

1	ВВЕДЕНИЕ	3
1.1	Распаковка прибора.....	3
1.2	Термины и условные обозначения по технике безопасности.	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ	4
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
3.1	Общие сведения.....	7
3.2	Характеристики режимов измерения.....	8
3.3	Регистрация пиковых значений.....	13
3.4	Автоматическое выключение питания.....	14
4	СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА	15
5	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	16
5.1	Перевод обозначений органов управления и индикации.....	16
5.2	Назначение органов управления и индикации.....	17
6	ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	20
6.1	Указание мер безопасности.....	20
6.2	Общие указания по эксплуатации.....	21
6.3	Измерение напряжения.....	21
6.4	Измерение тока.....	21
6.5	Измерение сопротивления.....	22
6.6	Испытание р-п переходов.....	22
6.7	Звуковой прозвон цепей.....	23
6.8	Измерение емкости.....	23
6.9	Измерение частоты.....	23
6.10	Измерение температуры (APPA 106).....	24
6.11	Дополнительные функции.....	24
6.12	Программа WinDMM.....	24
6.13	Использование защитного чехла.....	25
7	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	27
7.1	Операции поверки.....	28
7.2	Средства поверки.....	29
7.3	Требования к квалификации поверителей.....	29
7.4	Требования безопасности.....	29
7.5	Условия поверки.....	30
7.6	Подготовка к поверке.....	30
7.7	Проведение поверки.....	30
7.8	Оформление результатов поверки.....	35
8	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	38

8.1	Замена источника питания	38
8.2	Замена предохранителя	38
8.3	Уход за внешней поверхностью	38
9	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	40
9.1	Тара, упаковка и маркировка упаковки.....	40
9.2	Условия транспортирования	40
10	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	40

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.

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.



2 НАЗНАЧЕНИЕ

Мультиметры цифровые **APPA 103N, APPA 105N, APPA 106** (в дальнейшем мультиметры) являются многофункциональными портативными приборами. Перечень возможностей каждой из моделей указан в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Функциональные возможности	APPA103N	APPA105N	APPA106
Измерение постоянного и переменного напряжения	•	•	•
Измерение постоянного и переменного тока	•	•	•
Измерение СКЗ синусоидального сигнала (RMS)	•	•	•
Измерение сопротивления	•	•	•
Испытание p-n переходов	•	•	•
Звуковая прозвонка цепей	•	•	•
Измерение емкости	•	•	•
Измерение частоты	•	•	•
Измерение частоты RPM	•	•	•
Измерение температуры	-	-	•
Цифровая шкала	•	•	•
Линейная шкала	•	•	•
Авто и ручное переключение диапазонов измерений	•	•	•
Удержание показаний	•	•	•
Δ -измерения	-	•	•
Регистрация пик. значений ¹	-	•	•

Таблица 2.1 (продолжение)

Функциональные возможности	APPA103N	APPA105N	APPA106
Мин/макс значения	-	•	•
Интерфейс RS-232/ USB с оптоэлектронной развязкой	•	•	•
Авто установка нуля	•	•	•
Авто индикация полярности	•	•	•
Авто индикация перегрузки	•	•	•
Авто выключение питания	•	•	•
Индикация разряда батареи	•	•	•
Подсветка дисплея	•	•	•
Влаго- и пылезащищенное исполнение	•	•	•
Ударопрочное исполнение	•	•	•

¹ Длительность выбросов не менее 0,5 мс.




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 103N/ 105N/ 106
Разрядность цифр. шкалы	4 разряда
Макс. индицируемое число	4000
Разрешение линейной шкалы	82 сегмента
Базовая погрешность (пост. напряжение)	$\pm 0,1 \%$ (105N/106) $\pm 0,25 \%$ (103N)
Скорость измерения по цифровой шкале, изм/с	2
Скорость измерения по линейной шкале, изм/с	12
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
Защита от перегрузки	Безинерционный предохранитель
Источник питания	9 В тип «Крона» (106) 2 x 1,5 В тип AAA (103N/105N)
Срок службы батареи, ч	300 (106) 500 (103N/105N)
Габаритные размеры (Ш x В x Г), мм	200 x 90 x 42 212 x 100 x 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, $\Delta = \pm (0,005 \cdot X + 2 \cdot k)$, где X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда на данном пределе измерения.

Пример 1:

При измерении постоянного напряжения мультиметром APPA 106 на пределе 4 В получено значение 0,5 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения. Используя данные табл. 3.2-1, вычисляем абсолютную погрешность: $\Delta = \pm (0,001 \cdot X + 2 \cdot k)$.

В данном случае измеренное значение $X = 0,5$ В; $k = 1$ мВ = 0,001 В.

Тогда: $\Delta = \pm (0,001 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,001) = \pm 0,0025$ В $\approx \pm 0,003$ В.

Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне: $0,5 \pm 0,003 = 0,497 \dots 0,503$ В.

Относительная погрешность измерения составляет:

$$\delta = \pm (\Delta/X) \cdot 100 \% = \pm (0,0025/0,5) \cdot 100 \% = \pm 0,5 \%$$

Пример 2:

При измерении постоянного напряжения мультиметром APPA 106 на пределе 4 В получено значение 3,9 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения. Используя данные табл. 3.2-1, вычисляем абсолютную погрешность. В данном случае $X = 3,9$ В; $k = 1$ мВ = 0,001 В.

