выбрать шкалу измерений: °C или °F.

4. Датчик температуры поместить в измеряемую среду.
5. Считать результат с экрана ЖК дисплея.
6. Для повышения точности измерений, предварительно выдержите мультиметр в условиях окружающей среды около 5 мин.

6.11 Дополнительные функции

6.11.1 Авто тест предохранителей

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

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

6.11.2 Контроль подключения измерительных проводов

При включении режима измерения тока, схема контроля проверяет наличия коннектора измерительного провода в гнездах mA и A. Если коннектор отсутствует, на индикаторе появится надпись «**ProbE**» и включается непрерывной звуковой сигнал. После подключения измерительного провода, индикатор и звуковой сигнал выключаются.

Схема контроля срабатывает аналогично, если измерительный провод подключен к гнезду mA или A, а переключатель режимов установлен в режим измерения напряжения или др. потенциальных параметров.

6.11.3 Встроенный зуммер

Встроенный источник звукового сигнала выдает:

- a) однократный сигнал – при вводе разрешенной команды, перед автоматическим выключением питания;
- b) двукратный сигнал – при вводе запрещенной в данном режиме измерения команды;
- c) прерывистый сигнал – в случае превышения предела измерения;
- d) непрерывный сигнал – в режиме звуковой прозвонки цепей; в режиме контроля подключения измерительных проводов.

6.11.4 Опции параметров профиля

Для установки дополнительных параметров профиля мультиметра необходимо:

1. выключить мультиметр;
2. нажать и удерживая одну из функциональных клавиш, включить мультиметр –
✓ **LIGHT**: блокировка авто выключения подсветки дисплея,

- ✓ **BLUE**: блокировка авто выключения питания,
- ✓ **RANGE**: выключение звукового сигнала,
- ✓ **M/M/A**: очистка внутренней памяти,
- ✓ **PEAK H**: переключение частоты основной гармоники сети питания 50/60 Гц,
- ✓ **AUTO H**: измерение температуры по шкале Фаренгейта (включается по умолчанию),
- ✓ **BAR**: тестирование индикаторов дисплея.

6.11.5 Блокировка авто выключения

Если функция авто выключения питания активна, включен индикатор АРО. Для блокировки функции необходимо:

1. выключить мультиметр;
2. нажать и удерживая одну из функциональных клавиш (кроме HOLD, желтая, синяя), включить мультиметр. Кнопку удерживать до звукового сигнала.

6.12 Программа WinDMM

6.12.1 Введение

Комплект поставки

1. CD-ROM с программой WinDMM100,
2. кабель RS-232 (или RS-232/USB) с оптоэлектрической развязкой.

6.12.2 Минимальные системные требования

Для нормальной работы программы Ваш компьютер должен удовлетворять следующим требованиям:

1. IBM совместимость.
2. Процессор Pentium 100 MHz или выше.
3. ОЗУ 16 МВ(для Win95), 32 МВ(для Win98 / NT) или больше.
4. Цветной монитор (16 бит) с разрешением не хуже 800 x 600 точек.
5. Звуковая карта (опция).
6. Операционная система Microsoft Windows 95 / 98 / NT.
7. Не менее 10 МВ свободной памяти на жестком диске.

6.12.3 Виртуальное измерение параметров

Программа *WinDMM100 Виртуальный мультиметр* предназначена для эмуляции работы виртуального мультиметра совместно с цифровыми мультиметрами APPA.

Подключить 9-контактный разъем кабеля RS-232/USB к последовательному порту (как правило, COM3). Для работы прибора через интерфейс USB установите драйвер для кабеля RS-232/USB (USB Interface Driver *), оптоэлектрический разъем кабеля подключить к интерфейсу RS-232 цифрового мультиметра APPA.

6.12.4 Считывание данных из памяти

Программа *WinDMM100 Считывание данных* предназначена для считывания данных из памяти мультиметров APPA-107/107N и APPA-109/109N и из регистратора данных.

