

1	1 ВВЕДЕНИЕ	2
1.1	Назначение.....	2
1.2	Распаковка прибора.....	2
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
2.1	Общие сведения	4
2.2	Характеристики режимов измерения.....	6
3	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	12
4	НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ.....	12
4.1	Органы управления и индикации передней панели.....	12
4.2	Назначение органов управления	13
5	ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	16
5.1	Указание мер безопасности	16
5.2	Рекомендации по проведению измерений.....	16
5.3	Подготовка к проведению измерений	19
5.4	Проведение измерений (L, C, R, DCR)	19
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	21
6.1	Замена источника питания	21
6.2	Уход за внешней поверхностью.....	22
7	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	23
8	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	23
8.1	Тара, упаковка и маркировка упаковки	23
8.2	Условия транспортирования	24
9	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	24

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Назначение

Измеритель **АКИП-6107** (LCR-метр) обеспечивает измерение индуктивности (L), ёмкости (C), сопротивления (R, DCR), тангенса угла потерь (D) и добротности (Q) с автовыбором предела измерений.

АКИП-6107 миниатюрный и удобный измеритель радиоэлектронных компонентов (резисторов, конденсаторов, индуктивностей, диодов, светодиодов, тиристоров), выполненный в виде пинцета с позолоченными контактами и встроенным цифровым мультиметром (**Tweezer**). Такое конструктивное решение обеспечивает ультракомпактность и автономную работу. С помощью АКИП-6107 измерения выполняются одной рукой, с мгновенным получением результата измерений на дисплее прибора.

Частота тест-сигнала: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц. Уровень тест-сигнала: 0,1 или 0,5 В (фикс.).

Базовая погрешность: $\pm 1\%$, скорость измерения: 2 изм./с.

Результат измерения индицируется на ЖКИ дисплее в виде десятичного числа, макс. индикация шкалы «6000». Измеренное значение представлено в виде четырехразрядного числа при измерении основного параметра (L, C, R), и дополнительного трёхразрядного числа при измерении тангенса угла диэлектрических потерь (D), добротности (Q). Одновременно с этим на индикаторе отображаются параметры режима измерения.

Измеритель имеет функцию автоматического выбора режима измерений (R,L,C) - автоматически определяется тип компонента (резистор, конденсатор или индуктивность), выбирается наиболее оптимальный предел измерений и частота тестового сигнала.

1.2 Распаковка прибора

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

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

1.3 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:



CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ). Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность.

На панелях прибора используются следующие предупредительные и информационные символы:



ВНИМАНИЕ – Смотри Инструкцию



Двойная изоляция



Переменный ток (напряжение)



Заземление



Постоянный ток (напряжение)

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 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Общие сведения

Таблица 2.1

ХАР-ИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-6107
ИЗМЕРЕНИЕ (R, DCR)	Диапазон	60 Ом/□600 Ом/ 6 кОм/ 60 кОм/ 600 кОм/ 6 МОм/ 20 МОм
	Макс. разрешение	0,01 Ом
ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ (C)	Диапазоны	600 пФ/ 6 нФ/ 60 нФ/ 600 нФ/ 6 мкФ/ 60 мкФ/ 600 мкФ/ 6 мФ
	Макс. разрешение	0,1 пФ
ИЗМЕРЕНИЕ ИНДУКТСИВ НОСТИ (L)	Диапазон	600 мкГн/ 6000 мкГн/ 60 мГн/ 600 мГн/ 6 Гн/ 60 Гн/ 200 Гн
	Макс. разрешение	0,1 мкГн

