

**ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ
ИНДУКТИВНОСТИ, ЕМКОСТИ И
СОПРОТИВЛЕНИЯ**

MS5300

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РАЗДЕЛ

СТРАНИЦА

| | |
|--|-----------|
| 1. Общая информация | 3 |
| 1.1. Информация о безопасности | 3 |
| 1.1.1. Предварительные замечания | 3 |
| 1.1.2. При эксплуатации | 3 |
| 1.1.3. Значение символов: | 5 |
| 1.1.4. Меры предосторожности | 5 |
| 2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА | 6 |
| 2.1. Знакомство с прибором | 6 |
| 2.2. ЖК-дисплей | 7 |
| 2.3. Элементы управления | 9 |
| 2.4. Поворотный переключатель | 10 |
| 2.5. Входные гнезда | 10 |
| 2.6. Принадлежности | 11 |
| 3. Работа с прибором | 12 |
| 3.1. Общие функции | 12 |
| 3.1.1. Режим фиксации текущего показания | 12 |
| 3.1.2. Режимы ручного и автоматического выбора диапазона | 12 |
| 3.1.3. Автоматическое выключение питания | 12 |
| 3.1.4. Режим регистрации минимального и максимального значений | 13 |
| 3.1.5. Режим передачи данных в компьютер | 13 |
| 3.2. Измерения | 14 |
| 3.2.1. Измерение сопротивления | 14 |
| 3.2.2. Измерение емкости | 15 |
| 3.2.3. Измерение индуктивности | 16 |
| 4. Технические характеристики | 17 |
| 4.1. Основные характеристики | 17 |
| 4.2. Измерительные характеристики | 18 |
| 4.2.1. Сопротивление | 18 |
| 4.2.2. Емкость | 18 |
| 4.2.3. Индуктивность | 19 |

**ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000)
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

| РАЗДЕЛ | СТРАНИЦА |
|--|-----------------|
| 5. Обслуживание | 20 |
| 5.1. Общее обслуживание | 20 |
| 5.2. Замена плавкого предохранителя..... | 20 |
| 5.3. Замена батареи | 21 |
| 6. Интерфейс RS232 (дополнительное программное обеспечение) | 23 |
| 6.1. Введение | 23 |
| 6.2. Требования к компьютеру | 23 |
| 6.3. Установка | 23 |
| 6.4. Подключение | 23 |
| 6.5. Работа с измерителем..... | 23 |
| 6.6. Настройки измерителя | 23 |
| 6.7. Время выборки | 24 |
| 6.8. Вид интерфейса..... | 24 |

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Этот измеритель – ручной прибор с батарейным питанием для проверки индуктивностей, емкостей и сопротивлений. Если Вы обнаружили повреждение только что приобретенного прибора или комплект неполный поставки незамедлительно обратитесь по месту его приобретения.

Этот измеритель соответствует требованиям стандарта IEC 61010-1: 2001 относительно требований безопасности для электронной измерительной аппаратуры.

Это руководство содержит информацию и предупреждения, следуя которым, гарантируется безопасность эксплуатации и поддержание прибора в нормальном рабочем состоянии.

Для наилучшего использования этого прибора внимательно прочитайте данное руководство по эксплуатации, обращая особое внимание на информацию о безопасности.

1.1. Информация о безопасности

1.1.1. Предварительные замечания

* Этот измеритель соответствует требованиям EN61010 (IEC 1010-1): категория установок II (КАТ. II) 50В; категория загрязненности среды 2.

* При использовании прибора Вы должны принять все меры:

- по защите от поражения электрическим током;
- по защите прибора от неправильной эксплуатации.


* Для Вашей безопасности используйте только соединительные провода, поставляемые вместе с прибором. Перед использованием убедитесь в их исправности.

1.1.2. При эксплуатации

* Допускается использование прибора только согласно указаниям данного руководства, в противном случае, надежная работа предусмотренных средств защиты не гарантируется.

* Не допускается использование прибора или соединительных проводов, если они выглядят поврежденными.

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000) РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- * При использовании этого измерительного прибора вблизи источников электромагнитных помех нужно иметь в виду, что показание прибора может быть нестабильным или иметь большую погрешность.
- * Будьте особенно осторожны при работе вблизи оголенных шин или проводников.
- * Не допускается использование прибора в условиях присутствия огнеопасных газов, паров или пыли.
- * При использовании в условиях загрязнения регулярно производите чистку прибора.
- * Перед каждым измерением проверяйте правильность положения поворотного переключателя.
- * Если при работе заранее неизвестны параметры измеряемого сигнала, установите изначально наивысший диапазон измерения. По возможности используйте автоматический выбор диапазона.
- * Во избежание повреждения прибора не допускается превышать максимальные значения для входов указанные в таблицах характеристик.
- * При измерении непосредственно в схеме все ее источники питания должны быть выключены перед подключением к ней соединительных проводов прибора.
- * При подключении прибора первым подключите соединительный провод к общей шине проверяемой схемы, и лишь затем провод к шине под напряжением. При отключении провод от общей шины проверяемой схемы отключите последним.
- * Перед изменением режима работы прибора отключите соединительные провода от исследуемой цепи.
- * При измерении компонента непосредственно в схеме все ее источники питания должны быть выключены перед подключением к компоненту соединительных проводов прибора.
- * Перед измерением разрядите конденсатор.
- * Не допускается производить измерение сопротивления в цепи с включенным питанием.
- * Отключите источник питания схемы, разрядите все высоковольтные конденсаторы или индуктивности перед проверкой сопротивления, индуктивности или емкости.
- * При появлении индикатора разряженной батареи () замените ее во избежание получения неверного результата измерения.