Подключить 9-контактный разъем кабеля RS-232/USB к последовательному порту (как правило, COM3). Для работы прибора через интерфейс USB установите драйвер для кабеля RS-232/USB (USB Interface Driver *), оптоэлектрический разъем кабеля подключить к интерфейсу RS-232 цифрового мультиметра APPA-107/ 109.

*-драйвер доступен для скачивания http://www.appatech.com/appa_support

Для работы с программным обеспечением обратитесь к CD диску и выполняйте все рекомендации и указания по его установке

6.13 Использование защитного чехла

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

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

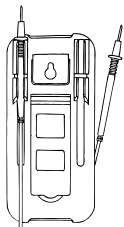


Рис. 6.1

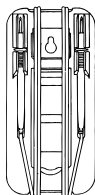


Рис. 6.2

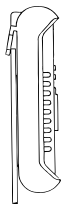


Рис. 6.3

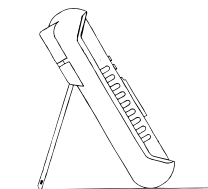


Рис. 6.4

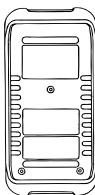


Рис. 6.5

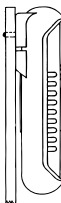


Рис. 6.6

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ –
Зам. Генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»

Евдокимов А.С.

“ “ _____ 2004 г.

ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые АРРА-107; АРРА-107N; АРРА-109; АРРА-109N (далее по тексту - мультиметры) и устанавливает методы и средства их поверки. Межповерочный интервал – 1 год.

7.1 Операции поверки

7.1.1 При первичной и периодической поверке мультиметров выполняются операции, указанные в табл.1.

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

Таблица 1 - Перечень операций поверки.

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.6.1	Да	Да
Опробование	7.6.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик:	7.6.3	Да	Да
Определение погрешности измерения постоянного и переменного напряжения	7.6.3.1	Да	Да
Определение погрешности измерения силы постоянного и переменного тока	7.6.3.2	Да	Да
Определение погрешности измерения сопротивления	7.6.3.3	Да	Да
Определение погрешности измерения емкости	7.6.3.4	Да	Да
Определение погрешности измерения частоты	7.6.3.5	Да	Да
Определение погрешности измерения температуры (без внешнего преобразователя)	7.6.3.6	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 свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной поверке.

Таблица 2 - Перечень средств поверки.

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.
7.6.3.1- 7.6.3.6	Калибратор универсальный Fluke 5520A; PЭ

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.

7.3.2 Перед проведением операций поверки поверителю необходимо изучить руководство по эксплуатации на данные анализаторы.

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 $65\pm 15\%$;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа;

7.6 Проведение поверки

7.6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектности прибора в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми;

При наличии дефектов проверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.6.2 Опробование

Опробование проводится после времени самопрогрева, равного 5 мин. после включения прибора.

Проверяется работоспособность ЖКИ и клавиш управления; режимы, отображаемые на ЖКИ, при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

7.6.3 Определение метрологических параметров.

7.6.3.1 Определение погрешности измерения постоянного и переменного напряжения

Для определения погрешности измерения напряжения на входные разъемы мультиметра «V» и «COM» подается напряжение с калибратора Fluke 5520A.

На мультиметре установить поворотный переключатель в режим «V» («mV» - для напряжений до 200 мВ), затем кнопкой выбора дополнительного режима установить на ЖКИ вид измеряемого напряжения – постоянное «DC», при этом должен быть установлен ручной предел измерений с помощью кнопки Range (на ЖКИ не отображается символ «AUTO»).

На калибраторе установить поочередно значения выходного постоянного напряжения в соответствии с Приложением 1. Показания мультиметра должны находиться в пределах, указанных в Приложении 1. Затем нажатием кнопки выбора дополнительного режима установить на ЖКИ мультиметра вид измеряемого напряжения – переменное «AC». На калибраторе установить поочередно значения выходного синусоидального напряжения и частоты в соответствии с Приложением 1. Показания мультиметра должны находиться в пределах, указанных в Приложении 1.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность соответствует требованиям п.3.2.2 РЭ.

