

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ
И ИЗУЧЕНИЕ СЛОЖЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ С ПОМОЩЬЮ
ОСЦИЛЛОГРАФА.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ ПРИ ПОМОЩИ ФИГУР ЛИССАЖУ.**

ФЭЛ-12

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2011 г.

1. Назначение.

Установка лабораторная ФЭЛ-12 предназначена для демонстрации сложения взаимно перпендикулярных колебания и получения фигур Лиссажу при частотах различной кратности. Позволяет ознакомиться с одним из методов определения неизвестной частоты - с помощью фигур Лиссажу. Все элементы модуля конструктивно выполнены в одном блоке.

2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	~220 В
Мощность	не более 60 Вт
Частота объекта исследования	~245 Гц
Диапазон частот перестраиваемого генератора	35 ... 1200 Гц
Частотомер:	
Тип индикатора	ЖКД LCD
Ошибка определения частоты	не более ± 2 Гц

СОСТАВ МОДУЛЯ ФЭЛ-12:

Исследуемый генератор	1 шт
Перестраиваемый генератор (эталонный)	1 шт
Частотомер	1 шт
Блок питания стабилизированный	1 шт
Модуль синхронизации и согласования	1 шт

3. Устройство и принцип работы.

Экспериментальная установка представляет собой единый лабораторный модуль, содержащий два генератора и встроенный частотомер разработки П/О «ТулаНаучПрибор». Установка имеет два выхода – выход 1 (выход исследуемого генератора) и выход 2 (выход генератора с перестраиваемой частотой). Подавая сигналы синусоидальной формы с выходов генераторов на вертикально и горизонтально отклоняющие пластины осциллографа в режиме «Х-У» получаем демонстрацию сложения колебаний при различных частотах. При кратных частотах наблюдаются известные фигуры Лиссажу, по которым можно провести расчет частоты исследуемого генератора. Генераторы, а также частотомер собраны на цифровых микроконтроллерах ATMEGA8, 48 производства фирмы Atmel. Блок схема установки приведена на рис. 1. Установка предназначена для эксплуатации с осциллографом любого типа, имеющим резистивные входы X и Y, а также режим сложения колебаний. Частоту эталонного генератора можно изменять, вращая ручку «ЧАСТОТА как можно более плавно, приближаясь к фигуре слева и справа, диапазон изменения частоты переключать кнопкой «ДИАПАЗОН». При этом текущее значение частоты выводится на экран дисплея.

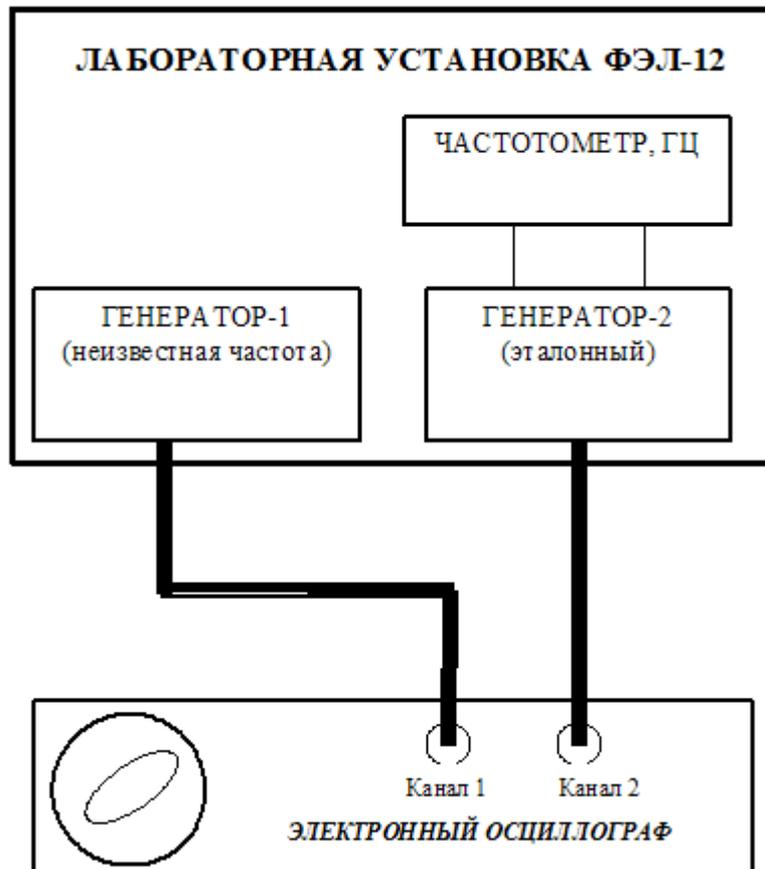


Рис. 1. Блок схема установки для наблюдения фигур Лиссажу.

4. Порядок работы и настройка лабораторного модуля.

Перед включением проверить целостность сетевых проводов, а также соединительных кабелей с выходов генераторов.

1. Подключить лабораторную установку к электронному осциллографу согласно блок-схеме рис 1. При этом сигнал с выхода 1 (исследуемого генератора) подается на канал X осциллографа, сигнал с выхода 2 (генератор с перестраиваемой частотой) подается на канал Y осциллографа. Подключение установки к осциллографу можно изменять, подавая на канал Y сигнал с выхода 1, а на канал X сигнал с выхода 2, получая фигуры различной формы.
2. Включить осциллограф и лабораторный модуль в сеть напряжением ~ 220 В.
3. Поставить переключатели «СЕТЬ» на панели осциллографа и установки в положение «ВКЛ», при этом должны загореться соответствующие сигнальные светодиоды.
4. Перевести осциллограф в режим наблюдения фигур Лиссажу, нажав переключатель «X-Y» или аналогичный переключатель в зависимости от модели осциллографа.

5. Ручка «ЧАСТОТА» служит для изменения частоты эталонного генератора. Для получения фигур Лиссажу высокой кратности ручку следует вращать очень плавно в области искомой частоты, приближаясь к фигуре слева и справа, переключать диапазон изменения частоты следует кнопкой «ДИАПАЗОН».
6. При выполнении работы рекомендуется пользоваться соответствующим методическим руководством.

5. Меры предосторожности.

Эксплуатация лабораторного модуля ФЭЛ-12 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 ~220 В. Амплитуда сигналов с выхода генераторов не превышает 4 В.

В процессе работы так же рекомендуется избегать одновременного контакта с землей и корпусом лабораторных приборов и одновременного контакта между корпусами лабораторных приборов.

6. Возможные неисправности и методы их устранения.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Не загорается сигнальный светодиод «сеть» на панели модуля, также на измерительном приборе отсутствуют показания.	Отсутствие питания модуля.	Проверить целостность силового шнура. Входное напряжение питания должно составлять не менее 200 В.
Отсутствуют фигуры Лиссажу.	С выходов генераторов нет синусоидальных сигналов. Сбой программы генерации.	Подключая попеременно выходы генераторов к входу Y осциллографа определить в котором отсутствует сигнал, проверить целостность проводов. Выключить установку из сети на 2-3 минуты и включить вновь для перезапуска генератора.

7. 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, 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