

НПО УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**ЦЕПЬ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА ПРИ  
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ СОЕДИНЕНИИ R, L И C.**

**ЭЦСТ-1**

**ПАСПОРТ.**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

**2012 г.**

## 1. Назначение.

Установка предназначена для проведения лабораторных работ по курсу "РАДИОЭЛЕКТРОНИКА", "ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ", "ФИЗИКА" в высших учебных заведениях.

Все элементы модуля выполнены в едином настроенном блоке и в процессе эксплуатации не требуют вмешательства пользователя.

Установка выполнена в климатическом исполнении УХЛ, категория 4.2 ГОСТ 15150-69 для эксплуатации в помещении при температуре от 10°C до 35°C и относительной влажности до 80 %.

## 2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	220 В
Потребляемая мощность	не более 100 Вт
Максимальный ток	не более 2,0 А
Условия эксплуатации	температура 10-40 °С при нормальном атмосферном давлении.

Учебная установка конструктивно состоит из нескольких элементов, объединенных в одном корпусе:

- объектов исследования — контуров с последовательно соединенными ёмкостями  $C$ , индуктивностями  $L$  и активными сопротивлениями  $R$ ;
- стабилизированного источника питания, подающего питание нужной полярности и значения на все элементы схемы;
- схемы контроля необходимых параметров, осуществляющей получение информации о ходе эксперимента и вывод на экран LCD дисплея.

### 3. Устройство и принцип работы.

Лабораторная работа выполняется на комбинированном лабораторном приборе ЭЦСТ-1. Все параметры эксперимента, установленные и измеренные значения выводятся на ЖКД LCD дисплей учебной установки.

Эксперимент состоит из двух частей. При помощи многофункциональных кнопок «РЕЖИМ РАБОТЫ», расположенных на передней панели лабораторного модуля имеется возможность выбрать необходимый опыт:

1) Исследование резонанса в последовательном контуре, содержащим R, L и C. «Posled kontur»

2) Измерение импеданса цепи с последовательно соединенными R, L и C «Impedans»

Выбор эксперимента осуществляется при выключенном генераторе (многофункциональная кнопка «ГЕНЕРАТОР/R,f /U» должна быть отжата — в противном случае появится предупреждение) с помощью кнопки «ВЫБОР ОПЫТА», символ \* на дисплее указывает на текущее положение переключателя. Для начала эксперимента следует нажать кнопку «ENTER». Кнопки «ВЫБОР ОПЫТА» и «ENTER» выполняют также функцию переключения диапазонов цифрового генератора «ДИАПАЗОН». Для возвращения к меню выбора эксперимента служит кнопка «ESC». **Для надежного срабатывания кнопки необходимо удерживать нажатыми в течение 2 – 3 секунд.**

Для регулировки параметров эксперимента служат ручки управления и кнопки, каждая из которых выполняет в выбранном эксперименте свою функцию:

1) Исследование резонанса в последовательном контуре, содержащим R, L и C. «Posled kontur»: ручки R, L, C выполняют функции регулировки соответствующих параметров контура (активного сопротивления R, индуктивности L и ёмкости C), для плавного изменения частоты генератора используется ручка «ЧАСТОТА». Установка параметров контура осуществляется ручками C, L и R только при отключенном генераторе. Генератор позволяет подавать на контур переменное синусоидальное напряжение в диапазоне частот от 100 Гц до 20 кГц. Для переключения поддиапазонов используются кнопки «ДИАПАЗОН». Текущее значение частоты измеряется специальным частотомером с точностью не хуже  $\pm 5$  Гц и выводится на индикатор. Измеренное значение напряжения на конденсаторе для последовательного контура измеряется чувствительными цифровыми измерительными приборами (точность показаний вольтметра не хуже чем  $\pm 0,005$  В). В пределах точности измерительных приборов допускается нестабильность показаний. Исследование явления резонанса проводится на экспериментальной комбинированной установке ЭЦСТ-1 по схеме, изображенной на рис. 1, а). Для возвращения к меню выбора эксперимента служит кнопка «ESC».