7.6.3.2 Определение погрешности измерения силы постоянного и переменного тока

Для определения погрешности измерения силы тока на входные разъемы мультиметра «A» («mA»- до 200 мА) и «COM» подается ток с калибратора Fluke 5520A.

На мультиметре установить поворотный переключатель в режим «A» («mA»- для силы тока до 200 мА), затем кнопкой выбора дополнительного режима установить на ЖКИ вид измеряемого тока –

постоянный «DC», при этом должен быть установлен ручной предел измерений (на ЖКИ не отображается символ «AUTO»).

На калибраторе установить поочередно значения выходного постоянного тока из в соответствии с Приложением 1. Показания мультиметра должны находиться в пределах, указанных в Приложении 1. Затем нажатием кнопки выбора дополнительного режима установить на ЖКИ мультиметра вид измеряемого тока – переменный «AC». На калибраторе установить поочередно значения силы выходного синусоидального тока и частоты в соответствии с Приложением 1. Показания мультиметра должны находиться в пределах, указанных в Приложении 1.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность соответствует требованиям п.3.2.3 РЭ.

7.6.3.3 Определение погрешности измерения сопротивления

Для определения погрешности измерения сопротивления входные разъемы мультиметра «V» и «COM» подключают к калибратору Fluke 5520A.

На мультиметре установить поворотный переключатель в режим «Ω» и проверить, что символ «LV» на ЖКИ не отображается. При этом должен быть установлен ручной предел измерений (на ЖКИ не отображается символ «AUTO»).

На калибраторе установить поочередно значения сопротивления в соответствии с Приложением 1 (на пределах 200 МОм и 2Гом время измерения составляет до 2 с). Показания мультиметра должны находиться в пределах, указанных в Приложении 1.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность соответствует требованиям п.3.2.4 РЭ.

7.6.3.4 Определение погрешности измерения емкости

Для определения погрешности измерения емкости входные разъемы мультиметра «V» и «COM» подключают к калибратору Fluke 5520A.

На мультиметре установить поворотный переключатель в режим « $\text{—}|$ », при этом должен быть установлен ручной предел измерений (на ЖКИ не отображается символ «AUTO»).

На калибраторе установить поочередно значения емкости в соответствии с Приложением 1. Показания мультиметра должны находиться в пределах, указанных в Приложении 1.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность соответствует требованиям п.3.2.6 РЭ.

7.6.3.5 Определение погрешности измерения частоты

Для определения погрешности измерения частоты на входные разъемы мультиметра «V» и «COM» подать сигнал с калибратора Fluke 5520A.

На мультиметре установить поворотный переключатель в режим «Hz», при этом должен быть установлен ручной предел измерений (на ЖКИ не отображается символ «AUTO»).

На калибраторе установить значение частоты в соответствии с Приложением 1. Показания мультиметра должны находиться в пределах, указанных в Приложении 1.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность соответствует требованиям п.3.2.7 РЭ.

7.6.3.6 Определение погрешности измерения температуры (без внешнего преобразователя)

Для определения погрешности измерения температуры входные разъемы мультиметра «V» и «COM» подключают к калибратору Fluke 5520A.

На мультиметре установить поворотный переключатель в режим «°C», при этом должен быть установлен автоматический предел измерений (на ЖКИ отображается символ «AUTO») и единицы измерения °C.

На калибраторе установить поочередно значения температур в соответствии с Приложением 1. Показания мультиметра должны находиться в пределах, указанных в Приложении 1.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность соответствует требованиям п.3.2.8 РЭ.

7.7 Оформление результатов поверки

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

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

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

Приложение 1. Протокол поверки.