1.1.3. Значение символов:

Символы, используемые в этом руководстве и на самом приборе, имеют следующие значения:



ВНИМАНИЕ: обратитесь к руководству по эксплуатации; неправильное использование может вызвать повреждение всего прибора или его компонентов.



плавкий предохранитель



соответствует европейским нормам безопасности

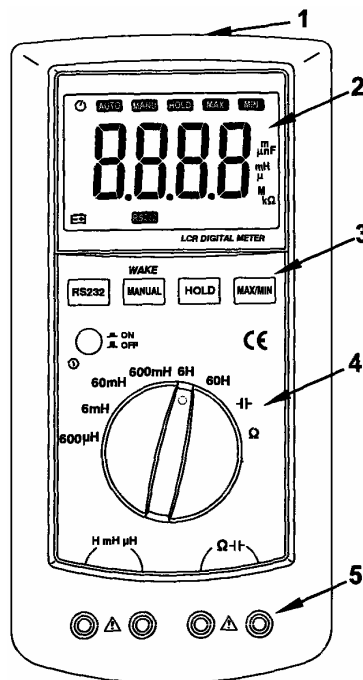
1.1.4. Меры предосторожности

- * Перед снятием крышки прибора обязательно отключите его от любых источников электрического тока и убедитесь, что ваше тело не имеет электростатического потенциала, который может повредить внутренние компоненты.
- * Любые регулировки, обслуживание или ремонтные работы с использованием этого прибора на электроустановках должны производиться только соответствующим квалифицированным персоналом с учетом инструкций этого руководства.
- * "Квалифицированным персоналом" является специалист, знающий установку, ее устройство и работу, а также возможные опасности. Он должен быть обучен и уполномочен включать и отключать электрические цепи и оборудование в соответствии с установленными правилами.
- * При вскрытии корпуса прибора помните, что некоторые внутренние конденсаторы представляют потенциальную опасность даже после выключения прибора.
- * Не допускается длительное нахождение прибора под действием прямых солнечных лучей или вблизи источника тепла.
- * Перед вскрытием корпуса прибора необходимо отключить от прибора соединительные провода и выключить прибор.
- * При обнаружении неполадок в работе прибора, проведите его обслуживание. Помните, что до полной проверки прибора его эксплуатация недопустима.
- * Если предполагается не использовать прибор в течение длительного времени, его батарея питания должна быть извлечена. Не допускается хранение прибора в условиях повышенной температуры или влажности.

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000) РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

2.1. Знакомство с прибором



- (1) Разъем для подключения к COM-порту компьютера
- (2) ЖК-дисплей
- (3) Кнопки
- (4) Поворотный переключатель
- (5) Входные гнезда

2.2. ЖК-дисплей

В таблице 1 приведена информация о ЖК-дисплее.

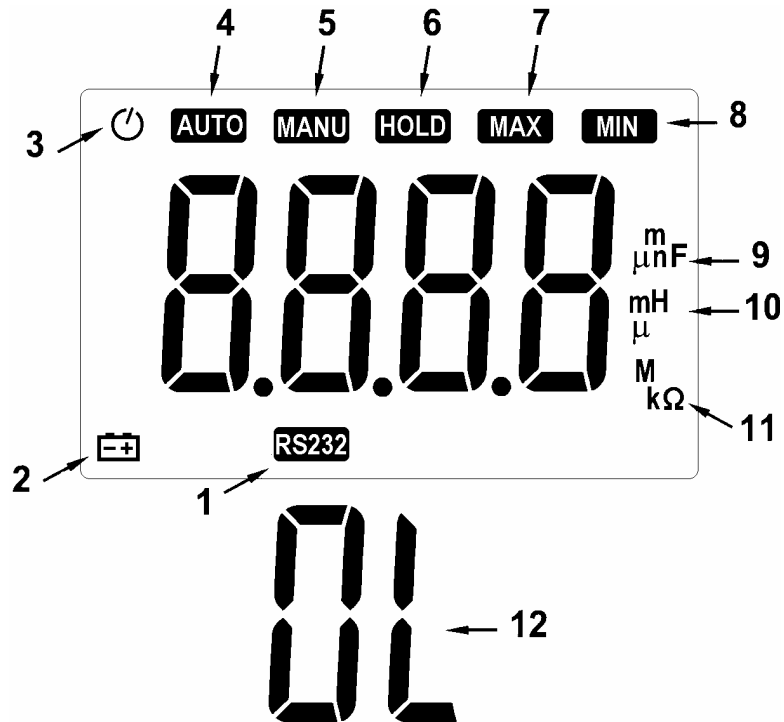











Рисунок 1. ЖК-дисплей

**ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000)
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Таблица 1. Символы ЖК-дисплея