ТЕСТ СИГНАЛ*	Частота	100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц, (фиксированные)
	Уровень	0,1 Вскз; 0,5 Вскз (фиксированные) – LCR 0,5 Впост - DCR
ПРОВЕРКА P-N ПЕРЕХОДОВ	Тестовый ток	0,8 мА
	Напряжение теста	2 В
	Погрешность	± (2% + 5 ед. счета)
	Прозвонка цепи	Звуковой сигнал, порог 30 Ом, отклик 500 мс
ДИСПЛЕЙ	Тип индикатора	ЖК индикатор
	Цифровая шкала	Две (основная и дополнительная)
	Отображаемые параметры	Основная шкала (R, L, C), доп. шкала (Q/, D), индикатор режимов измерения
	Формат индикации	4 разряда на осн. шкале (6.000); 3 разряда на доп. шкале

Примечание: в режиме **AUTO** частота тест-сигнала по умолчанию устанавливается в значение 1 кГц (зав. уставка) без возможности выбрать другой номинал частоты/Freq.

2.2 Общие данные

	Скорость измерения	2 изм./с
	Схема измерения	Параллельная / последовательная
	Условия эксплуатации	0°C...40°C и относительная влажность до 70%
	Напряжение питания	3 В, литиевые батареи 2 шт, тип CR2032
	Индикация разряда	 (батареи подлежат замене)

	Ресурс батарей	50 ч (непрерывная работа)
	Авто-отключение	30 мин.
	Габаритные размеры	205×40×24,5 мм
	Масса	110 г (с батареями питания)
	Исполнение (ЭМС)	EN 61326-1



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

2.3 Характеристики режимов измерения

Погрешности нормируются при следующих условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды.....(23 ± 5) °С;
- относительная влажность..... ≤ 80 %;
- номинальное значение напряжения питания (отсутствует индикация разряда батареи);

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

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

2.3.1 Режим измерения сопротивления на переменном токе (R)

Уровень тест-сигнала	Пределы измерения	Разрешение	Погрешность измерения
0,5 Вскз	60,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 10 \text{ ед. мл. разряда})$
	600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. р.})$
	6,000 кОм	1 Ом	
	60,00 кОм	10 Ом	
	600,0 кОм	100 Ом	
	6,000 МОм	1 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. р.})$
	20,00 МОм	10 кОм	

Уровень тест-сигнала	Пределы измерения	Разрешение	Погрешность измерения
0,1 Вскз	60,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 10 \text{ ед. мл. р.а})$
	600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,015 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. р.})$
	6,000 кОм	1 Ом	
	60,00 кОм	10 Ом	
	600,0 кОм	100 Ом	
	6,000 МОм	1 кОм	$\pm(0,03 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. р.})$
	20,00 МОм	10 кОм	

Частота тест-сигнала:

- 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц для пределов 60 Ом...6 МОм
- 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц для предела 20 МОм.

2.3.2 Режим измерения сопротивления постоянному току (DCR)

Пределы измерения (автовывбор)	Разрешение ¹	Погрешность измерения
60,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 10 \text{ ед. мл. разряда})$
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
6,000 кОм	1 Ом	
60,00 кОм	10 Ом	
600,0 кОм	100 Ом	
6,000 МОм	1 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
20,00 МОм	10 кОм	

¹ Допускается нестабильность индикации измеренного значения не более 50 е.м.р.

Примечания:

1. Защита входа: входные напряжения до 10 Вскз или 10 В пост.
2. Напряжение ХХ (разомкнутые контакты) составляет ~0,5 В пост.

2.3.3 Режим измерения индуктивности (L)

Уровень тест-сигнала	Пределы измерения	Разрешение	Погрешность измерения
0,5 Вскз	600,0 мкГн	0,1 мкГн	$\pm(0,02 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	6000 мкГн	1 мкГн	
	60,00 мГн	0,01 мГн	$\pm(0,01 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	600,0 мГн	0,1 мГн	
	6,000 Гн	0,001 Гн	
	60,00 Гн	0,01 Гн	
	200,0 Гн	0,1 Гн	

Уровень тест-сигнала	Пределы измерения	Разрешение	Погрешность измерения
0,1 Вскз	600,0 мкГн	0,1 мкГн	$\pm(0,03 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	6000 мкГн	1 мкГн	
	60,00 мГн	0,01 мГн	$\pm(0,015 \cdot L_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	600,0 мГн	0,1 мГн	
	6,000 Гн	0,001 Гн	
	60,00 Гн	0,01 Гн	
	200,0 Гн	0,1 Гн	

Частота тест-сигнала:

- 100 Гц, 120 Гц для пределов 60 мГн ...200 Гн

- 1 кГц для пределов 6000 мкГн...60 Гн (для режима **AUTO** – фиксированная уставка !)