Тогда: $\Delta = \pm (0,001 \cdot 3,9 + 2 \cdot 0,001) = \pm 0,0059$ В $\approx \pm 0,006$ В.

Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне: $3,9 \pm 0,006 = 3,894 \dots 3,906$ В.

Относительная погрешность измерения составляет:

$$\delta = \pm (\Delta/X) \cdot 100 \% = \pm (0,0059/3,9) \cdot 100 \% = \pm 0,15 \%$$

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

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

3. Дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1 °С составляет:

- 0,15 от предела допускаемой основной погрешности.

3.2.2 Режим измерения напряжения

А. Измерения постоянного напряжения

Таблица 3.2-1

Предел ¹	Разрешение ²	103N	105N/106
400 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,003*X + 2*k)^3$	$\pm(0,003*X + 2*k)$
4 В	1 мВ	$\pm(0,004*X + 2*k)$	$\pm(0,001*X + 2*k)$
40 В	10 мВ	$\pm(0,0025*X + 2*k)$	
400 В	100 мВ		
1000 В	1 В		

Входное сопротивление: 10 МОм.

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

В. Измерение переменного напряжения:

Таблица 3.2-3

Предел	Разрешение	103N	105N/106
400 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,015*X + 8*k)^1$	$\pm(0,015*X + 8*k)^1$
4 В	1 мВ	$\pm(0,013*X + 5*k)^2$	$\pm(0,010*X + 5*k)^4$
40 В	10 мВ	$\pm(0,015*X + 5*k)^3$ $\pm(0,013*X + 5*k)$	$\pm(0,015*X + 5*k)^3$ $\pm(0,010*X + 5*k)$
400 В	100 мВ		
750 В	1 В		
Полоса частот		40 Гц...1 кГц	40 Гц...1 кГц

¹ В полосе частот 40...60 Гц.

² В полосе частот 40...300 Гц.

³ В полосе частот 50...60 Гц.

⁴ В полосе частот 40...500 Гц.

Входной импеданс: 10 МОм / 100 пФ.

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

Измерение ср. кв. значение напряжения:

- 1) APPA 103N/105N – синусоидальной формы (RMS);
- 2) APPA 106 – произвольной формы (True RMS). Для напряжения несинусоидальной формы, погрешность нормируется при следующих условиях:
 - уровень напряжения не превышает 50 % от предела измерений;
 - частота напряжения не более 500 Гц;
 - коэф. амплитуды K_a не более 2 ($K_a = U_{\max}/U_{\text{ср.кв.}}$)

¹ Конечное значение диапазона измерений.

² Значение единицы младшего разряда.

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

3.2.3 Режим измерения тока

А. Измерение постоянного тока:

Таблица 3.3-1

Предел	Разрешение	103N	105N/106
40 мА	10 мкА	$\pm (0,006 * X + 2 * k)$	$\pm (0,004 * X + 2 * k)$
400 мА	100 мкА	$\pm (0,007 * X + 2 * k)$	$\pm (0,005 * X + 2 * k)$
10 А	10 мА	$\pm (0,012 * X + 3 * k)$	$\pm (0,010 * X + 3 * k)$

Максимальное падение напряжения на входной цепи 3 В (300 мВ на пределе 40 мА).

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

В. Измерение переменного тока:

Таблица 3.3-3

Предел	Разрешение	103N	105N/106
40 мА	10 мкА	$\pm (0,012 * X + 5 * k) *$	$\pm (0,010 * X + 5 * k) *$
400 мА	100 мкА		
10 А	10 мА	$\pm (0,025 * X + 5 * k)$	$\pm (0,020 * X + 5 * k)$
Полоса частот		40 Гц...1 кГц	

* В диапазоне частот 400 Гц...1 кГц дополнительная погрешность составляет 0,4 % от показания.

Максимальное падение напряжения на входной цепи 3 В (300 мВ на пределе 40 мА).

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

Измерение ср. кв. значение тока:

- 1) АРРА 103N/105N – синусоидальной формы (RMS);
- 2) АРРА 106 – произвольной формы (True RMS). Для тока несинусоидальной формы, погрешность нормируется при следующих условиях:
 - уровень тока не превышает 50 % от предела измерений;
 - частота тока не более 500 Гц;
 - коэф. амплитуды K_a не более 2 ($K_a = I_{\text{макс}}/I_{\text{ср.кв.}}$).

3.2.4 Режим измерения сопротивления

А. Измерение сопротивления:

Таблица 3.4-1

Предел	Разрешение	103N	105N/106
400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,007 * X + 3 * k)$	$\pm (0,007 * X + 3 * k)$
4 кОм	1 Ом	$\pm (0,006 * X + 3 * k)$	$\pm (0,004 * X + 2 * k)$
40 кОм	10 Ом		
400 кОм	100 Ом		
4 МОм	1 кОм	$\pm (0,007 * X + 3 * k)$	$\pm (0,006 * X + 3 * k)$
40 МОм	10 кОм	$\pm (0,015 * X + 5 * k)$	$\pm (0,015 * X + 5 * k)$

Напряжение на открытых концах примерно 1,3 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:

- АРРА 103N/105N/106 – 30 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	103N/ 105N/ 106	
4 нФ	1 пФ	$\pm (0,03 * X + 10 * k)$	
40 нФ	10 пФ		
400 нФ	100 пФ		
4 мкФ	1 нФ		$\pm (0,02 * X + 8 * k)$
40 мкФ	10 нФ		
400 мкФ	100 нФ		
4 мФ ¹	1 мкФ	$\pm (0,05 * X + 20 * k)$	
40 мФ ¹	10 мкФ		

¹ Допускается нестабильность индикации последнего разряда.