| Поз. | Символ | Назначение |
|------|---|--|
| 1 |  | Индикатор активности режима передачи данных в компьютер. |
| 2 |  | Индикатор разряженной батареи ⚠ Осторожно: Во избежание электрического шока или травм, к которым косвенно могут привести неверные показания измерителя, при появлении индикатора разряженной батареи немедленно замените ее. |
| 3 |  | Индикатор активности режима автоматического выключения питания. |
| 4 |  | Индикатор режима автоматического выбора диапазона измерения, обеспечивающего наилучшее разрешение. |
| 5 |  | Индикатор режима ручного выбора диапазона. |
| 6 |  | Индикатор режима фиксации текущего показания. |
| 7 |  | Индикатор отображения максимального значения. |
| 8 |  | Индикатор отображения минимального значения. |
| 9 | nF, μ F, mF | F: Фарада – единица измерения емкости mF: мифарада – 1×10^{-3} или 0.001 фарады μ F: микрофарада – 1×10^{-6} или 0.000001 фарады nF: нанофарада – 1×10^{-9} или 0.000000001 фарады |
| 10 | nH, mH, μ H | H: Генри – единица измерения индуктивности mH: миллигенри – 1×10^{-3} или 0.001 генри μ H: микрогенри – 1×10^{-6} или 0.000001 генри. |
| 11 | Ω , k Ω , M Ω | Ω : Ом – единица измерения сопротивления k Ω : килоом – 1×10^3 или 1000 Ом M Ω : мегом – 1×10^6 или 1'000'000 Ом |
| 12 |  | Входная величина больше выбранного диапазона. |

2.3. Элементы управления

В таблице 2 описано назначение кнопок управления.

Таблица 2. Кнопки

| Кнопка | Состояние прибора | Назначение |
|-------------------------|--|--|
| ON/OFF (зеленый) | любое | Включение и выключение измерителя |
| RS232 | любое | Нажмите кнопку "RS232" для включения или выключения режима передачи данных в последовательный порт. |
| MANUAL/WAKE | Ω и ⏏ автовывключение | <ol style="list-style-type: none"> установка ручного выбора диапазона из режима автоматического (начальная установка) выбора: кратковременное нажатие < 1 сек. на эту кнопку; сопровождается звуковым сигналом; установка автоматического выбора диапазона из режима ручного выбора: продолжительное нажатие > 1 сек. на эту кнопку; сопровождается звуковым сигналом; установка диапазона в режиме ручного выбора: последовательно нажимайте < 1 сек. на эту кнопку для пошагового изменения диапазона. Повторное включение измерителя. |
| HOLD | любое регистрация MAX MIN | Нажмите кнопку "HOLD" для фиксации текущего показания или для возврата в обычный режим. Остановка или запуск режима регистрации МИН. и МАКС. значений без стирания предыдущих результатов. |
| MAX/WIN | любое | Запуск режима регистрации МИН. и МАКС. значений. |

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000) РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.4. Поворотный переключатель

В таблице 3 описаны положения поворотного переключателя.

Таблица 3. Положения поворотного переключателя

| Положения переключателя | Назначение | Страницы |
|-------------------------------|--|----------|
| Ω | Измерение сопротивления | 14 |
| $\text{--}\text{ }\text{--}$ | Измерение емкости | 15 |
| 600 μH | Измерение индуктивности от 0.1 мкГн до 600 мкГн. | 16 |
| 6mH | Измерение индуктивности от 600 мкГн до 6 мГн. | 16 |
| 60mH | Измерение индуктивности от 6 мГн до 60 мГн. | 16 |
| 600mH | Измерение индуктивности от 60 мГн до 600 мГн. | 16 |
| 6H | Измерение индуктивности от 600 мГн до 6 Гн. | 16 |
| 60H | Измерение индуктивности от 6 Гн до 60 Гн. | 16 |

2.5. Входные гнезда

В таблице 4 приведена информация о входных гнездах измерителя.

Таблица 4. Входные гнезда

| Гнезда | Назначение |
|--|--|
| Ω $\text{--}\text{ }\text{--}$ | Гнездо входа для подключения штекера красного соединительного провода при измерении сопротивления или емкости. |
| | Гнездо входа для подключения штекера черного соединительного провода, являющегося общим выводом при измерении сопротивления или емкости. |
| nH, mH, μH | Гнездо для подключения соединительных проводов при измерении индуктивности. |

2.6. Принадлежности

Поставляется с прибором:

- Руководство по эксплуатации 1 шт.
- Комплект соединительных проводов 1 шт.
- Кейс для транспортировки 1 шт.