Измерение постоянного напряжения на пределе 20 мВ 4.000mV 8.000mV 12.000mV 16.000mV 18.000mV -18.000mV		Нижний предел 3.938 7.935 11.933 15.93 17.929 -18.071	Верхний предел 4.062 8.065 12.067 16.07 18.071 -17.929
Измерение постоянного напряжения на пределе 200 мВ 40.00mV 80.00mV 120.00mV 160.00mV 180.00mV -180.00mV		39.78 79.75 119.73 159.7 179.69 -180.31	40.22 80.25 120.27 160.3 180.31 -179.69
Измерение постоянного напряжения на пределе 2 В 0.4000V 0.8000V 1.2000V 1.6000V 1.8000V -1.8000V		0.3988 0.7985 1.1983 1.598 1.7979 -1.8021	0.4012 0.8015 1.2017 1.602 1.8021 -1.7979
Измерение постоянного напряжения на пределе 20 В 4.000V 8.000V 12.000V 16.000V 18.000V -18.000V		3.988 7.985 11.983 15.98 17.979 -18.021	4.012 8.015 12.017 16.02 18.021 -17.979
Измерение постоянного напряжения на пределе 200 В 40.00V 80.00V 120.00V 160.00V 180.00V -180.00V		39.88 79.85 119.83 159.8 179.79 -180.21	40.12 80.15 120.17 160.2 180.21 -179.79
Измерение постоянного напряжения на пределе 1000 В 100.0V 200.0V 400.0V 700.0V 900.0V -900.0V		98.9 198.9 398.8 698.6 898.5 -901.5	101.1 201.1 401.2 701.4 901.5 -898.5
Измерение переменного напряжения на пределе 20 мВ 4.00mV 4.00mV 10.00mV 10.00mV 18.00mV 18.00mV	40Hz 1000Hz 40Hz 1000Hz 40Hz 1000Hz	3.89 3.88 9.85 9.82 17.79 17.74	4.11 4.12 10.15 10.18 18.21 18.26
Измерение переменного напряжения на пределе 200 мВ 40.00mV 40.00mV	40Hz	38.92 38.8	41.08 41.2

100.00mV	1000Hz 40Hz	98.5	101.5
100.00mV	1000Hz	98.2	101.8
180.00mV	40Hz	177.94	182.06
180.00mV	1000Hz	177.4	182.6
Измерение переменного напряжения на пределе 2 В			
0.2000V	40Hz	0.1936	0.2064
0.2000V	1000Hz	0.193	0.207
0.2000V	10kHz	0.19	0.21
0.2000V	20kHz	0.187	0.213
1.0000V	40Hz	0.988	1.012
1.0000V	1000Hz	0.985	1.015
1.0000V	10kHz	0.974	1.026
1.0000V	20kHz	0.963	1.037
1.0000V	50kHz	0.942	1.058
1.0000V	100kHz	0.89	1.11
1.8000V	40Hz	1.7824	1.8176
1.8000V	1000Hz	1.777	1.823
1.8000V	10kHz	1.758	1.842
1.8000V	20kHz	1.739	1.861
1.8000V	50kHz	1.702	1.898
1.8000V	100kHz	1.61	1.99
Измерение переменного напряжения на пределе 20 В			
2.000V	40Hz	1.936	2.064
2.000V	1000Hz	1.93	2.07
2.000V	10kHz	1.9	2.1
2.000V	20kHz	1.87	2.13
10.000V	40Hz	9.88	10.12
10.000V	1000Hz	9.85	10.15
10.000V	10kHz	9.74	10.26
10.000V	20kHz	9.63	10.37
10.000V	50kHz	9.42	10.58
10.000V	100kHz	8.9	11.1
18.000V	40Hz	17.824	18.176
18.000V	1000Hz	17.77	18.23
18.000V	10kHz	17.58	18.42
18.000V	20kHz	17.39	18.61
18.000V	50kHz	17.02	18.98
18.000V	100kHz	16.1	19.9
Измерение переменного напряжения на пределе 200 В			
20.00V	40Hz	19.36	20.64
20.00V	1000Hz	19.3	20.7
20.00V	10kHz	19	21
20.00V	20kHz	18.7	21.3
100.00V	40Hz	98.8	101.2
100.00V	1000Hz	98.5	101.5
100.00V	10kHz	97.4	102.6
100.00V	20kHz	96.3	103.7
100.00V	50kHz	94.2	105.8
180.00V	40Hz	178.24	181.76
180.00V	1000Hz	177.7	182.3
180.00V	10kHz	175.8	184.2
180.00V	20kHz	173.9	186.1
180.00V	50kHz	170.2	189.8