- 10 кГц для пределов 600 мкГн...6 Гн.

Примечания:

1. Погрешности нормируются для добротности $Q > 5$.
2. Защита входа: входные напряжения до 10 Вскз или 10 В пост.

2.3.4 Режим измерения емкости (С)

Уровень тест-сигнала	Пределы измерения	Разрешение	Погрешность измерения
0,5 Вскз	600,0 пФ	0,1 пФ	$\pm(0,02 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 8 \text{ ед. мл. разряда})$
	6,000 нФ	1 пФ	$\pm(0,02 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	600,0 нФ	0,1 нФ	
	6,000 мкФ	0,001 мкФ	
	60,00 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,02 \cdot C_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	600,0 мкФ	0,1 мкФ	
	6,000 мФ	1 мкФ	

Частота тест-сигнала:

- 100 Гц, 120 Гц для пределов 60 нФ ... 6 мФ
- 1 кГц для пределов 6 нФ... 600 мкФ (для режима **AUTO** – фиксированная уставка !)
- 10 кГц для пределов 600 пФ... 60 мкФ.

Примечания:

1. Погрешности нормируются для тангенса угла потерь $D < 0,2$.
2. Защита входа: в диапазоне входных напряжений до 10 Вскз или 10 В пост
3. Перед началом измерений и подключения – **разрядить конденсатор!**

Уровень тест-сигнала	Пределы измерения	Разрешение	Погрешность измерения
0,1 Вскз	600,0 пФ	0,1 пФ	$\pm(0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 8 \text{ ед. мл. разряда})$
	6,000 нФ	1 пФ	$\pm(0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,015 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	600,0 нФ	0,1 нФ	
	6,000 мкФ	0,001 мкФ	
	60,00 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
	600,0 мкФ	0,1 мкФ	
	6,000 мФ	1 мкФ	

Частота тест-сигнала:

- 100 Гц, 120 Гц для пределов 60 нФ ...6 мФ
- 1 кГц для пределов 6 нФ...600 мкФ (для режима **AUTO** – фиксированная уставка !)
- 10 кГц для пределов 600 пФ...60 мкФ.

2.3.5 Измерение эквивалентного последовательного/ параллельного сопротивления (ESR)

Для режима измерения эквивалентного последовательного сопротивления, нормируемые значения **частоты тест-сигнала/ предела измерения/ погрешности измерения** – соответствуют данным указанным в разделе «Измерение сопротивления на переменном токе (R)» (п.2.2.1).

3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Состав измерителя приведен в таблице 3

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Количество
1	Цифровой RLC измеритель АКИП-6107	1
2	Батарея питания (3 В, тип CR2032)	2 (установл.)
3	Руководство по эксплуатации	1
4	Упаковочная коробка	1

4 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

4.1 Органы управления и индикации передней панели

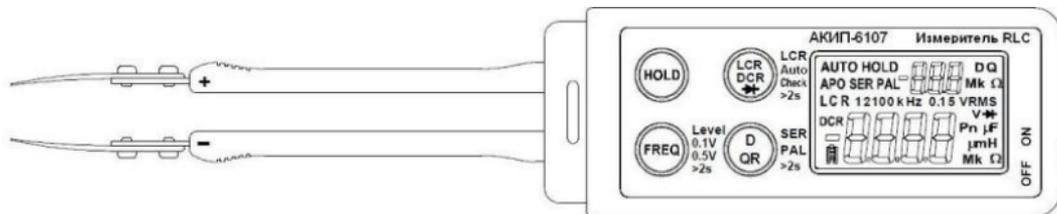


Рис.4.1 Передняя панель АКИП-6107 и символы ЖК-экрана

Органы управления и индикации передней панели (рис. 4.1):