Поставляется дополнительно:

- Многофункциональный адаптер 1 шт.
- Кабель RS232 1 шт.
- Программное обеспечение RS232 1 шт.

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3. РАБОТА С ПРИБОРОМ

3.1. Общие функции

3.1.1. Режим фиксации текущего показания

Этот режим позволяет остановить обновление показания на дисплее. В режиме автоматического выбора диапазона при этом происходит переключение в режим ручного выбора диапазона, но сам диапазон измерения в этом случае остается прежним. Режим фиксации текущего показания будет выключен при измерении положения поворотного переключателя или при повторном нажатии кнопки "HOLD".

Для включения и выключения режима фиксации показания:

1. нажмите кнопку "HOLD" (быстрое нажатие); на экране будет зафиксировано текущее показание и появится символ **HOLD**;
2. повторное нажатие этой кнопки вернет обычный режим работы измерителя.

3.1.2. Режимы ручного и автоматического выбора диапазона

Измеритель имеет режимы ручного и автоматического выбора диапазона.

- * В автоматическом режиме прибор выбирает наилучший диапазон в зависимости от входного сигнала. Позволяет измерять различные по значению величины без необходимости переключения диапазона.
- * В ручном режиме Вы сами выбираете диапазон. Это позволяет производить измерения при требуемом Вам диапазоне.
- * После включения прибор работает в режиме автоматического выбора, если измерительная функция имеет более чем один диапазон. При автоматическом режиме на дисплее отображается индикатор **AUTO**.

Для включения или выключения ручного режима выбора диапазона:

1. нажмите кнопку "MANUAL", будет включен режим ручного выбора диапазона, на дисплее исчезнет индикатор **AUTO** и появится **HOLD**. Каждое нажатие кнопки "MANUAL" увеличивает текущий диапазон на один шаг. При максимальном диапазоне нажатие этой кнопки включает наиболее чувствительный диапазон измерения.

ЗАМЕЧАНИЕ

Попытка вручную изменить текущий диапазон в режиме фиксации показания или регистрации МИН МАКС значений автоматически выключает эти режимы.


2. для выключения ручного режима выбора диапазона нажмите кнопку "MANUAL" дольше двух секунд, прибор вернется в режим автоматического выбора и на дисплее появится индикатор **AUTO**.

3.1.3. Автоматическое выключение питания

Для продления срока службы батареи измеритель выключится автоматически, если в течение 10 минут не будет изменено положение поворотного переключателя или при отсутствии нажатия любой из кнопок.

Для отключения этой функции измеритель, удерживая нажатой кнопку "MAX/MIN".

Для включения прибора после автовыключения нажмите кнопку "MANUAL/WAKE".

Индикатор  на ЖК-дисплее свидетельствует об активности функции автоматического выключения.

3.1.4. Режим регистрации минимального и максимального значений

При режиме регистрации минимального и максимального значений прибор определяет и сохраняет в памяти эти значения.

Использование режима MAX MIN описано в таблице 5.

В этом режиме при обнаружении на входе нового минимального (MIN) или максимального (MAX) значения прибор сохраняет их значение в памяти.

Этот режим позволяет проводить измерения при нестабильных показаниях, а также, если Вы по какой-либо причине не можете следить за показаниями на дисплее.

Таблица 5. Использование режима MAX MIN

| Функции режима MAX MIN | Действие |
|--|---|
| Для включения режима MAX MIN: | <ol style="list-style-type: none"> убедитесь, что в правильности выбора режима и диапазона измерения; нажмите кнопку "MAX/MIN" для включения режима регистрации минимального и максимального значений; на дисплее появится максимальное значение (MAX) и индикатор MAX, а прибор зафиксирует текущий диапазон измерения; при обнаружении на входе нового минимального (MIN) или максимального (MAX) значения прибор отобразит его на дисплее. |
| Для считывания минимального (MIN) или максимального (MAX) значений: | при каждом нажатии кнопки "MAX/MIN" будут поочередно выводиться на дисплей минимальное (MIN) и максимальное (MAX) значения. |
| Остановка или запуск режима регистрации минимального (MIN) и максимального (MAX) значений без стирания предыдущих результатов: | нажмите кнопку "HOLD" для остановки регистрации; нажмите кнопку "HOLD" для возобновления регистрации. |
| Для выключения режима MAX MIN: | нажмите кнопку "MAX/MIN" дольше двух секунд; прибор выключит регистрацию минимального (MIN) и максимального (MAX) значений; текущие значения MAX MIN будут удалены из памяти; прибор останется в выбранном диапазоне измерений. |

3.1.5. Режим передачи данных в компьютер

Передача данных в компьютер осуществляется в 7-битном коде (JIS) со скоростью 19230 бод. Для приема данных в компьютер может быть использовано программное обеспечение, поставляемое дополнительно к этому прибору (см. раздел **6. Интерфейс RS232**).

