



ИЗМЕРИТЕЛЬ RC
APPA-76
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва 2013

1 ВВЕДЕНИЕ	2
1.1 Распаковка прибора.....	2
2 НАЗНАЧЕНИЕ	2
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3.1 Общие сведения	4
3.2 Характеристики режимов измерения.....	4
4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	8
5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	9
5.1 Органы управления и индикации передней панели.....	9
5.2 Назначение органов управления	10
6 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	10
6.1 Указание мер безопасности.....	10
6.2 Рекомендации по проведению измерений.....	10
6.3 Подготовка к проведению измерений	11
6.4 Проведение измерений и тестирования.....	11
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	14
7.1 Замена источника питания (предохранителя).....	14
7.2 Уход за внешней поверхностью	15
8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	15
9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	16
9.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки	16
9.2 Условия транспортирования	16
10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	17

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Распаковка прибора

Прибор отправляется потребителю заводом после того, как полностью подготовлен, проверен и укомплектован.

1. После его получения немедленно распакуйте и осмотрите прибор на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Проверьте комплектность прибора в соответствии с данными раздела 4 настоящей инструкции. Если обнаружен какой-либо дефект, неисправность или комплект, немедленно поставьте в известность дилера.

2. Перед эксплуатацией внимательно изучите настоящую инструкцию.

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

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Измеритель RC APPA 76 предназначен для автоматического измерения емкости на разных частотах и сопротивления. Базовая погрешность измерения составляет 0,5 %. Результат измерения индицируется на высококонтрастном ЖКИ дисплее в виде десятичного числа. Результат измерения представлен в виде четырехразрядного числа при измерении сопротивления (DCR) и емкости (C).

Кроме того, прибор обеспечивает проверку исправности радиоэлектронных компонентов: биполярных транзисторов, диодов, светодиодов, тиристов и пр., а также источников ЭДС.

Мультиметры цифровые APPA

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 спецификацию изделия и конструкцию (внести 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».**

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие сведения

Таблица 3.1

Наименование параметра	Значение
Цифровая шкала	3 1/2 ЖК-дисплей
Максимально индицируемое число	1999
Частота тест – сигнала (измерение емкости)	8 Гц ; 80 Гц ; 800 Гц (автовыбор)
Изменяемые параметры	Емкость (С) и сопротивление (R)
Тестирование (испытание)	транзисторов, диодов, светодиодов, тиристов, источников ЭДС
Базовая погрешность измерения	$\pm 0,5 \%$
Скорость измерения	2 изм./с
Выбор предела измерения	Ручной
Установка нуля	Ручной
Индикация превышения предела измерения	«1» или «-1»
Источник питания	9 В («Крона»; срок службы 200 ч.)
Индикация разряда источника питания	
Условия эксплуатации	0 °С...50 °С, отн. влажность < 85 %
Условия хранения	Минус 20 °С...60 °С
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	84×175×31 мм
Масса (с батареей)	340 гр (550 гр в защитном кожухе)

3.2 Характеристики режимов измерения

Погрешности нормируются при следующих условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды (23 ± 5) °С;

- относительная влажность $\leq 80\%$;
- номинальное значение напряжения питания (отсутствует индикация разряда батареи);

В таблицах 3.2, 3.3, 3.4 указаны абсолютные погрешности.

$S_{\text{изм}}$, $R_{\text{изм}}$, X - измеренное значение (отображаемое на дисплее прибора),

Ед. младшего разряда – единицы младшего разряда, определяемые разрешением, для каждого конкретного предела измерения.

3.2.1 Режим измерения сопротивления (DCR)

Таблица 3.2

Пределы измерения	Разрешение	Погрешность измерения	Тестовое напряжение (XX)	Защита входа
200 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,0075 \cdot R_{\text{изм}} + 4 \text{ ед. мл. разряда})$	3,2 В	Макс.500 В пост. /перем.
2 кОм	1 Ом	$\pm(0,005 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ ед. мл. разряда})$	0,5 В	
20 кОм	10 Ом			
200 кОм	100 Ом			
2 МОм	1 кОм	$\pm(0,0075 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ ед. мл. разряда})$		
20 МОм	10 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ ед. мл. разряда})$		

3.2.2 Режим измерения емкости (С)