1. Переключатель питания [**OFF/ ON**] (Выкл/ Вкл)
2. Кнопка  [**FREQ**] выбора частоты тест-сигнала или установки уровня тест-сигнала **LEVEL** (0,1V/ 0,5V – нажать и удерживать >2 с).
3. Кнопка  фиксации измеренного значения на экране [**HOLD**].
4. Кнопка  выбора режимов измерения основных параметров [**L, C, R, DCR**] или проверки диодов (P-N переход). Для перевода в режим Автовыбора [**Auto Check**] - нажать и удерживать >2 с.
5. Кнопка  выбора схемы замещения при измерении сопротивления R (**эквивалентное последовательное** или **параллельное сопротивление** - нажать и удерживать >2 с) или выбора режимов измерения вспомогательных параметров (**D, Q**).

4.2 Назначение органов управления

Основной индикатор измерения параметров ЖК-дисплея – предназначен для отображения результата измерения R, L и C (нижняя шкала, 4 разряда). Индикация превышения пределов измерения – символ «**OL**» на экране ЖКИ.

Вспомогательный индикатор измерения параметров ЖК-дисплея - предназначен для отображения результата измерения вспомогательных значений - тангенса угла потерь, добротности и эквивалентного сопротивления (ESR/ EPS – верхняя шкала, 3 разряда).

«**Off/ On**» - клавиша включения и выключения питания. При включении питания измеритель включится, на индикаторе появится символ «**АРО**», свидетельствующий об активации функции автоматического

выключения питания. В режиме бездействия питание будет выключено примерно через **30 минут**. За одну минуту до автовыключения прибор начинает выдавать периодический предупреждающий сигнал.

Для принудительно отключения функции автоматического выключения питания (АРО), нажмите и удерживайте кнопку «**HOLD**» и включите питание измерителя, после чего отпустите ее. На ЖКИ не будет надписи «АРО»*. Функция автоматического выключения питания будет активирована автоматически при выключении и последующем включении питания.

Примечание: в функции блокировки автовыключения - питание измерителя будет осуществляться до полного расходования ресурса батарей.

«**FREQ**» (**Frequency/ Частота**) - кнопка выбора частоты тест сигнала. При каждом нажатии на кнопку частота тест сигнала изменяется в последовательности:

1 кГц → 10 кГц → 100 Гц → 12 0 Гц → 1 кГц

Примечание: при включении питания и в режиме AUTO по умолчанию будет установлена частота 1 кГц.

Кнопка [**FREQ**] также обеспечивает выбор уровня тест-сигнала **LEVEL** (0,1V/ 0,5V). Для активации режима нажать и удерживать кнопку >2 с. При каждом таком нажатии уровень тест сигнала изменяется в последовательности:

0,5 В → 0,1 В → 0,5 В

Примечание: при включении питания по умолчанию будет установлен уровень 0,5 В.

«**L/ C/ R/ DCR, ⇄**» - кнопка выбора режимов измерения основных параметров – емкости, индуктивности и сопротивления переменному и постоянному току, тест диодов (P-N перехода). При каждом нажатии на кнопку вид измеряемого параметра изменяется в последовательности

L → C → R → DCR → ⇄ → L

Примечание: при включении питания будет установлен режим измерения индуктивности L.

Кнопка [**L/C/R/DCR, ⇄**] также обеспечивает автоматический выбор параметра измерения (**Auto Check**). Для активации данного режима нажать и удерживать кнопку >2 с. После активации режима в левом верхнем углу экрана мигает индикатор «**AUTO**». Для выхода - нажмите и удерживайте кнопку > 2 с.