Для передачи данных на выход прибора:

- кратковременно нажмите кнопку "RS232" (работа в этом режиме сопровождается индикатором **RS232** на ЖК-дисплее);
- повторное кратковременное нажатие кнопки "RS232" выключает передачу данных.

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000) РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.2. Измерения

3.2.1. Измерение сопротивления



Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора отключите питание измеряемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением сопротивления.

Сопротивление – это электрическая характеристика, определяющая противодействие проводника протеканию электрическому току.

Диапазоны измерения сопротивления: 600.0 Ом, 6.000кОм, 60.00кОм, 600.0кОм, 6.000МОм и 60.00МОм.

Для измерения сопротивления (подготовьте измеритель, как показано на рис. 2)

1. нажмите кнопку "POWER" для включения прибора;
2. установите поворотный переключатель в положение Ω ;
3. вставьте штекеры соединительных проводов в гнезда Ω и Ω ;
4. подключите зажимы соединительных проводов к соответствующим выводам компонента (или используйте для измерения сопротивления многофункциональный адаптер);
5. прочитайте на дисплее показание результата измерения.

Замечания

- При измерении сопротивления непосредственно в схеме полученное значение часто отличается от указанного на резисторе номинального значения. Причина этого в том, что ток между точками подключения щупов протекает всеми возможными путями.
- Для достижения большей точности при измерении малых сопротивлений сначала закоротите зажимы соединительных проводов и запомните показание. Значение этого показания необходимо вычесть в дальнейшем из полученного результата измерения сопротивления.
- При измерении сопротивления напряжение на зажимах соединительных проводов может быть достаточным для прямого смещения переходов кремниевых диодов или транзисторов, приводя их в проводящее состояние. По этой причине нельзя использовать диапазон 60МОм при измерении сопротивления непосредственно в схеме.
- При диапазонах 60МОм для установления показания прибора может потребоваться несколько секунд. Это нормально для измерения высокого сопротивления.
- Если зажимы соединительных проводов не подключены, то на дисплее будет отображаться только один символ "OL", означающий состояние перегрузки.

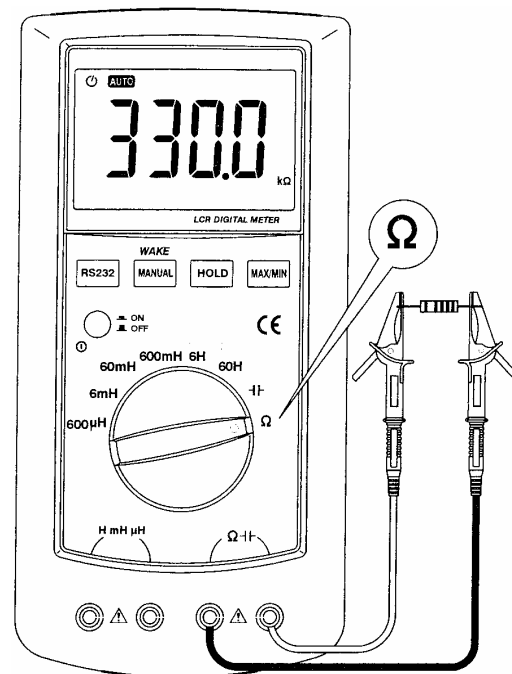


Рисунок 2. Измерение сопротивления

3.2.2. Измерение емкости



Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора отключите питание измеряемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением емкости.

Емкость – это электрическая характеристика, определяющая способность компонента накапливать электрический заряд.

Диапазоны измерения емкости: 6.000нФ, 60.00нФ, 600.0нФ, 6.000мкФ, 60.00мкФ, 600.0мкФ и 6мФ.

Для измерения емкости (подготовьте измеритель, как показано на рис. 3):

1. нажмите кнопку "POWER" для включения прибора;
2. установите поворотный переключатель в положение HH ;
3. вставьте штекеры соединительных проводов в гнезда ΩH ;
4. подключите зажимы соединительных проводов к соответствующим выводам компонента (или используйте для измерения емкости конденсаторов многофункциональный адаптер);
5. прочитайте на дисплее показание результата измерения.

Замечания

- Для ускорения процедуры измерения близких емкостей выберите соответствующий диапазон, используя кнопку "MANUAL".
- Для установления показания может потребоваться несколько секунд. Это нормально при измерении большой емкости.
- Для более точного измерения емкости менее 6нФ вычтите из измеренного значения величину собственной емкости измерителя и соединительных проводов.

