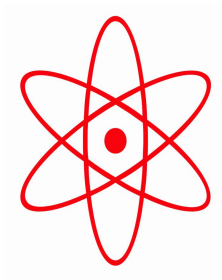


ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ «ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**ИССЛЕДОВАНИЯ СДВИГА ФАЗ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

**ФЭЛ-14**

**ПАСПОРТ.**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

**2011 г.**

## 1. Назначение.

Установка учебная лабораторная ФЭЛ-14 предназначена для изучения цепей переменного тока и экспериментальной оценки сдвига фаз между током и напряжением для цепи переменного тока с последовательно соединенным активным сопротивлением, емкостью и индуктивностью.

Лабораторный модуль предназначен для постановки лабораторных работ по курсу «Электричество и магнетизм» в физическом практикуме ВУЗов. Все элементы модуля выполнены в едином настроенном блоке и в процессе эксплуатации не требуют вмешательства пользователя.

## 2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	~220 В
Мощность	не более 50 Вт
Генератор	цифровой со ступенчатой регулировкой
Условия эксплуатации	температура 20-35 °С при нормальном атмосферном давлении.
Осциллограф	универсальный учебный малогабаритный

### 3. Устройство и принцип работы

Принципиальная электрическая схема учебной установки для изучения сдвига фаз в цепях переменного тока приведена на рис. 1.

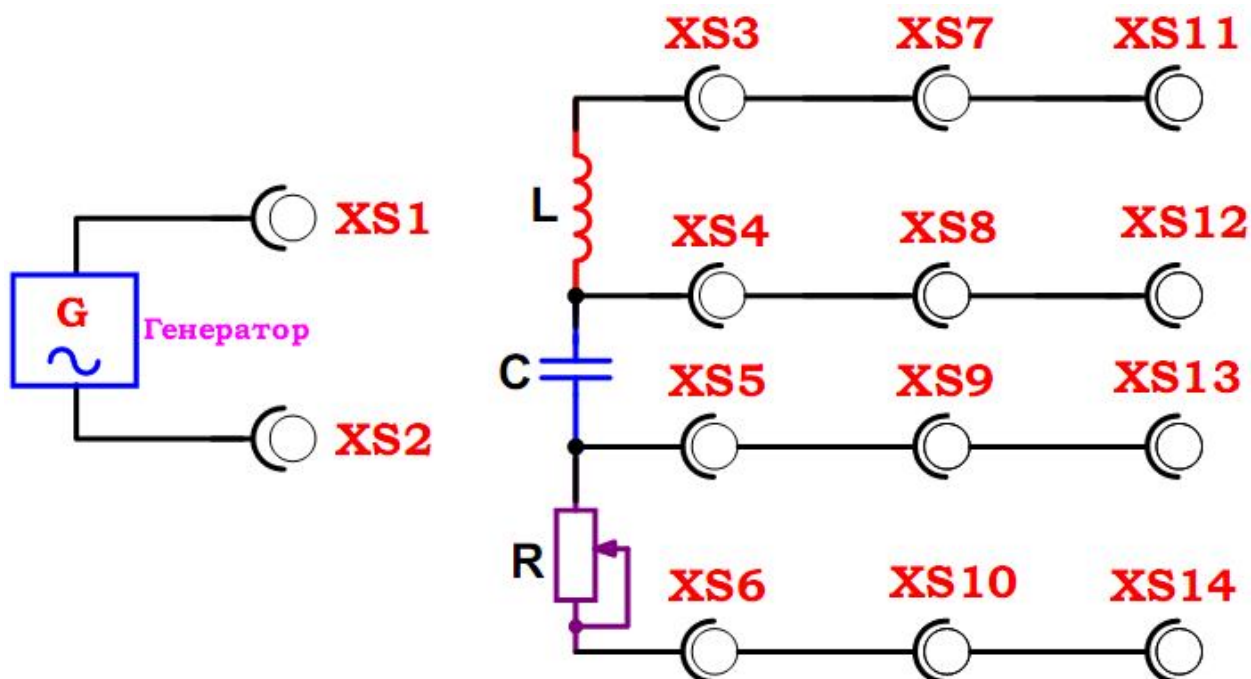


Рис.1. Упрощенная принципиальная электрическая схема для исследования сдвига фаз в цепи переменного тока.

Цифровой кварцованный генератор G выдает синусоидальное напряжение, поступающее на клеммы XS1 и XS2. Частота генератора задается с помощью кнопки «ЧАСТОТА» и переключается ступенчато по кругу нажатием этой кнопки в пределах 500 – 5000 Гц, амплитуда регулируется ручкой «АМПЛИТУДА». Генератор включается и отключается нажатием кнопки «ГЕНЕРАТОР ВКЛ/ВЫКЛ», состояние генератора отображается на LCD индикаторе Gen=ON либо Gen=OFF. **Перед изменением частоты генератора, его необходимо выключить нажатием кнопки «ГЕНЕРАТОР ВКЛ/ВЫКЛ».** Генератор соединяется с исследуемой схемой переключателями. При этом клеммы XS3 – XS7 – XS11; XS4 – XS8 – XS12; XS5 – XS9 – XS13; XS6 – XS10 – XS14 **соединены электрически между собой внутри установки.**

Переменный резистор «СОПРОТИВЕНИЕ, R» (рис. 8) используется в качестве магазина сопротивлений и позволяет плавно регулировать активное сопротивление в контуре в диапазоне от 0 до 1000 Ом. Для защиты от перегрузки в цепь введен балластный резистор с малым сопротивлением  $R_{\text{балласт}}=10$  Ом. Значение сопротивления измеряется цифровым омметром и выводится совместно с текущим значением частоты на ЖКД LCD дисплей **только при выключенном генераторе.** Установка снабжена микропроцессорной системой управления и контроля необходимых параметров.

#### **4. Порядок работы и настройка лабораторного модуля.**

1. Перед началом работы ознакомится с принципиальной схемой рис. 8., разобраться в назначении переключателей и ручек регулировки. Проверить целостность соединительных проводов и сетевых шнуров учебной установки и электронного осциллографа.
2. Включить учебную установку и электронный осциллограф в сеть ~220 В. Поставить переключатели «СЕТЬ» на панели учебного модуля и электронного осциллографа в положение «ВКЛ», при этом должны загореться сигнальные индикаторы «СЕТЬ».
3. Установить частоту  $\nu$  генератора от 500 Гц до 5 кГц с помощью кнопки «ЧАСТОТА».
4. Произвести необходимые измерения и вычисления согласно методическому руководству.

#### **5. Меры предосторожности**

Эксплуатация лабораторного модуля ФЭЛ-14 является полностью безопасной, при соблюдении обычных мер предосторожности в учебных лабораториях (проверка изоляции соединительных проводов, шнуров и т.п.). Корпус установки выполнен из неэлектропроводящего материала. Снятие крышки могут производить лишь компетентные сотрудники, т. к. модуль питается переменным сетевым напряжением ~220 В.

## 6. Гарантии изготовителя

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 неисправностях 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