

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.2.5

Вынужденные колебания в электрическом контуре

Б03-102

Куланов Александр

Долгопрудный, 2022 г.

- **Цель работы:** исследование вынужденных колебаний и процессов их установления в колебательном контуре.
- **В работе используются:** генератор звуковых частот, вольтметр, частотомер, конденсатор, катушка индуктивности, магазин сопротивлений, осциллограф, универсальный измеритель импеданса (LCR -метр).

1 Теоретические сведения

2 Экспериментальная установка

Схема установки представлена на рисунке 1. Колебательный контур состоит из конденсатора с ёмкостью C , катушки с индуктивностью L и магазина сопротивлений R . Синусоидальный сигнал генерируется звуковым генератором (ЗГ), а сигнал, состоящий из отрезков синусоиды (цугов), формируется цифровым генератором электрических сигналов произвольной формы или комбинацией генератора синусоидального сигнала звукового диапазона и электронного реле, прерывающего сигнал с заданной периодичностью. Результирующие сигналы — цуги или непрерывная синусоида — поступают по отдельным каналам через одинаковые небольшие ёмкости C_1 соответственно на клеммы "цуги" и "непр.", смонтированные на панели "П", на которой расположены также клеммы "синхр." (синхронизация) и "⊥" (земля). При подключении контура к клемме "⊥" и через амперметр A к клемме "непр." на него подается непрерывный сигнал — синусоида; если контур подключен "цуги" и "⊥", то на контур поступают отрезки синусоиды.

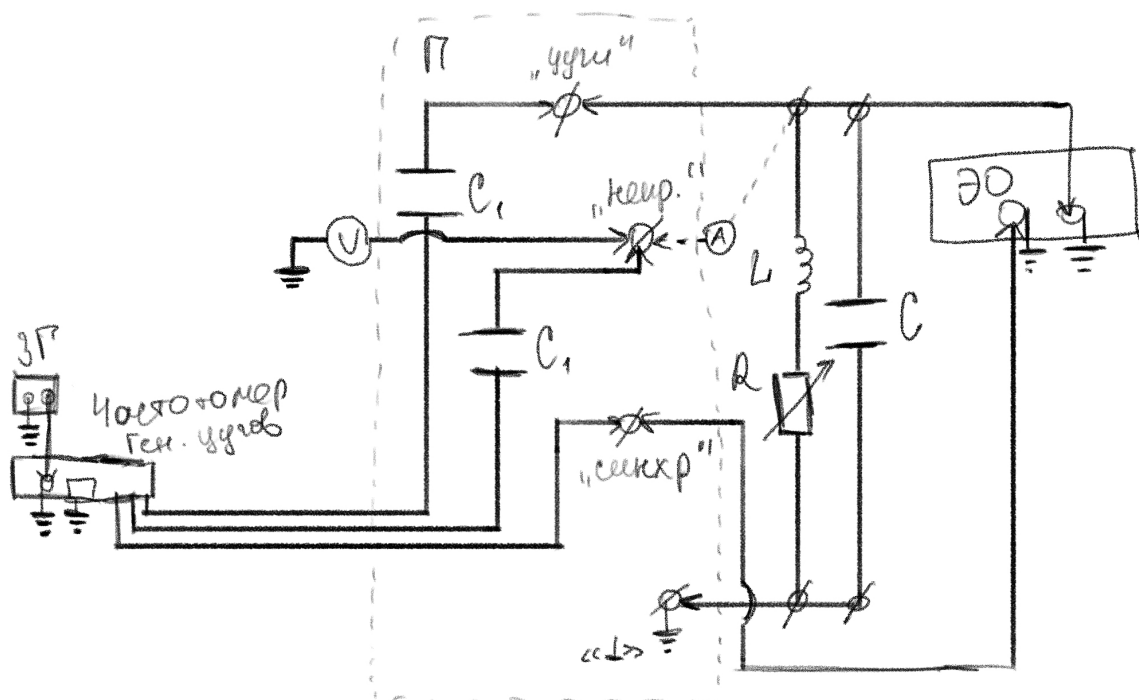


Рис. 1: Схема установки

Эффективное значение тока $I(\omega)$, текущего к контуру от генератора в режиме непрерывного сигнала, измеряется амперметром A , а соответствующее значение тока в контуре

определяется по формуле $I_C(\omega) = \omega C U_C(\omega)$, где $U_C(\omega)$ — эффективное напряжение на конденсаторе, измеряемое вольтметром V .

Для визуального наблюдения за процессом колебаний напряжение с ёмкости контура C подаётся на вход электронного осциллографа. Чтобы картина на экране была устойчивой, частота развёртки осциллографа принудительно синхронизируется с частотой повторения цугов. Для этого на генератор ЭО подаются следующие с частотой повторения цугов управляющие импульсы, формируемые в блоке электронного реле, клемма "синхр." которого смонтирована на панели "П".

Используя представленную схему в режиме непрерывного синусоидального сигнала, можно по показаниям приборов и известных параметров элементов цепи измерить амплитудно-частотную характеристику (резонансную кривую) $I_C(\omega)$ в необходимом диапазоне частот. Сравнивая результат измерения с теоретической кривой, можно определить характеристики контура $\omega_m \approx \omega_0$ и Q .

3 Обработка результатов

4 Приложение