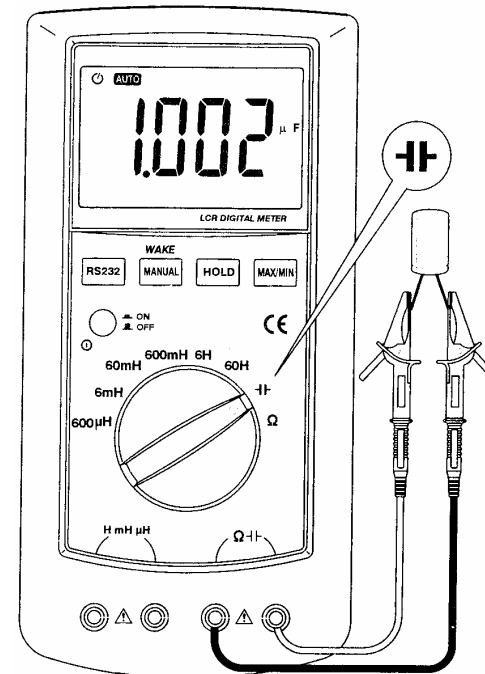


Рисунок 3. Измерение емкости

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000) РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.2.3. Измерение индуктивности



Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора отключите питание измеряемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением индуктивности.

Индуктивность – это электрическая характеристика, связывающая индуцируемую в контуре э.д.с. со скоростью изменения тока в нем или расположенном вблизи контуре.

Диапазоны измерения индуктивности: 600.0мкГн, 6.000мГн, 60.00мГн, 600.0мГн, 6.000Гн и 60.00Гн.

Для измерения индуктивности (подготовьте измеритель, как показано на рис. 3):

1. нажмите кнопку "POWER" для включения прибора;
2. установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения индуктивности;
3. вставьте штекеры соединительных проводов в гнезда **H mH μ H**;
4. подключите зажимы соединительных проводов к соответствующим выводам компонента (или используйте для измерения индуктивности многофункциональный адаптер);
5. прочитайте на дисплее показание результата измерения.

Замечания

- Для продления срока службы батареи питания не допускается закорачивание зажимов соединительных проводов при диапазонах 6Гн или 60Гн.
- Не допускается при диапазонах 6Гн или 60Гн измерять индуктивность с показанием ниже 10% выбранного диапазона. В противном случае показание будет неточным.
- Для более точного измерения низкой индуктивности (<6мГн) сначала закоротите зажимы соединительных проводов и запомните показание. Значение этого показания необходимо вычесть в дальнейшем из полученного результата измерения.

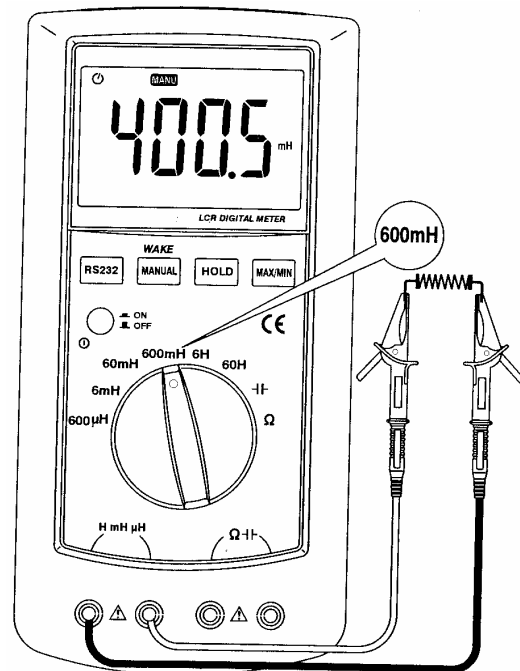




Рисунок 4. Измерение индуктивности

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**4.1. Основные характеристики**

- Условия применения:
 - категория загрязненности среды 2;
 - высота: < 2000м;
 - рабочая температура: -0~40°C, 32°F~122°F (отн. влажность <80%, <10°C без конденсации);
 - температура хранения: -10~60°C, 14°F~140°F (отн. влажность <70%, без батареи).
- Температурный коэффициент: $0.1 \times (\text{заявленная погрешность}) / ^\circ\text{C}$ (<18°C или >28°C).
- Защита мкГн, мГн и Гн: плавкий предохранитель 0.125A/250V Ø5x20мм.
- Скорость выборки: 3 раз в секунду для цифрового дисплея.
- Дисплей: 3 5/6 знака, ЖК с макс. показанием 5999, автоматическая индикация режимов и единиц измерения.
- Выход: интерфейс RS232 для передачи данных в компьютер.
- Выбор диапазона: автоматический или ручной.
- Индикация перегрузки: только символ "OL" на дисплее.
- Индикация разряженной батареи: символ  появляется на ЖК-дисплее при напряжении на батарее питания ниже допустимого для нормальной работы.
- Автоматическая индикация полярности: "-" для отрицательной величины.
- Автоматическое выключение питания:
 - при отсутствии манипуляций с органами управления в течение 10 минут измеритель автоматически выключит питание с предупредительным звуковым сигналом перед выключением для продления срока службы батареи питания.
- Питание: 9В 
- Батарея: 1.5В (AAA) X 6.
- Габаритные размеры: 200(Д)х100(Ш)х40(В) мм.
- Масса: около 550г (включая батарею питания).

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000) РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.2. Измерительные характеристики

Заявленные характеристики гарантируются в течение одного года после поверки.