Таблица 3.3


Частота	Пределы измерения	Разрешение	Погрешность измерения
800 Гц	200 пФ	0,1 пФ	$\pm(0,005 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 1 \text{ ед. мл. разряда} + 0,5 \text{ пФ})$
	2 нФ	1 пФ	
	20 нФ	10 пФ	
	200 нФ	100 пФ	
	2 мкФ	1 нФ	
80 Гц	20 мкФ	10 нФ	$\pm(0,005 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 1 \text{ ед. мл. разряда})$
8 Гц	200 мкФ	100 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 1 \text{ ед. мл. разряда})$
	2000 мкФ	1 мкФ	
	20 мФ	10 мкФ	

Примечания:

1. Максимальное тестовое напряжение 3,2 В (пик. зн.),
2. Защита входа: прибор обеспечивает защиту от повреждения при подключении заряженных конденсаторов (более 50 В пост.) за счет использования быстроплавкого предохранителя.
3. Установка «0» при измерении емкости: ± 20 пФ (приблизит.)
4. Для обеспечения нормируемой погрешности измерения на пределе измерения «**200 пФ**» рекомендуется использовать гнездо непосредственного подключения конденсаторов (разъем 7 на рис. 5.1.)

3.2.3 Режим испытания р-п переходов

Таблица 3.4

Режим	Разрешение	Погрешность	Макс. тестовый ток	Макс. тестовое напряжение
	1 мВ	$\pm (0,015 * \text{Хизм} + 5 \text{ ед.мл.разряда})^*$	1,5 мА	3,2 В

* При тестовом напряжении 0,4...0,8 В.

Защита измерительного входа: 500 В пост.; 500 В ср. кв.

3.2.4 Режим тестирования светодиодов (LED)

Тестовое напряжение: 3,2 В

Тестовый ток: 2мА или 10 мА

Проверка в режиме включения светодиода. Дисплей отображает падение напряжения на светодиоде.

3.2.5 Режим тестирования транзисторов (h_{FE} тест, I_{ce0} μ А)

Измерение h_{FE} коэффициента усиления транзисторов (от 0 до 1000) PNP и NPN исполнения.

Ток базы теста h_{FE} : около 10 мкА

Напряжение теста h_{FE} : около 3 В

Ток утечки I_{ce0} : 10 нА...20 мкА

3.2.6 Режим тестирования тиристорov (SCR)

Проверка исправности тиристорov: **годен/ негоден**

3.2.7 Режим тестирования источников ЭДС (batteries E)

Проверка состояния источника 9 В: ток нагрузки ~ 15 мА

Проверка состояния источника 1,5 В (AA, C или D элементы): ток нагрузки ~ 150 мА

Проверка состояния аккумулятора 1,55 В (элементы «таблетка»): ток нагрузки ~ 0,8 мА

На дисплее отображается значение напряжения тестируемого источника питания

4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Состав измерителя приведен в таблице 4

Таблица 4

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование</i>	<i>Тип (обозначение)</i>	<i>Количество</i>
1	Измеритель R, C	APPA 76	1
2	Измерительный кабель	(красн. + черн.)	к-т (TL-76)
3	Руководство по эксплуатации		1
4	Батарея питания	9 В «Крона»	1
5	Упаковочная коробка		1

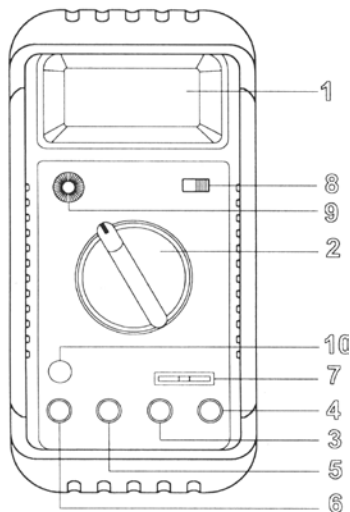


Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов не проводится.

5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

5.1 Органы управления и индикации передней панели

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



1. ЖК-дисплей
2. Переключатель режимов и пределов измерений
3. «-» входной контакт (измерение емкости с помощью тестовых проводов)
4. «+» входной контакт (измерение емкости с помощью тестовых проводов)
5. «+» входной контакт (измерение сопротивления, тест диодов, светодиодов, источников ЭДС)
6. «-» входной контакт (измерение сопротивления, тест диодов, светодиодов, источников ЭДС)
7. Гнезда непосредственного подключения конденсаторов
8. Выключатель питания
9. Регулятор установки «0» при измерении емкости
10. Гнезда входного терминала для непосредственного подключения транзисторов, тириستров

Рис. 5.1 Передняя панель

5.2 Назначение органов управления

Основной индикатор измерения параметров ЖК-дисплея – предназначен для отображения результата тестирования, измерения R и C.