Измерение переменного напряжения на пределе 750 В			
100.0V	40Hz	94.3	105.7
100.0V	1000Hz	94	106
400.0V	40Hz	392.2	407.8
400.0V	1000Hz	391	409
700.0V	40Hz	690.1	709.9
700.0V	1000Hz	688	712
Измерение постоянного тока на пределе 20 мА			
4.000mA		3.952	4.048
8.000mA		7.944	8.056
12.000mA		11.936	12.064
18.000mA		17.924	18.076
-18.000mA		-18.076	-17.924
Измерение постоянного тока на пределе 200 мА			
40.00mA		39.52	40.48
80.00mA		79.44	80.56
120.00mA		119.36	120.64
180.00mA		179.24	180.76
-180.00mA		-180.76	-179.24
Измерение постоянного тока на пределе 2 А			
0.4000A		0.3952	0.4048
0.8000A		0.7944	0.8056
1.2000A		1.1936	1.2064
1.8000A		1.7924	1.8076
-1.8000A		-1.8076	-1.7924
Измерение постоянного тока на пределе 10 А			
1.00A		0.96	1.04
5.00A		4.95	5.05
9.00A		8.94	9.06
-9.00A		-9.06	-8.94
Измерение переменного тока на пределе 20 мА			
4.00mA	40Hz	3.92	4.08
4.00mA	1000Hz	3.87	4.13
10.00mA	40Hz	9.87	10.13
10.00mA	1000Hz	9.8	10.2
18.00mA	40Hz	17.81	18.19
18.00mA	1000Hz	17.7	18.3
Измерение переменного тока на пределе 200 мА			
40.00mA	40Hz	39.18	40.82
40.00mA	1000Hz	38.72	41.28
40.00mA	3kHz	38.4	41.6
100.00mA	40Hz	98.7	101.3
100.00mA	1000Hz	98	102
100.00mA	3kHz	97.2	102.8
180.00mA	40Hz	178.06	181.94
180.00mA	1000Hz	177.04	182.96
180.00mA	3kHz	175.6	184.4
Измерение переменного тока на пределе 2 А			
0.4000A	40Hz	0.3918	0.4082
0.4000A	1000Hz	0.3872	0.4128
0.4000A	3kHz	0.384	0.416
1.0000A	40Hz	0.987	1.013

1.0000A	1000Hz	0.98	1.02
1.0000A	3kHz	0.972	1.028
1.8000A	40Hz	1.7806	1.8194
1.8000A	1000Hz	1.7704	1.8296
1.8000A	3kHz	1.756	1.844
Измерение переменного тока на пределе 10 A			
2.000A	40Hz	1.934	2.066
2.000A	1000Hz	1.896	2.104
2.000A	3kHz	1.88	2.12
5.000A	40Hz	4.91	5.09
5.000A	1000Hz	4.86	5.14
5.000A	3kHz	4.82	5.18
9.000A	40Hz	8.878	9.122
9.000A	1000Hz	8.812	9.188
9.000A	3kHz	8.74	9.26
Измерение частоты			
10.000Hz	0.5Vp	9.949	10.051
100.00Hz	0.5Vp	99.89	100.11
1.0000kHz	0.5Vp	0.9989	1.0011
10.000kHz	0.5Vp	9.989	10.011
100.00kHz	0.5Vp	99.89	100.11
1.0000MHz	0.5Vp	0.9989	1.0011
Измерение емкости на пределе 4 нФ			
3.00nF		2.94	3.06
Измерение емкости на пределе 40 нФ			
30.00nF		29.45	30.55
Измерение емкости на пределе 400 нФ			
300.0nF		296.8	303.2
Измерение емкости на пределе 4 мкФ			
3.000uF		2.968	3.032
Измерение емкости на пределе 40 мкФ			
30.000uF		29.59	30.41
Измерение емкости на пределе 400 мкФ			
300.00uF		295.9	304.1
Измерение емкости на пределе 4 мФ			
3.000mF		2.95	3.05
Измерение емкости на пределе 40 мФ			
30.000mF		29.5	30.5
Измерение сопротивления на пределе 200 Ом			
50.00 Ohm		49.55	50.45
100.00 Ohm		99.4	100.6
200.00 Ohm		199.1	200.9
Измерение сопротивления на пределе 2 кОм			
0.4000 kOhm		0.3958	0.4042
0.8000 kOhm		0.7946	0.8054
1.0000 kOhm		0.994	1.006
1.5000 kOhm		1.4925	1.5075
1.8000 kOhm		1.7916	1.8084