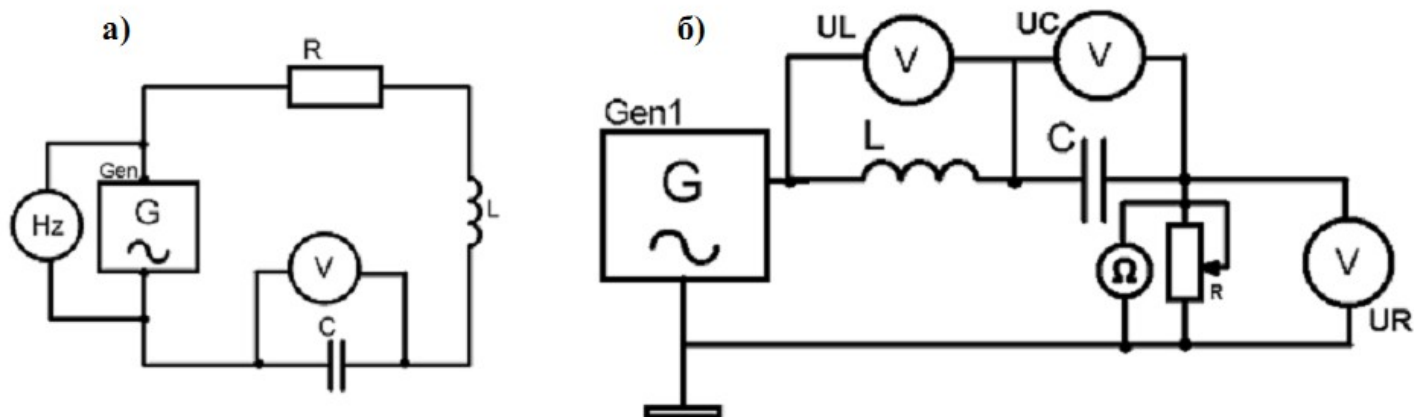


Рис.1. Принципиальные блок-схемы экспериментов, проводимых на учебном комплексе ЭЦСТ-1. а) принципиальная схема для изучения явления резонанса в последовательном колебательном контуре; б) принципиальная схема для измерения импеданса цепи с последовательно соединенными R, L и C.

2) Измерение импеданса цепи с последовательно соединенными R, L и C «Impedans»: ручка R – регулировка активного сопротивления цепи (ручки «ЧАСТОТА», L и C не используются и для данного опыта установлены постоянными  $C=10$  нФ;  $L=0,47$  Гн), кнопки «ДИАПАЗОН» используются для ступенчатой регулировки частоты от 1 кГц до 10 кГц с шагом 1 кГц. Текущее значение частоты генератора индицируется на цифровом LCD ЖКД индикаторе.

Гармоническая ЭДС создается с помощью кварцованного цифрового генератора G рис. 1 б). Для измерений действующих значений напряжения на емкости, катушки самоиндукции и резисторе применяются чувствительные высокочастотные цифровые вольтметры. Переменный резистор R служит для плавной установки активного сопротивления цепи, значение сопротивления резистора измеряется цифровым Омметром и выводится на экран. Для переключения между режимами измерения служат кнопки «ГЕНЕРАТОР/R,f /U» и «UR, UL / UR, UC» (1 режим - основной: Омметр R, частота f; 2 режим: вольтметр UR, UC; 3 режим вольтметр UR, UL). Для смены частоты генератора необходимо перейти в основной режим измерения R, f. Исследование явления резонанса проводится на экспериментальной комбинированной установке ЭЦСТ-1 по схеме, изображенной на рис. 1, б). Для возвращения к меню выбора эксперимента служит кнопка «ESC».

#### 4. Порядок выполнения.

1. Перед началом работы ознакомиться с принципиальной схемой учебной установки, разобраться в назначении ручек, кнопок и измерительных приборов. Проверить целостность сетевого провода. **Категорически запрещается замыкать выходы контрольных точек схемы, не предназначенные для этого в данной работе!**

2. Включить установку в сеть  $\sim 220$  В. Поставить переключатель «СЕТЬ» на панели учебного модуля в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный индикатор.