Исполнение подтверждается однократным звуковым сигналом, при этом на экране гаснет сообщение «AUTO».

«**D/ Q/ R**» -Кнопка выбора режимов измерения вспомогательных параметров. При каждом нажатии на кнопку на вспомогательном индикаторе параметры будут отображаться параметры доступные для измерения, в зависимости от установленного основного режима измерения.

«**SER/ PAL**» (**ПОСЛ/ ПАРАЛ**) - кнопка выбора схемы замещения при измерении эквивалентного сопротивления (SER-последовательная, PAL - параллельная). Для активации режима **ESR/ EPS** нажать и удерживать кнопку >2 с. При каждом таком нажатии тип схемы замещения изменяется в последовательности:

PAL → SER → PAL

Примечание: при включении питания будет установлен тип схемы замещения PAL.

«**HOLD**» (**УДЕРЖ**) - кнопка включения/выключения режима удержания результата на ЖКИ. При включении режима «УДЕРЖ» – включается индикатор «**Hold**».

Выключение режима удержания результата измерения:

- Кратковременно нажать на кнопку «**УДЕРЖ**»,
- выключить питание

ЗАПРЕЩАЕТСЯ устанавливать 2-х позиционный переключатель (в бат. отсеке) в крайнее правое положение «**CAL**» и производить манипуляции с органами управления передней панели.

Это приведет к сбоям настроек и/или приведению измерителя в неработоспособное состояние !

5 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 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.

5.2 Рекомендации по проведению измерений

Измерение элементов с малыми значениями емкости и индуктивности. При измерении емкости до 2 нФ и индуктивности до 2 мГн рекомендуется подключать измеряемый конденсатор или катушку индуктивности, обеспечивая надлежащий контакт.

Частота тест сигнала. Частоту, на которой будут проводиться измерения, пользователь может выбирать по своему усмотрению. Для более корректного выбора частоты тест сигнала, используйте частоты, рекомендованные производителем электронных компонентов, измерения которых вы проводите (если таковые имеются).

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.

Предлагаемые условия измерения:

Индуктивность менее чем 1 мГн
Индуктивность от 10 мГн до 1 Гн
Индуктивность более чем 1 Гн

последовательная, 1 кГц или 10 кГц
последовательная, 120 Гц или 1 кГц
последовательная, 100 Гц

Емкость менее чем 400 пФ	параллельная, 1 кГц или 10 кГц
Емкость от 400 пФ до 1 мкФ	последовательная, 120 Гц или 1 кГц
Емкость более чем 1 мкФ	последовательная, 100 Гц
сопротивление менее чем 1 кОм	последовательная, 1 кГц или 10 кГц
сопротивление от 1 кОм до 10 МОм	параллельная, 120 Гц или 1 кГц
сопротивление более чем 10 МОм	параллельная, 100 Гц

Если нет специфических причин при измерении емкостей и индуктивностей, всегда выбирается последовательная схема замещения. Это стандартная практика. При измерении малых емкостей и индуктивностей, выбирайте по возможности более высокую частоту измерения для обеспечения меньшей погрешности. При измерении больших емкостей и индуктивностей, выбирайте по возможности более низкую частоту измерения для обеспечения меньшей погрешности. При измерении постоянных резисторов, выбирайте более низкую частоту измерения для исключения частотной зависимости сопротивления и обеспечения меньшей погрешности измерения.

Выбор схемы замещения.