Защита входа: 600 В ср. кв.

3.2.7 Режим измерения частоты

А. Измерение частоты:

Таблица 3.7-1

Предел	Разрешение	Чувствительность	103N/105N/106
4 кГц	1 Гц	150 мВ ср. кв. ¹	± (0,0001*X + 1*k)
40 кГц	10 Гц		
400 кГц	100 Гц		
4 МГц	1 кГц	300 мВ ср. кв.	
40 МГц	10 кГц	1 В ср. кв.	
400 МГц ²	100 кГц	Не нормируется	

¹ Если частота менее 20 Гц, чувствительность составляет 1,5 В ср. кв.

² Только APPA 105N/106, измерения не гарантированы

Защита входа: 600 В ср. кв.

В. Измерение частоты и уровня:

Таблица 3.7-3

Диапазон	Разрешение	Чувствительность 103N/105N/106
40 Гц...1 кГц	1 Гц	10 % от предела измерения уровня ¹

¹ На пределах 750 В, 10 А чувствительность составляет 400 В ср. кв. и 1,5 А ср. кв. соответственно.

Защита входа: 600 В ср. кв.

С. Измерение частоты в единицах RPM*:

Таблица 3.7-6

Предел	Разрешение	Чувствительность	103N/105N/106
40 кRPM	30 RPM	150 мВ ср. кв. ¹	± (0,0001*X+10*k)
400 кRPM	300 RPM		
4 MRPM	3 кRPM		
40 MRPM	30 кRPM	300 мВ ср. кв.	
400 MRPM	300 кRPM	1 В ср. кв.	
4000 MRPM ²	3 MRPM	Не нормируется	

* 1 Гц = 60 RPM.

¹ Если частота менее 20 Гц, чувствительность составляет 1,5 В ср. кв.

² Только APPA 105N/106.

Защита входа: 600 В ср. кв.

3.2.8 Измерение температуры

Таблица 3.8-1

Диапазон	Разрешение	106
-20 °C...0 °C	1 °C	$\pm (0,02 * X + 4 * k)$
1 °C...100 °C		$\pm (0,01 * X + 3 * k)$
101 °C...500 °C		$\pm (0,02 * X + 3 * k)$
501 °C...800 °C		$\pm (0,03 * X + 2 * k)$
-4 °F...32 °F	1 °F	$\pm (0,02 * X + 8 * k)$
33 °F...212 °F		$\pm (0,01 * X + 6 * k)$
213 °F...932 °F		$\pm (0,02 * X + 6 * k)$
933 °F...1472 °F		$\pm (0,03 * X + 4 * k)$

Защита входа: 600 В ср. кв.

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

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 APPA 105N/106:

Таблица 3.9

Режим	Предел	105N/106
Постоянное напряжение	400 мВ	Не нормируется
	4 В	$\pm (0,015 * X + 300 * k)$ ¹
	40 В	$\pm (0,015 * X + 60 * k)$
	400 В	
	1000 В	
Переменное напряжение	400 мВ	Не нормируется
	4 В	$\pm (0,015 * X + 300 * k)$ ¹
	40 В	$\pm (0,015 * X + 60 * k)$
	400 В	

	750 В	
Постоянный ток	40 мА	$\pm (0,030 \cdot X + 60 \cdot k)^2$
	400 мА	
	10 А	
Переменный ток	40 мА	$\pm (0,030 \cdot X + 60 \cdot k)^2$
	400 мА	
	10 А	

¹ Погрешность нормируется, если уровень напряжения не менее 10 % от предела измерений.

² Погрешность нормируется, если уровень тока не превышает 90 % от предела измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- a) Предварительно рекомендуется выполнить калибровку нуля, для чего нажать и удерживать кнопку «PEAK H» не менее 2 с до включения индикатора «cal.».
- b) При проведении измерений в условиях воздействия внешних шумов, длительность регистрируемых выбросов не нормируется.

3.4 Автоматическое выключение питания

Мультиметр автоматически выключается через 30 мин, если в течение указанного интервала времени его органы управления не использовались⁴. 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 Если функция авто выключения активна, на дисплее мультиметров APPA 103N/105N/106 включен индикатор APO.