«**Power OFF/ON**» - кнопка включения и выключения питания. При включении питания измеритель включится, на индикаторе появится начальная индикация.

6 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ


6.1 Указание мер безопасности

Для исключения возможности поражения электрическим током:

1. Убедитесь, что измеряемые компоненты не подключены к источникам питания
2. Перед измерением емкости **обязательно** разрядите ее.
3. **Необходимо помнить:** если прибор работает рядом с источником сильных электромагнитных излучений, возможна нестабильность индикации ЖК-дисплея, либо отображение недостоверных результатов измерения.

6.2 Рекомендации по проведению измерений


Тип используемого измерительного кабеля. Для удобства проведения измерений используйте кабель из комплекта поставки. Для радиоэлементов с длинными выводами используйте гнездо **7** (2-х клеммный зажим), расположенный на передней панели прибора.

 *Для обеспечения заданной точности измерения емкости на пределе измерений «200 pF» рекомендуется подключить конденсатор к гнезду 7.*

Частота тест сигнала. Частота, на которой будут проводиться измерения емкости, выбирается измерителем автоматически.

Сопrotивления, которые имеют не только активный, но и реактивный характер на разных частотах могут иметь различные последовательные и параллельные составляющие. Эти составляющие называются эквивалентной схемой. Параметры измеряемых компонентов, индицируемых на основном индикаторе, зависят от выбора эквивалентной схемы (последовательной или параллельной). Обычно производители электронных компонентов показывают, каким образом измерены параметры компонентов (обычно параллельной схемой) и на какой частоте.

6.3 Подготовка к проведению измерений

Подключите к измерителю измерительный кабель. Включите питание измерителя. Убедитесь в том, что индикатор состояния батарей () не горит. Прогрейте измеритель в течение пяти минут. По истечении этого времени измеритель готов к работе.

ВНИМАНИЕ

1. Никогда не подавайте напряжение к измерительным входам прибора. Это может привести к повреждению измерительной схемы прибора и/или выходу его из строя.
2. Обеспечьте полный разряд конденсатора до его подключения к прибору.
3. Соблюдайте **полярность подключения электролитических конденсаторов**.
4. Не пытайтесь произвести измерение радиодеталей размещенных на плате (в схеме) любого изделия или блока.

6.4 Проведение измерений и тестирования

6.4.1 Проведение измерений

1. Установите переключатель в положение «ON» (Включено). Наличие на дисплее ЖКИ любого символа или цифры означает включение питания прибора.

Измерение емкости

Разрядите емкость перед подключением к измерителю, подключение заряженной емкости приводит к выходу из строя измерителя RLC и прекращению гарантии!!!

2. Установите переключателем **2** предел измерений емкости «**200 pF**». Регулятором **9** установки «**0**» нуля добейтесь на дисплее показания максимально близкого к 0 или 1 (знак «-» должен отсутствовать на ЖКИ). При необходимости использовать измерительные провода из комплекта прибора подключите их к входным гнездам «+» и «-» для измерения емкости **до начала процедуры установки «0»**. Это обеспечит учет собственной емкости проводов подключения при калибровке «0». Не соединяйте провода «накоротко».

3. Контролируйте «0» значение калибровки перед каждым очередным измерением. Наибольшим разрешением прибор обладает исключительно на пределе «**200 pF**» и при условии установки «0» на дисплее ЖКИ.

4. Если значение емкости известно, то установите требуемый предел измерений. В случае если это значение неизвестно – следует установить предел «**200 pF**». Если при этом на дисплее отображается информация о превышении предела измерений («**1**» или «**-1**») переведите переключатель в следующее положение и дождитесь устойчивой индикации результата. Это позволит остановить выбор на наиболее оптимальном значении предела измерений.

5. Для конденсаторов имеющих достаточно длинные «ножки» возможно непосредственное подключение к гнезду **7**. Другие (малогабаритные) конденсаторы подключаются к измерительным гнездам «+» и «-» с помощью тестовых проводов.

6. Произведите считывание результата измерений. Децимальная точка (отделяет разряд целых чисел) устанавливается прибором автоматически, в зависимости от выбранного предела измерений.