Условия определения электрических характеристик прибора: температура от 18°C до 28°C при относительной влажности от 0% до 75%.

Погрешность определяется как $\pm(\%$ от показания + число значений единицы младшего разряда: D)

4.2.1. Сопротивление

| Функция | Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|---|----------|------------|------------------|
| Ω | 600 Ом | 0.1 Ом | $\pm (1.0\%+2D)$ |
| | 6кОм | 1 Ом | |
| | 60кОм | 10 Ом | |
| | 600кОм | 100 Ом | |
| | 6МОм | 1кОм | |
| | 60МОм | 10кОм | $\pm (1.5\%+5D)$ |
| Защита от перегрузки: 250В постоянного или 250В _{действ.} переменного тока | | | |

4.2.2. Емкость

| Функция | Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|---|----------|------------|------------------|
| нФ | 6нФ | 1пФ | $\pm (2.0\%+5D)$ |
| | 60нФ | 10пФ | $\pm (1.0\%+5D)$ |
| | 600нФ | 100пФ | |
| | 6мкФ | 1нФ | |
| | 60мкФ | 10нФ | $\pm (1.5\%+5D)$ |
| | 600мкФ | 100нФ | |
| | 6мФ | 1мкФ | |
| Защита от перегрузки: 250В постоянного или 250В _{действ.} переменного тока | | | |

Замечание: погрешность приводится для измерений с использованием многофункционального адаптера.

4.2.3. Индуктивность

| Функция | Диапазон | Разрешение | Погрешность | Частота тестирующего сигнала |
|---------|-----------|------------|---|--|
| | 600.0мкГн | 0.1мкГн | $\pm (2.5\%+10D)$ | последовательный режим 1кГц |
| | 6.000мГн | 1мкГн | $\pm (1.5\%+8D)$ | |
| | 60.00мГн | 10мкГн | | |
| | 600.0мГн | 100мкГн | | |
| | 6.000Гн | 1мГн | $\leq 4Гн: \pm (2.8\%+10D)$ $>4Гн: \pm (5.0\%+10D)$ | параллельный режим 100Гц (добротность измеряемой индуктивности >2) |
| | 60.00Гн | 10мГн | $\leq 40Гн: \pm (3.5\%+20D)$ $>40Гн: не нормируется$ | |

Защита от перегрузки: плавкий предохранитель 0.125А/250В.

Замечание: погрешность приводится для показания от 10% до 100% от диапазона измерения.

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000) РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Этот раздел содержит информацию по общему обслуживанию измерителя, включая замену плавкого предохранителя и батареи питания. Не допускается самостоятельно производить ремонт или обслуживание измерителя, если Вы не имеете достаточной квалификации, а также навыка проверки и проверки характеристик, не знакомы с информацией по обслуживанию.

5.1. Общее обслуживание



Во избежание электрического шока или повреждения измерителя не допускается попадания воды внутрь корпуса измерителя. Перед вскрытием измерителя отключите от него соединительные провода или любой источник сигнала.

Периодически протирайте корпус прибора тканью увлажненной раствором мягкого моющего средства.

Не допускается использовать абразивы или растворители.

Попадание грязи или влаги во входные гнезда может привести к ошибке измерения.

Чистка входных гнезд:

- Выключите прибор и извлеките из входных гнезд штекеры соединительных проводов.
- Вытряхните попавшую, возможно, в них грязь.
- Смочите ватную палочку жидкостью для чистки и смазки (типа WD-40).
- Обработайте ватной палочкой каждое входное гнездо. Смазывающий компонент защит гнезда от влаги.

5.2. Замена плавкого предохранителя



Перед заменой плавкого предохранителя отключите от него соединительные провода или любой источник сигнала. Во избежание травм или повреждения прибора замену производите предохранителем соответствующего типа и номинала.

Для замены плавкого предохранителя (см. рис. 5):

1. Выключите измеритель.
2. Отключите зажимы или любые соединительные провода от входных гнезд измерителя.
3. Используя отвертку, поверните два фиксатора крышки батарейного отсека измерителя.
4. Снимите крышку батарейного отсека с измерителя.
5. Извлеките плавкий предохранитель, осторожно поддев один его конец и затем сдвигая из гнезд.
6. Установите новый предохранитель соответствующего типа и номинала: 0.125A/250V Ø5x20мм.
7. Установите на место крышку батарейного отсека и закрепите ее двумя фиксаторами.

5.3. Замена батареи



Во избежание электрического шока или травм, к которым косвенно могут привести неверные показания измерителя, при появлении индикатора разряженной батареи (⊖⊕) немедленно замените ее. Перед заменой батареи отключите зажимы или любые соединительные провода от любых исследуемых цепей и входных гнезд измерителя, выключите измеритель.

Для замены батареи (см. рис. 5):

1. Выключите измеритель.
2. Отключите зажимы или любые соединительные провода от входных гнезд измерителя.
3. Используя отвертку, поверните два фиксатора крышки батарейного отсека измерителя.
4. Снимите крышку батарейного отсека с измерителя.
5. Извлеките использованные элементы питания.
6. Установите новые элементы питания 1.5В (тип ААА).
7. Установите на место крышку батарейного отсека и закрепите ее двумя фиксаторами.