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	ТС-10N
Источник питания	1 (106), 2 (103N/105N)	Установлен
Преобразователь термоэлектрический К-типа TP90	1	APPA 106
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	

Информация для заказа (опции):

- **IC-300** – программное обеспечение и кабель RS-232 для APPA 103N/105N/106 (**WinDMM 100J**);
- 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);
- 5066-IEC-N/ -R- зажим типа «крокодил (чёрн или кр.)», макс. ток 36А/1000В, раскрытие 41 мм.
- A22 - A25 (SEW)- к-т зажимов типа «крокодил» (2 шт), ток 10-20А/600....1000В, раскр. 25мм.
- 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>	
MIN MAX	Мин/Макс
REL Δ	Δ-измерение
RANGE	Предел (диапазон) измерения
HOLD	Удержание
PEAK H	Регистрация пиковых значений
BAR	Линейная шкала
<i>ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ</i>	
ARO	Авто выключение питания
AUTO	Авто выбор предела измерения
RANGE	Ручной выбор предела измерения
REL	Включен режим Δ-измерений
H	Удержание
Pmin Pmax	Включен режим регистрации пиковых значений
AC/DC	Переменный/Постоянный ток (напряжение)
RS-232	Передача данных через RS-232

Таблица 5.2

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
		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. ЖК-дисплей

Рис. 5.1.

5.2.1 Органы управления

5.2.1.1 Кнопка LIGHT

- 1) Кнопка желтого цвета.
- 2) Включение и выключение подсветки экрана.

5.2.1.2 Кнопка ~Hz

- 1) При нажатии кнопки в режимах измерения переменного напряжения (тока), измеряется частота сигнала с авто выбором диапазона измерения.
- 2) Кратковременное нажатие кнопки RANGE повышает чувствительность частотомера.

Замечание:

- а) если установлен режим ручного выбора предела измерения, использование кнопки RANGE в режиме ~Hz изменяет диапазон измерения напряжения (тока).

5.2.1.3 Кнопка PEAK H

- 1) Регистрация пиковых выбросов длительностью от 0,5 мс.

- 2) Предварительно рекомендуется откалибровать прибор: нажать и удерживать PEAK H не менее 2 с до появления надписи CAL.; после окончания калибровки, индикатор CAL. выключается.
- 3) Последовательное нажатие кнопки PEAK H переключает режимы регистрации пикового положительного (P max) и пикового отрицательного (P min) значений.
- 4) Показания на дисплее можно «замораживать» (удерживать), нажав кнопку HOLD. Включается индикатор H.
- 5) Для выключения, нажать и удерживать кнопку PEAK H не менее 1 с. В случае необходимости, предварительно отключите режим HOLD.

5.2.1.4 Кнопка RANGE

- 1) Переключение режимов – авто или ручной выбор предела (диапазона) измерений. Выбор диапазона в ручном режиме.
- 2) В ручном режиме выбора диапазона включается индикатор RANGE. Для выбора требуемого диапазона, последовательно нажимать кнопку RANGE.
- 3) Для включения режима авто выбор, нажать и удерживать кнопку RANGE не менее 2 с, выключается индикатор RANGE.

5.2.2 Кнопка синего цвета

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

5.2.2.1 Кнопка MIN MAX

- 1) Регистрация минимального и максимального значений.
- 2) Для включения, нажать кнопку:
 - включается индикатор MAX, на цифровой шкале отображается макс. значение; показание дисплея обновляется, после регистрации большего значения;
 - после повторного нажатия кнопки, включается индикатор MIN, на цифровой шкале отображается мин. значение; показание дисплея обновляется, после регистрации меньшего значения;
 - после третьего нажатия кнопки, индикаторы MAX и MIN начинают мигать, на цифровой шкале отображается текущее значение.
- 3) Показания на дисплее можно «замораживать» (удерживать), нажав кнопку HOLD. Включается индикатор H.

4) Для выключения, нажать и удерживать кнопку MIN MAX не менее 1 с. В случае необходимости, предварительно отключите режим HOLD.

5.2.2.2 Кнопка REL Δ

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

2) После нажатия кнопки, включается индикатор REL, на цифровой шкале отображается результат Δ -измерения.

3) После повторного нажатия кнопки, индикатор REL начинает мигать, на цифровой шкале отображается значение опорной величины.

4) Показания на дисплее можно «замораживать» (удерживать), нажав кнопку HOLD. Включается индикатор H.

5) Для выключения, нажать и удерживать кнопку REL не менее 1 с. В случае необходимости, предварительно отключите режим HOLD.

5.2.3 Кнопка HOLD

1) Удержание показаний на дисплее.

2) После нажатия кнопки, включаются индикаторы H и RANGE, показания на цифровой шкале не изменяются («замораживаются»), мультиметр переходит в режим ручного выбора диапазона измерений. Динамику изменения входного сигнала можно контролировать по линейной шкале.

3) Для выключения используйте одну из следующих команд:

- нажать HOLD;
- нажать RANGE;
- нажать синюю клавишу;
- изменить положение переключателя режимов.

5.2.3.1 Специальные функции

Соотношения между установленной функцией обработки результата измерения и дополнительной указаны в табл. 5.3. Дополнительная функция активизируется, когда действует текущая (установленная) функция обработки.

Функция	Дополнительная функция						
	RANGE ¹	BLUE ¹	HOLD	REL	MIN/MAX	PEAK	~Hz ²
Удержание	+	+	+	x	x	x	x
Δ-измерение	+	+	+	+	+	x	x
Мин/макс	+	+	+	x	+	x	x
Пик. значения	+	+	+	x	x	+	x
Частота (~Hz)	+	x	+	x	x	x	+

¹ Данные функции отменяют другие специальные функции, за исключением ~Hz.

