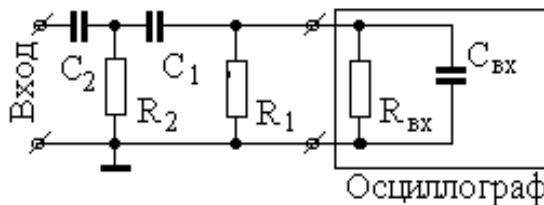


## Задания для студентов второго курса по исследованию пассивных цепочек

### Дифференцирующая и двойная дифференцирующая цепочки

- 1) Рассчитайте элементы двойной дифференцирующей цепочки, нагруженной на



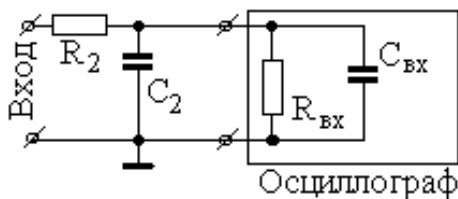
входное сопротивление и входную ёмкость осциллографа. Чтобы входное сопротивление осциллографа не влияло на расчёты, выберите значение  $R_1 \ll R_{вх}$ .  $R_{вх} = 500 \text{ кОм}$  или  $1 \text{ МОм}$ . Значение написано возле входного разъёма осциллографа. Подумайте, что

значит " $\ll$ ". По заданной преподавателем граничной частоте дифференцирующей цепочки сосчитайте значение  $C_1$  по формуле  $2\pi f = 1/R_1 C_1$ . Затем выберите  $R_2 \ll R_1$  и вычислите значение  $C_2$  по той же формуле.

- 2) Сначала измерьте зависимость коэффициента передачи от частоты для цепочки  $C_2 R_2$ . Эта зависимость в радиотехнике называется "Частотная характеристика" или ЧХ. Удобно подать на вход со звукового генератора переменное напряжение ровно 1 В. Значение напряжения на выходе будет численно равно коэффициенту передачи. Частотную характеристику удобно измерять, начиная с самой высокой частоты. Уменьшать частоту нужно до такого значения, при котором коэффициент передачи уменьшится в несколько раз от максимального. Удобно меняя частоту следить за выходным напряжением, чтобы почаще записывать точки на участках, где напряжение заметно меняется. Напишите в отчёте значение коэффициента передачи на заданной частоте. Выходит ли это различие за предел погрешности? На какой частоте коэффициент передачи равен 0.7 или 0.5? На сколько процентов они отличается от заданных значений?
- 3) Измерьте фазовую характеристику цепочки  $C_2 R_2$ . Инструкция по измерению – на отдельном листе.
- 4) Измерьте ЧХ двойной дифференцирующей цепочки. Постройте все три графика по заданиям 2, 3, 4 на листке с логарифмическим масштабом по частоте. Сравните ЧХ одиночной и двойной цепочек. Напишите в отчёте их коэффициенты передачи на заданной частоте и сравните с заданием.
- 5) Установите луч осциллографа на нулевую линию сетки. Подайте на вход цепочки  $C_2 R_2$  прямоугольные импульсы. На осциллографе удобно подавать на вход импульсы с частотой на порядок ниже частоты пропускания цепочки и непосредственно измерить время уменьшения напряжения на выходе в  $e = 2,718$  раз.

### Интегрирующая цепочка

- 1) Подключите уже имеющуюся цепочку  $C_2R_2$  по схеме интегрирующей цепочки.

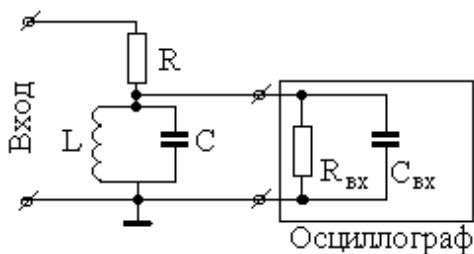


Измерьте ЧХ. Постройте на том же листе график. Сравните его с ЧХ дифференцирующей цепочки. Напишите в отчёте значение коэффициента передачи на заданной частоте. Напишите в отчёте на сколько процентов он отличается от заданного значения? Выходит ли это различие из пределов погрешности?

- 2) Подайте на вход интегрирующей цепочки прямоугольные импульсы. Нарисуйте в отчёте как выглядят эти импульсы на выходе цепочки при частоте, равной заданной, а также на частотах в четыре раза больше и в четыре раза меньше.

### Колебательный контур

- 1) Соберите схему параллельного

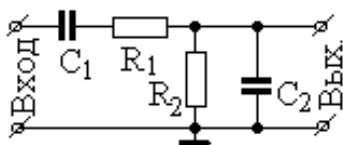


колебательного LC контура и включите последовательно с ним сопротивление  $R$  (около одного килоома), необходимое для измерения резонансной кривой. Используйте конденсатор с самой большой ёмкостью из тех, что у Вас есть, например, 1 мкФ. Измерьте ЧХ колебательного контура и немедленно постройте резонансную кривую. Масштаб по частоте должен быть линейный. Определите резонансную частоту.

- 2) Определите индуктивность катушки из формулы Томсона  $(2\pi f)^2 = 1/LC$ .  
 3) Измерьте фазовую характеристику контура. Запишите, на какой частоте контур имеет чисто омическое сопротивление.  
 4) На этой частоте измерьте сопротивление контура. Для этого нужно измерить входное и выходное напряжения. Немедленно покажите результат измерения преподавателю. В отчёте напишите, почему нужно было производить измерения именно на этой частоте.  
 5) Из графика резонансной кривой вычислите добротность контура  $Q = f_{\text{РЕЗ}}/\Delta f$ .  
 6) Впаяйте последовательно с конденсатором сопротивление около 100 Ом. Измерьте резонансную кривую ещё раз и начертите её вместе с первой. Определите, как изменилась добротность.

### Симметричная цепочка Вина

- 1) Соберите симметричную цепочку Вина по приведённой схеме. Возьмите два



одинаковых сопротивления, равных меньшему сопротивлению из первого задания, и одинаковые ёмкости, равные большей. Измерьте ЧХ. Определите, на какой частоте наблюдается максимум коэффициента передачи и чему он равен на этой частоте. Сравните с расчётом.

- 2) Измерьте фазовую характеристику цепочки Вина. Определите частоту, на которой сдвиг фаз равен нулю. Сравните с расчётом.