Измерение сопротивления

1. Установите переключатель в положение «**ON**» (Включено).

2. Установите переключателем **2** требуемый предел измерения сопротивления (**Ω resistors**).

3. Подключите черный измерительный провод ко входному гнезду **Ω «-»** а красный к гнезду **Ω «+»** для измерения сопротивления.

4. Подсоедините наконечники измерительных проводов к тестируемому объекту (резистору). Произведите считывание результата измерений.

6.4.2 Режим тестирования транзисторов

Измерение коэффициента усиления (h FE**)**

1. Установите переключатель в положение «**ON**» (Включено).

2. Установите переключатель **2** в требуемое положение для измерения коэфф. усиления (**h FE (PNP)** или **h FE (NPN)**).



3. Подключите измеряемый транзистор непосредственно к гнездам входного терминала **10** для измерения коэфф. усиления. Е – эмиттер, В- база, С-коллектор.

4. Произведите считывание результата измерений коэфф. усиления (по постоянному току).

Измерение тока утечки (I_{ceo} test**)**

1. Установите переключатель в положение «ON» (Включено).
2. Установите переключатель **2** в требуемое положение для измерения тока утечки (I_{ceo} μA (PNP) или I_{ceo} μA (NPN)).
3. Подключите измеряемый транзистор непосредственно к гнездам входного терминала **10** для измерения коэфф. усиления. **E** – эмиттер, **B** - база, **C**-коллектор.
4. Произведите считывание результата измерений тока утечки (в мкА).

6.4.3 Режим тестирования тиристоров

1. Установите переключатель в положение «ON» (Включено).
2. Установите переключатель **2** в положение .
3. Подключите проверяемый тиристор непосредственно к гнездам входного терминала **10**.
A – анод, **G** - затвор, **K**- катод. Если тиристор исправен на дисплее ЖКИ отображается значение «000».
4. Переведите переключатель **2** в положение **NPN (h FE)**, а затем верните его в предыдущее положение . Если тиристор исправен, на дисплее отображается значение «1» (перегрузка).

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Замена источника питания (предохранителя)

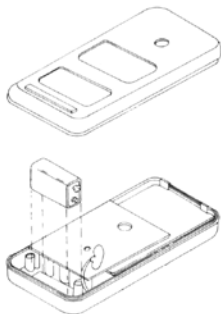


рис. 7.1

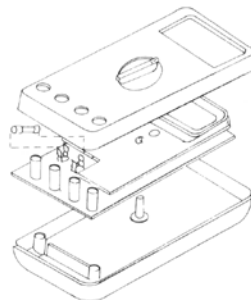


рис. 7.2

Fig

Замену источника питания (рис. 7.1) проводить в следующей последовательности:

- Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы и выключить измеритель.
- Вывернуть три винта на задней панели.
- Снять заднюю крышку прибора.
- Извлечь батарею из отсека и заменить батарею.
- Установить заднюю крышку на место.
- Завернуть винты на задней панели.

Внимание:

ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ (рис. 7.2) ПРОИЗВОДИТСЯ В АНАЛОГИЧНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ.

7.2 Уход за внешней поверхностью

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

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

3. 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. Для исключения порчи прибора не эксплуатировать его в условиях повышенной влажности, не подвергать воздействию воды и других жидкостей.



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

8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Кратковременное хранение

Прибор допускает кратковременное (гарантийное) хранение в капитальном не отапливаемом и отапливаемом хранилищах в условиях:

для не отапливаемого хранилища:

- температура воздуха от минус 20 °С до + 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 70 % при температуре +35 °С и ниже без конденсации влаги;

для отапливаемого хранилища:

- температура воздуха от +5 °С до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С и ниже без конденсации влаги.

Срок кратковременного хранения до 12 месяцев.

Длительное хранение (при этом источник питания подлежит извлечению)

Длительное хранение прибора осуществляется в капитальном отапливаемом хранилище в условиях:

- температура воздуха от +5 °С до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С и ниже без конденсации влаги.

Срок хранения прибора 10 лет.

В течение срока хранения прибор необходимо включать в сеть не реже одного раза в год для проверки работоспособности.

На период длительного хранения и транспортирования производится, обязательна консервация прибора.

9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки

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

Упаковка прибора производится в следующей последовательности:

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

9.2 Условия транспортирования

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

3. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.
4. Условия транспортирования приборов по ГОСТ 22261-94.

10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фирма - изготовитель (дилер) гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи прибора.

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