² Функция доступна только в режимах измерения переменного напряжения и тока.

³ Вне зависимости от установленной специальной функции, на линейной шкале отображается изменение входной величины.

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 (►).

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.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: На пределе 400 мВ при отключенной нагрузке показания дисплея могут быть нестабильны. Для проверки установки нуля, подключить измерительные провода и закоротить их.

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: СОМ/черный и V/красный.
2. Переключатель режимов установить в положение: mV^5 (< 200 мВ) или V.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: постоянное (DC), переменное (AC).
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 сигнала 5,
 - в режиме AC одновременно с величиной напряжения определяется частота сигнала (чувствительность – см. раздел 3.2.7-B).

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 (< 400 mA) или А (10 А).
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: постоянное (DC), переменное (AC).
4. Подключить измерительные провода последовательно с источником тока.
5. Считать результат с экрана ЖК дисплея:
 - в режимах AC, AC+DC вычисляется ср. кв. значение с учетом формы сигнала⁶,
 - в режиме AC одновременно с величиной тока определяется частота сигнала (чувствительность – см. раздел 3.2.7-В).

6.5 Измерение сопротивления



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/LVΩ.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: Ω или LVΩ⁷ (измерение сопротивления малым напряжением).
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке.
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.
6. При измерении малых сопротивлений рекомендуется использовать режим Δ-измерений для компенсации сопротивления измерительных проводов (провода должны быть замкнуты).

6.6 Испытание p-n переходов



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: $\rightarrow (+/))$.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: $\rightarrow \pm$.
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);
 - 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: $\rightarrow (+/))$.
3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: $\rightarrow))$.
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке.
5. Если сопротивление цепи менее 30 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: $\dashv \vdash$.
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 / RPM.

3. Синей функциональной клавишей выбрать режим измерения: Hz (частота), DF (коэф. заполнения), RPM (частота в ед. RPM).
4. Подключить измерительные провода параллельно нагрузке.
5. Считать результат с экрана ЖК дисплея.

6.10 Измерение температуры (APPA 106)

1. К входным гнездам подключить адаптер термодпары: COM/- и V/+. Подключить через адаптер термодпару K-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 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.

6.11.2 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 MB(для Win95), 32 MB(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 MB 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.

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 обеих 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).

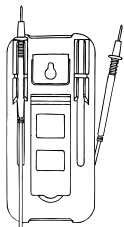


Рис. 6.1

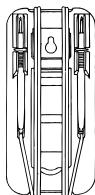


Рис. 6.2

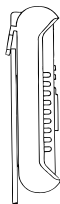


Рис. 6.3

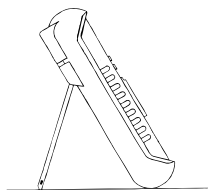


Рис. 6.4

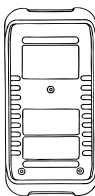


Рис. 6.5



Рис. 6.6

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

УТВЕРЖДАЮ

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

А.А. Зажигай

“ “

2007 г.

Мультиметры цифровые APPA-103N, APPA-105N, APPA-106

Методика поверки

Менделеево
Московская обл.
2007

Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры цифровые APPA-103N, APPA-105N, APPA-106 (далее - мультиметры), предназначенные для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления, емкости, частоты и температуры, производства фирмы “ APPA Technology corporation ” (Тайвань) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – один год.

7.1 Операции поверки

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

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

Т а б л и ц а 1

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 погрешности измерения постоянного напряжения	7.3.1	Да	Да
Определение погрешности измерения переменного напряжения	7.3.2	Да	Да
Определение погрешности измерения силы постоянного тока	7.3.3	Да	Да
Определение погрешности измерения силы переменного тока	7.3.4	Да	Да
Определение погрешности измерения сопротивления	7.3.5	Да	Да
Определение погрешности измерения емкости	7.3.6	Да	Да
Определение погрешности измерения частоты	7.3.7	Да	Да
Определение погрешности измерения температуры	7.3.8	Да	Нет

7.2 Средства поверки

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

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

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
7.3.1 - 7.3.7	Калибратор FLUKE 5520A; погрешность по напряжению постоянного тока в диапазоне до 1000 В от 0,0011 до 0,002 %; погрешность по постоянному току в диапазоне до 20 А от 0,01 до 0,1 %; погрешность по напряжению переменного тока в диапазоне до 1000 В от 0,0115 до 0,025 %; погрешность по сопротивлению в диапазоне до 40 МОм от 0,0028 до 0,025 %; погрешность по силе переменного тока в диапазоне до 11 А от 0,04 до 0,12 %; погрешность по электрической емкости в диапазоне до 10 мФ от 0,19 до 0,34 %.

7.3 Требования к квалификации поверителей

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

7.4 Требования безопасности

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

7.5 Условия поверки

7.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования

ГОСТ 8.395-80:

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

7.6 Подготовка к поверке

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

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

7.7 Проведение поверки

7.7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяются:

- сохранность пломб;
 - чистота и механическая исправность разъемов и гнезд;
 - наличие предохранителей;
 - отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
 - сохранность органов управления, четкость фиксации их положения;
 - комплектность прибора согласно РЭ.
- Приборы, имеющие дефекты, бракуют.