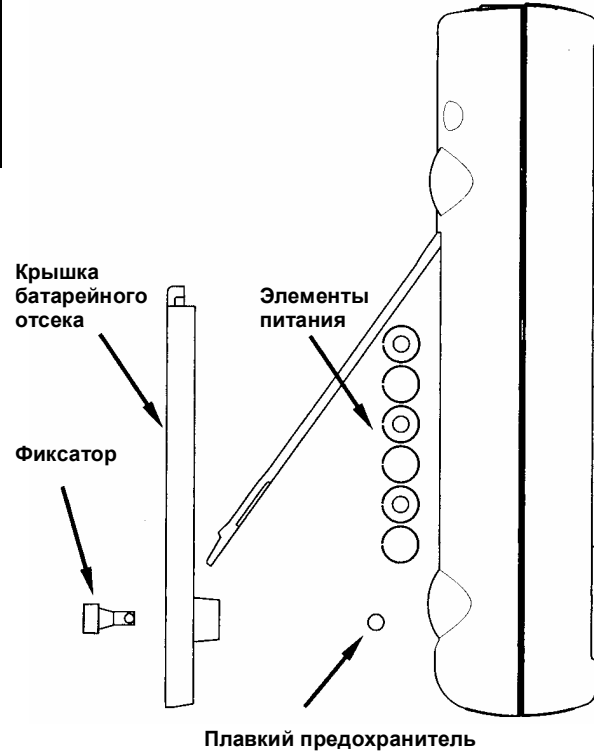


Рисунок 5. Замена батареи питания и предохранителя

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR (дисплей до 6000) РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6. ИНТЕРФЕЙС RS232 (ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ)

6.1. Введение

Это программное обеспечение предназначено для сбора, записи и графического отображения результатов измерения. Пожалуйста, прочитайте этот раздел, дающий представления о возможностях, инструкции для правильной установки программного обеспечения, а также некоторые полезные рекомендации.

6.2. Требования к компьютеру

Аппаратные: процессор Pentium (или аналог) или лучше.
Операционная система: Microsoft Windows 98, XP или более поздние.
Свободное пространство на жестком диске: не менее 5 мегабайт.

6.3. Установка

Для установки с флорпи-диска:

1. Нажмите кнопку "Выполнить..." в меню "ПУСК".

2. Напечатайте полное имя файла (например, A:\Setup.exe).

3. Нажмите кнопку "Enter" на клавиатуре, далее следуйте пошаговым инструкциям до завершения установки.

Для установки с CD-диска:

1. Нажмите кнопку "Выполнить..." в меню "ПУСК".

2. Напечатайте полное имя файла (например, E:\Setup.exe).

3. Нажмите кнопку "Enter" на клавиатуре, далее следуйте пошаговым инструкциям до завершения установки.

6.4. Подключение

Подключите измеритель к COM-порту Вашего компьютера (при необходимости обратитесь к руководству по эксплуатации Вашего компьютера). Обратите внимание на маркировку порта подключения (COM1 или COM2). Выполните соответствующую настройку порта COM1 или COM2. Включите измеритель. Запустите программное обеспечение измерителя.

6.5. Работа с измерителем

Убедитесь в правильности подключения измерителя к компьютеру, включите измеритель, при этом должен активироваться его дисплей. Запустите программное обеспечение измерителя. С помощью кнопок мыши выберите режим измерения и диапазон для индуктивности в зоне установок режима "FUNCTION". Затем там же нажмите кнопку "START". Теперь показание на дисплее измерителя должно дублироваться на экране компьютера. В противном случае проверьте подключение измерителя к компьютеру. Проверьте также правильность установок COM-порта.

6.6. Настройки измерителя

Правильно произведите настройки измерителя, включая диапазон измерения, и лишь затем нажмите кнопку "START". Изменение настроек в процессе вывода графика результатов на экран может вызвать сбой работы программы, сброс процесса вывода графика или искажение масштаба.

6.7. Время выборки

Минимальное время выборки измерителя: 1 выб./с. В режиме автоматического выбора диапазона это скорость получения данных из измерителя. В режиме ручного выбора диапазона Вы можете установить требуемую скорость выборки.

6.8. Вид интерфейса

МЕНЮ и
ПАНЕЛЬ
ИНСТРУМЕНТОВ

РЕЗУЛЬТАТ
ИЗМЕРЕНИЯ:
отображает результат
измерения и текущее
состояние измерителя

РЕЖИМ:
для выбора режима
измерения и диапазона
для индуктивности.

ЗОНА ГРАФИКА:
отображает МАКС. и
МИН. значения для
отображаемого на экране
графика.

ЗОНА ВСЕГО
ИЗМЕРЕНИЯ:
отображает МАКС. и
МИН. значения за весь
период измерения.