Измерение сопротивления на пределе 20 кОм		
4.000 kOhm	3.958	4.042
8.000 kOhm	7.946	8.054
10.000 kOhm	9.94	10.06
15.000 kOhm	14.925	15.075
18.000 kOhm	17.916	18.084
Измерение сопротивления на пределе 200 кОм		
40.00 kOhm	39.58	40.42
80.00 kOhm	79.46	80.54
100.00 kOhm	99.4	100.6
150.00 kOhm	149.25	150.75
180.00 kOhm	179.16	180.84
Измерение сопротивления на пределе 2 МОм		
400.0 kOhm	393.8	406.2
800.0 kOhm	792.6	807.4
1000.0 kOhm	992	1008
1500.0 kOhm	1490.5	1509.5
1800.0 kOhm	1789.6	1810.4
Измерение сопротивления на пределе 20 МОм		
5.000 Mohm	4.7	5.3
10.000 Mohm	9.45	10.55
20.000 Mohm	18.95	21.05
Измерение сопротивления на пределе 200 МОм		
50 MOhm	28	73
100 MOhm	75	125
200 MOhm	170	230
Измерение сопротивления на пределе 2 ГОм		
0.9 GOhm	0.1	1.7
Измерение температуры, градусов Цельсия		
-200.0	-205.8	-194.2
-100.0	-105.9	-94.1
0.0	-3	3
100.0	96.9	103.1
500.0	496.5	503.5
800.0	796.2	803.8
1200.0	1195.8	1204.2

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



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



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

8.1 Замена источника питания

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. Повернуть два винта на крышке батарейного отсека на 90°.
4. Снять крышку батарейного отсека.
5. Заменить источник питания, соблюдая полярность.
6. Установить крышку на место и завернуть винты.

8.2 Замена предохранителя



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



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

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

1. Выполнить п.п. 1 ÷ 4 раздела 8.1.
2. Извлечь батарею из отсека и отключить от мультиметра.
3. Вывернуть три винта, соединяющие лицевую и заднюю панели прибора.
4. Осторожно разъединить лицевую и заднюю панели.
5. Осторожно разъединить плату и лицевую панель.
6. Заменить неисправный предохранитель.
7. Произвести сборку мультиметра в обратной последовательности.



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

8.3 Уход за внешней поверхностью

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

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

Для очистки внешних поверхностей прибора использовать мягкую ткань. Быть особо осторожным при чистке пластикового экрана ЖК-

дисплея, чтобы избежать появления царапин. Для удаления 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.

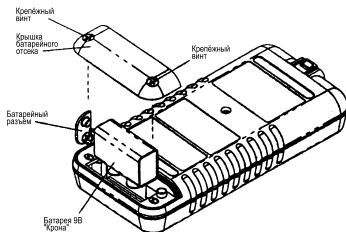


Рис 8.1 Замена источника питания

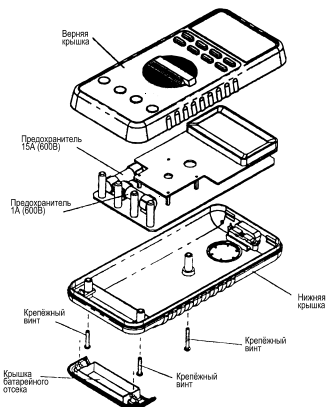


Рис. 8.2. Замена предохранителя

9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1 Тара, упаковка и маркировка упаковок

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 отопляемом 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, ул. 2-й Донской проезд, д. 10
(завод «Станкоормаль»), стр. 4, тел. 777-55-91**