3. Дать установке прогреться в течение трех минут.

4. Согласно методическому руководству произвести необходимые измерения и расчеты.

5. По окончании работы отключить установку от сети, поставив переключатель «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ» и вынуть сетевую вилку из розетки.

#### 5. Меры предосторожности.

Несмотря на то, что корпус устройства выполнен из не электропроводящего материала, в приборе используется опасное для жизни сетевое напряжение, поэтому работа с установкой требует повышенных мер предосторожности. Запрещается эксплуатация устройства в помещениях с повышенной влажностью. Запрещается включать устройство в сеть в разобранном виде, также запрещена эксплуатация блока со снятой крышкой.

Таким образом, эксплуатация лабораторного модуля является полностью безопасной, при соблюдении обычных мер предосторожности в учебных лабораториях (проверка изоляции соединительных проводов, шнуров и т. п.). Снятие крышки могут производить лишь компетентные сотрудники, т. к. модуль питается переменным сетевым напряжением  $\sim 220$  В.

## 6. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор» гарантирует бесперебойную работу установки не менее **12 месяцев** с момента передачи изделия заказчику. В случае обнаружения некачественности изделия, не связанного с почтовыми форс-мажорными обстоятельствами, грузополучатель обязан незамедлительно сообщить поставщику об этом, указав, в чем заключается неисправность.

Гарантия не распространяется на изделия, вышедшие из строя по вине грузополучателя, вследствие включения устройства в сеть с не соответствующим номинальным значениям параметров питающей сети, не обеспечивающим нормальный режим работы устройства.

Гарантийный ремонт не производится, претензии по качеству не принимаются в случаях: а) отсутствие гарантийного талона (паспорта изделия); б) при нарушении пломб, наличии следов вскрытия, попытки вскрытия (например, сорванные шлицы винтов, следы на корпусе, неправильная сборка), проведения предварительного ремонта самим пользователем, внесение изменений в конструкцию, использование принадлежностей, не предусмотренных изготовителем. в) следов термических, либо химических воздействий. г) небрежного технического обслуживания и эксплуатации, попадания посторонних предметов в узлы инструмента или их загрязнения, а так же в случаях эксплуатации изделия с нарушениями указаний технического паспорта, руководства по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации.

Гарантия не распространяется: а) на неисправности, возникшие в результате несообщения о первоначальной неисправности; б) на неисправности, возникшие в результате нарушений инструкций и рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации; в) на изделие, которое подвергалось ремонту и конструктивным изменениям не уполномоченными на то лицами; г) на неисправности, вызванными транспортными повреждениями, небрежным обращением, или плохим уходом, не правильным использованием; д) на детали, являющиеся изнашиваемыми и расходными материалами (в том числе на спектральные лампы, срок службы которых напрямую зависит от частоты включений в времени использования, тем не менее, для проверки целостности и работоспособности ламп дается срок 14 дней); е) на внешние механические повреждения, вызванные эксплуатацией; ж) на такие виды работ, как регулировка, чистка и прочий уход за изделием, оговоренный в руководстве по эксплуатации; з) при использовании изделия не по назначению.

По истечении гарантийного срока, ремонт изделия осуществляется за отдельную плату.

Настоящий паспорт служит основанием для ремонта изделия при обнаружении неисправностей в течение всего гарантийного срока. Претензии по качеству и комплектности продукции принимаются по адресу: Россия, 300016, г. Тула, ул. Театральный пер., 2-12, НПО ТулаНаучПрибор, Панкову С. Е. Тел. 8-910-585-55-02; e-mail: [physexperiment@narod.ru](mailto:physexperiment@narod.ru), web-страница: <http://www.physexperiment.narod.ru>

### Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

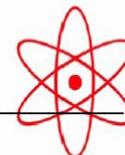
Заказчик:

\_\_\_\_\_

« » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Разработано и изготовлено: НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор»,  
Россия, г. Тула