7.7.2 Опробование

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

Проверяется работоспособность жидкокристаллического дисплея (ЖКД) и клавиш управления; режимы, отображаемые на ЖКД, при

нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

7.7.3 Определение метрологических параметров.

7.7.3.1 Определение погрешности измерения постоянного напряжения

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

7.7.3.1.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «mV» (для измерений напряжений <200 мВ) или «V».

7.7.3.1.3 Синей функциональной клавишей выбрать дополнительно режим измерения DC. 7.3.1.4 Подключить мультиметр к калибратору.

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

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 3.

7.7.3.2 Определение погрешности измерения переменного напряжения в полосе

частот 40 Гц – 1 кГц

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

7.7.3.2.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «mV» (для измерений напряжений <200 мВ) или «V».

7.7.3.2.3 Синей функциональной клавишей выбрать дополнительно режим измерения AC. 7.3.2.4 Подключить мультиметр к калибратору.

7.7.3.2.5 На калибраторе установить поочередно значения выходного переменного напряжения в соответствии с таблицей 4, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы. Частоту напряжения задавать согласно указанной в технических характеристиках, приведенных в РЭ.

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

7.7.3.3 Определение погрешности измерения силы постоянного тока

7.7.3.3.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом « mA » (для измеряемых токов ≤ 400 mA) или с разъемом «А» (для измеряемых токов >400 mA).

7.7.3.3.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «mA»(для токов <400 mA) или «А».

7.7.3.3.3 С помощью синей функциональной клавиши выбрать режим измерения DC.

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

7.7.3.3.5 На калибраторе установить поочередно значения выходного постоянного тока в соответствии с таблицей 5, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

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

7.7.3.4 Определение погрешности измерения силы переменного тока в полосе частот 40 Гц – 1 кГц

7.7.3.4.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом « mA » (для измеряемых токов ≤ 400 mA) или с разъемом «А» (для измеряемых токов >400 mA).

7.7.3.4.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение «mA»(для токов <400 mA) или «А».

7.7.3.4.3 С помощью синей функциональной клавиши выбрать режим измерения AC.

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

7.7.3.4.5 На калибраторе установить поочередно значения выходного переменного тока в соответствии с таблицей 6,

соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

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

7.7.3.5 Определение погрешности измерения сопротивления

7.7.3.5.1 Соединить измерительные провода с входными разъемами мультиметра: черный - с разъемом «СОМ», красный - с разъемом « $V\Omega$ » (Примечание: Полярность красного провода положительная).

7.7.3.5.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение $\Omega/LV\Omega$.

7.7.3.5.3 С помощью синей функциональной клавиши выбрать режим измерения Ω .

7.7.3.5.4 Подключить мультиметр к калибратору в соответствии с РЭ калибратора. При измерении малых сопротивлений рекомендуется использовать режим Δ -измерений для компенсации сопротивления измерительных проводов.

7.7.3.5.5 На калибраторе установить поочередно значения сопротивления в соответствии с таблицей 7, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 7.

7.7.3.6 Определение погрешности измерения емкости

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

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

7.7.3.6.3 Подключить мультиметр к калибратору емкостей параллельно. При измерении малых емкостей рекомендуется использовать режим Δ -измерений для компенсации паразитной емкости измерительных проводов.

7.7.3.6.4 На калибраторе установить поочередно значения емкости в соответствии с таблицей 8, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

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

7.7.3.7 Определение погрешности измерения частоты

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

7.7.3.7.2 На мультиметре установить поворотный переключатель режимов в положение “Hz/RPM”.

7.7.3.7.3 С помощью синей функциональной клавиши выбрать режим измерения: Hz. Подключить мультиметр к калибратору.

7.7.3.7.4 На калибраторе установить поочередно значения частоты в соответствии с таблицей 9, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

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

7.7.3.8 Определение погрешности измерения температуры

7.7.3.8.1 Подключить мультиметр к температурному выходу калибратора FLUKE 5520A.

7.7.3.8.2 Переключатель режимов мультиметра APPA-106 установить в положение: «°C/°F».

7.7.3.8.3 С помощью синей функциональной клавиши выбрать шкалу измерений: °C.

7.7.3.8.4 На калибраторе установить поочередно значения температуры в соответствии с таблицей 10, соответствующие показания мультиметра заносить во второй столбец таблицы.

Результаты поверки считать положительными, если показания мультиметра укладываются в пределы, указанные в таблице 10.