Общие потери в конденсаторе могут быть измерены несколькими способами, включая тангенс угла диэлектрических потерь и эквивалентное последовательное сопротивление ESR (*ЭПС*). Измерения последовательного сопротивления дают обычно больший результат, чем обычное омическое последовательное сопротивление выводных контактов и фольги, которые соединены физически последовательно внутри конденсатора, потому что эквивалентное последовательное сопротивление учитывает эффект электрических потерь. ЭПС и тангенс угла потерь связаны формулой:

$$\text{ЭПС} = R_s = D / \omega C_s, \quad \text{где } \omega = 2\pi f.$$

Хотя классическое измерение индуктивности катушек индуктивности производится по последовательной схеме замещения, возможна ситуация, при которой возникает эквивалентная параллельная схема (ЭПС) между физическими компонентами. Для малогабаритных катушек индуктивности без сердечника значительные потери составляют омические или медные потери в выводах, следовательно, последовательная схема (SER) является предпочтительной. Однако для катушек с металлическим

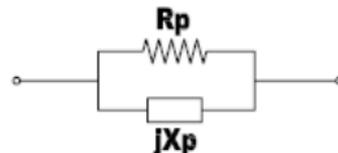
сердечником значительные потери составляют потери в сердечнике, следовательно, в этом случае предпочтительнее параллельная схема замещения (PAL) для обеспечения высокой точности измерения. Особенно на высоких частотах, где большую часть потерь составляют именно потери в сердечнике, на гистерезисе и на создание паразитных вихревых токов.

Последовательная схема (SER)



$$Z = R_s + jX_s$$

Параллельная схема (PAL)



$$Y = \frac{I}{R_p} + \frac{I}{jX_p}$$

Тангенс угла диэлектрических потерь емкости (D). Чем меньше тангенс угла диэлектрических потерь емкости, тем эта емкость лучше. Этот параметр характеризует внутренние утечки в емкости. Электролитические конденсаторы имеют очень большие внутренние потери, и, соответственно, большое значение тангенс угла диэлектрических потерь. Если значение D достаточно большое, это может привести к увеличению погрешности измерения емкости конденсаторов. Для более эффективного использования емкости, учитывайте тангенс угла диэлектрических потерь, определенный производителем.

Автоматический выбор предела измерения (Auto Check). При подключении измеряемого компонента к измерителю RLC, прибор автоматически выполнит установку нужного предела измерения, начиная с наименьшего.

Последовательная и параллельная схема замещения при измерении индуктивности. При измерении индуктивностей обычно используется последовательная схема замещения. Это позволяет наиболее точно

производить измерения параметров индуктивностей, особенно добротности (Q) при малых значениях индуктивности. Эта схема наиболее эффективна, когда большую часть потерь в индуктивности составляют омические потери. Однако, на высоких частотах большую часть потерь составляют потери в сердечнике, гистерезисе и на создание паразитных вихревых токов. В этом случае наиболее приемлемой будет параллельная схема замещения.

5.3 Подготовка к проведению измерений

Включите питание измерителя. На экране отображается символ **АРО** (Auto Power Off). Убедитесь в том, что индикатор разряженного состояния батарей не горит. Возьмите измеритель АКИП-6107 в руку и подключите контакты наконечников к измеряемому объекту или элементу (при необходимости с соблюдением полярности +/-).

Примечание: 1.Исполнение каждой команды или активация/отключение режима подтверждается однократным звуковым сигналом.

2.Функцию автовыключения питания (АРО) можно заблокировать.

5.4 Проведение измерений (L, C, R, DCR)

Измерение индуктивности (L)

Измеритель при включении питания по умолчанию переводится в режим измерения индуктивности (горит индикатор «L»). Установите необходимую частоту тестового сигнала и вид схемы замещения. Подключите измеряемый компонент к измерителю. Считайте показания на экране (основанная и доп. шкала). При необходимости нажатием на кнопку «L/C/R/DCR/» можно выбрать другой измеряемый параметр или функцию.

Измерение емкости (C)

Внимание: Обязательно разрядите емкость перед подключением к измерителю, подключение заряженной емкости приводит к выходу из строя измерителя RLC и прекращению гарантии!!!

Установите режим измерения емкости C и необходимую частоту тест сигнала и вид схемы замещения «SER/ PAL» (ПОСЛ/ ПАР). Подключите измеряемый компонент к измерителю. Для полярных

конденсаторов произведите подключение, соблюдая полярность. На основном и дополнительном индикаторах отобразятся результаты измерения. При необходимости нажатием на кнопку «**L/C/R/DCR/** » можно выбрать другой измеряемый параметр или функцию проверки диодов.