7.8 Оформление результатов поверки

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

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

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

Таблица 3 - Определение погрешности измерения постоянного напряжения

значение		Разрешение		Δ	APPA-103N		Δ	APPA-105N/106	
					Min	Max		Min	Max
10	мВ	0.1	мВ	0.23	9.77	10.23	0.23	9.77	10.23
200	мВ	0.1	мВ	0.8	199.2	200.8	0.8	199.2	200.8
380	мВ	0.1	мВ	1.34	378.66	381.34	1.34	378.66	381.34
-1	В	0.001	В	0.006	-1.006	-0.994	0.003	-1.003	-0.997
2	В	0.001	В	0.01	1.99	2.01	0.004	1.996	2.004
3.8	В	0.001	В	0.0172	3.7828	3.8172	0.0058	3.7942	3.8058
5	В	0.01	В	0.0325	4.9675	5.0325	0.025	4.975	5.025
20	В	0.01	В	0.07	19.93	20.07	0.04	19.96	20.04
-38	В	0.01	В	-0.075	-38.075	-37.925	0.238	38.238	37.762
50	В	0.1	В	0.325	49.675	50.325	0.25	49.75	50.25
200	В	0.1	В	0.7	199.3	200.7	0.4	199.6	200.4
-								-	-
380	В	0.1	В	-0.75	-380.75	-379.25	0.58	380.58	379.42
450	В	1	В	3.125	446.875	453.125	2.45	447.55	452.45
750	В	1	В	3.875	746.125	753.875	2.75	747.25	752.75
950	В	1	В	4.375	945.625	954.375	2.95	947.05	952.95

Таблица 4 - Определение погрешности измерения переменного напряжения

значение		Разрешение		Δ	APPA-103N		Δ	APPA-105N/106	
					Min	Max		Min	Max
10	мВ	0.1	мВ	0.95	9.05	10.95	0.95	9.05	10.95
100	мВ	0.1	мВ	2.3	97.7	102.3	2.3	97.7	102.3
380	мВ	0.1	мВ	6.5	373.5	386.5	6.5	373.5	386.5
500	мВ	1	мВ	11.5	488.5	511.5	10	490	510
1	В	0.001	В	0.018	0.982	1.018	0.015	0.985	1.015
3.8	В	0.001	В	0.0544	3.7456	3.8544	0.043	3.757	3.843
5	В	0.01	В	0.125	4.875	5.125	0.125	4.875	5.125
20	В	0.01	В	0.35	19.65	20.35	0.35	19.65	20.35
38	В	0.01	В	0.62	37.38	38.62	0.62	37.38	38.62
50	В	0.1	В	1.25	48.75	51.25	1.25	48.75	51.25
200	В	1	В	8	192	208	8	192	208
380	В	1	В	10.7	369.3	390.7	10.7	369.3	390.7
500	В	1	В	12.5	487.5	512.5	12.5	487.5	512.5
750	В	1	В	16.25	733.75	766.25	16.25	733.75	766.25

Таблица 5 - Определение погрешности измерения постоянного тока

значение		Разрешение		Δ	APPA-103N		Δ	APPA-105N/106	
					Min	Max		Min	Max
5	мА	0.01	мА	0.05	4.95	5.05	0.04	4.96	5.04
20	мА	0.01	мА	0.14	19.86	20.14	0.1	19.9	20.1
38	мА	0.01	мА	0.248	37.752	38.248	0.172	37.828	38.172
100	мА	0.1	мА	0.9	-100.9	-99.1	0.7	-100.7	-99.3
200	мА	0.1	мА	1.6	198.4	201.6	1.2	198.8	201.2
380	мА	0.1	мА	2.86	377.14	382.86	2.1	377.9	382.1
0.5	А	0.01	мА	0.036	0.464	0.536	0.035	0.465	0.535
3.8	А	0.01	мА	0.0756	3.7244	3.8756	0.068	3.732	3.868
10	А	0.01	мА	0.15	9.85	10.15	0.13	9.87	10.13

Таблица 6 - Определение погрешности измерения переменного напряжения

значение		Разрешение		Δ	APPA-103N		Δ	APPA-105N/106	
					Min	Max		Min	Max
5	мА	0.01	мА	0.11	4.89	5.11	0.1	4.9	5.1
20	мА	0.01	мА	0.29	19.71	20.29	0.25	19.75	20.25
38	мА	0.01	мА	0.506	37.494	38.506	0.43	37.57	38.43
100	мА	0.1	мА	1.7	98.3	101.7	1.5	98.5	101.5
200	мА	0.1	мА	2.9	197.1	202.9	2.5	197.5	202.5
380	мА	0.1	мА	5.06	374.94	385.06	4.3	375.7	384.3
0.5	А	0.01	мА	0.0625	0.4375	0.5625	0.06	0.44	0.56
3.8	А	0.01	мА	0.145	3.655	3.945	0.126	3.674	3.926
10	А	0.01	мА	0.3	9.7	10.3	0.25	9.75	10.25

Таблица 7 - Определение погрешности измерения сопротивления

значение		Разрешение		Δ	APPA-103N		Δ	APPA-105N/106	
					Min	Max		Min	Max
10	Ом	0.1	Ом	0.37	9.63	10.37	0.37	9.63	10.37
100	Ом	0.1	Ом	1	99	101	1	99	101
380	Ом	0.1	Ом	2.96	377.04	382.96	2.96	377.04	382.96
500	Ом	1	Ом	6	494	506	4	496	504
2	кОм	0.001	кОм	0.015	1.985	2.015	0.01	1.99	2.01
3.8	кОм	0.001	кОм	0.0258	3.7742	3.8258	0.0172	3.7828	3.8172
5	кОм	0.01	кОм	0.06	4.94	5.06	0.04	4.96	5.04
20	кОм	0.01	кОм	0.15	19.85	20.15	0.1	19.9	20.1
38	кОм	0.01	кОм	0.258	37.742	38.258	0.172	37.828	38.172
50	кОм	0.1	кОм	0.6	49.4	50.6	0.4	49.6	50.4
200	кОм	0.1	кОм	1.5	198.5	201.5	1	199	201
380	кОм	0.1	кОм	2.58	377.42	382.58	1.72	378.28	381.72
500	кОм	1	кОм	6.5	493.5	506.5	6	494	506
2	МОм	0.001	МОм	0.017	1.983	2.017	0.015	1.985	2.015
3.8	МОм	0.001	МОм	0.0296	3.7704	3.8296	0.0258	3.7742	3.8258
5	МОм	0.01	МОм	0.125	4.875	5.125	0.125	4.875	5.125
20	МОм	0.01	МОм	0.35	19.65	20.35	0.35	19.65	20.35
38	МОм	0.01	МОм	0.62	37.38	38.62	0.62	37.38	38.62

Таблица 8- Определение погрешности измерения ёмкости

значение		Разрешение		Δ	APPA-103N 105N 106	
					Min	Max
3.8	нФ	0.001	нФ	0.124	3.676	3.924
10	нФ	0.01	нФ	0.28	9.72	10.28
38	нФ	0.01	нФ	0.84	37.16	38.84
100	нФ	0.1	нФ	2.8	97.2	102.8
380	нФ	0.1	нФ	8.4	371.6	388.4
1	мкФ	0.001	мкФ	0.028	0.972	1.028
3.8	мкФ	0.001	мкФ	0.084	3.716	3.884
10	мкФ	0.01	мкФ	0.28	9.72	10.28
38	мкФ	0.01	мкФ	0.84	37.16	38.84
100	мкФ	0.1	мкФ	2.8	97.2	102.8
380	мкФ	0.1	мкФ	8.4	371.6	388.4
3.8	мФ	0.001	мФ	0.21	3.59	4.01
38	мФ	0.01	мФ	2.1	35.9	40.1

Таблица 9 - Определение погрешности измерения частоты

значение		Разрешение		Δ	APPA-103N 105N 106	
					Min	Max
1	кГц	0.001	кГц	0.0011	0.9989	1.0011
3.8	кГц	0.001	кГц	0.00138	3.79862	3.80138
10	кГц	0.01	кГц	0.011	9.989	10.011
38	кГц	0.01	кГц	0.0138	37.9862	38.0138
100	кГц	0.1	кГц	0.11	99.89	100.11
380	кГц	0.1	кГц	0.138	379.862	380.138
1	МГц	0.001	МГц	0.0011	0.9989	1.0011
3.8	МГц	0.001	МГц	0.00138	3.79862	3.80138
10	МГц	0.01	МГц	0.011	9.989	10.011
38	МГц	0.01	МГц	0.0138	37.9862	38.0138
100	МГц	0.1	МГц	0.11	99.89	100.11
380	МГц	0.1	МГц	0.138	379.862	380.138

Таблица 10 - Определение погрешности измерения температуры

значение		Разрешение		Δ	APPA-106	
					Min	Max
-20	°C	1	°C	4.4	-24.4	-15.6
20	°C	1	°C	3.2	16.8	23.2
100	°C	1	°C	4	96	104
200	°C	1	°C	7	193	207
500	°C	1	°C	13	487	513
600	°C	1	°C	14	586	614
800	°C	1	°C	18	782	818

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.

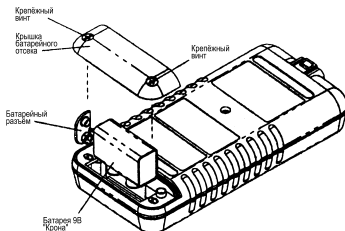


Рис. 8.1 Замена источника питания

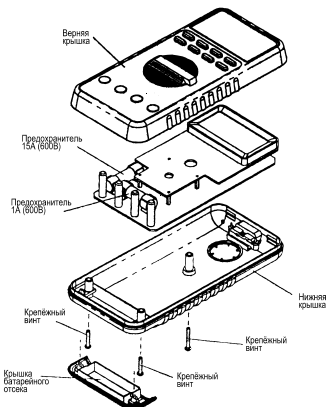


Рис. 8.2. Замена предохранителя

9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки

Для обеспечения сохранности прибора при транспортировании применена укладочная коробка с амортизаторами из пенопласта.

Упаковка прибора производится в следующей последовательности:

1. коробку с комплектом комбинированным (ЗИП) уложить в отсек на дно укладочной коробки;
2. прибор поместить в полиэтиленовую упаковку, перевязать шпагатом и поместить в коробку;
3. эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовый пакет и уложить на прибор или между боковой стенкой коробки и прибором;
4. товаросопроводительную документацию в пакете поместить под крышку коробки;
5. обтянуть коробку пластиковой лентой и опломбировать;
6. маркировку упаковки производить в соответствии с ГОСТ 4192—77.

9.2 Условия транспортирования

1. Транспортирование прибора в укладочной коробке производится всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 60°С и относительной влажности до 95 % при температуре окружающей среды не более плюс 30°С.
2. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в 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

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

Гарантийный срок указан на сайте www.prist.ru и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.