Измерение сопротивления переменному току (R)

Установите режим измерений сопротивления **R** и установите необходимую частоту тест сигнала, нажатием на кнопку «**FREQ**» (ЧАСТ). Подключите измеряемый компонент к измерителю. На ЖКИ отобразится результат. Дополнительный индикатор в этом случае отключен. При необходимости нажатием на кнопку «**L/C/R/DCR/** » можно выбрать другой измеряемый параметр или функцию проверки диодов.

Измерение сопротивления постоянному току (DCR)

Установите режим измерений сопротивления на постоянном токе **DCR**. Подключите измеряемый компонент к измерителю. На ЖКИ отобразится результат. Дополнительный индикатор в этом случае отключен. При необходимости нажатием на кнопку «**L/C/R/DCR/** » можно выбрать другой измеряемый параметр или функцию проверки диодов

5.5 Проверка p-n перехода (тест диодов)

Установите режим проверки p-n перехода []. Подключите измеряемый диод к измерителю в правильной полярности. На ЖКИ отобразится результат тестирования. Прямое включение p-n перехода: исправен при показаниях **0,4...0,8 В**; неисправен при показаниях 0 (короткое замыкание) или **OL** (обрыв). Обратное включение p-n перехода: исправен при показаниях **OL**; неисправен при других показаниях. При необходимости нажатием на кнопку «**L/C/R/DCR/** » можно выбрать другой измеряемый параметр или функцию.

5.6 Звуковая прозвонка цепи (continuity)

Установите режим проверки P-N перехода (тест диодов) []. Подключите контакты-наконечники измерителя к проверяемой цепи. Если сопротивление менее **30 Ом** (т.е. цепь не имеет обрыва), включается непрерывный звуковой сигнал частотой $f=2,7$ кГц.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Замена источника питания

Замену источника питания проводить в следующей последовательности (рис.6.1):

- Вывернуть два винта на задней панели.
- Снять крышку батарейного отсека.
- Извлечь батареи из отсека и заменить их новыми, с соблюдением полярности.
- Установить крышку батарейного отсека на место.
- Завернуть два винта на задней панели.

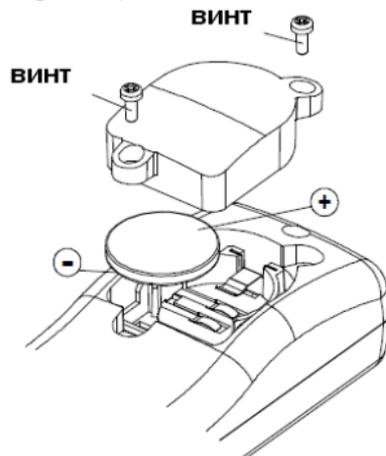


Рис.6.1 Снятие крышки

Внимание: 1. В батарейном отсеке расположен переключатель (*Jumper*) для перевода прибора в режим закрытой калибровки с использованием внешних мер и эталонов. Данные работы выполняются только в уполномоченном сервисном центре с использованием необходимого калибровочного оборудования и программного обеспечения.

2. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** устанавливать данный переключатель в крайнее правое положение и производить какие либо манипуляции с органами управления передней панели. Это приведет к сбою настроек и/или приведению измерителя в неработоспособное состояние !!!

6.2 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.

7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Прибор допускает 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.

8 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

8.1 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 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 стеной 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 14192—97.

8.2 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.
3. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в отапливаемом отсеке.
4. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.
5. Условия транспортирования приборов по ГОСТ 22261-94.

9 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 – **12 месяцев** со дня продажи прибора.

Адрес сервис-центра:

ЗАО «ПриСТ», Москва, 2-й Донской проезд д.10 стр.4 тел. 777-55-91