

Численные значения коэффициентов меняются в соответствии со значениями, введенными с элементов управления. Рисунок справа внизу отображает принципиальную схему исследуемой трехфазной системы. Запуск программы на выполнение осуществляется с помощью стрелочки, расположенной на панели инструментов. После запуска, меняя положение переключателей и регуляторов, поворачивая ручки управления и вводя новые значения с клавиатуры, можно сразу проследить изменение диаграмм, графиков и уравнений фазных и линейных напряжений.

Литература

1. Др. Несими Эртугрул LabVIEW: Лабораторное исследование электрических цепей и машин. – Факультет Электрической и Электронной Техники, Университет Аделаиды, Австралия, 2000. – 102 с.
2. Демонстрационная версия LabVIEW-6i: Лабораторное исследование электрических цепей и машин. Код продукта 322765A-01. – <http://ni.com/academic>, <http://www.labview.ru>.

УДК 621.38

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОБРОТНОСТИ ПОЛОСОВЫХ ФИЛЬТРОВ В ELECTRONICS WORKBENCH

Корженко М.В., Робейчикова Н.Ю.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент БЛАДЬКО Ю.В.

Для измерения добротности могут использоваться следующие методы: мостовой, отношения напряжений, ударного возбуждения, расстройки контура, модуляционно-разностный. Эти методы имеют ряд разновидностей по архитектуре структурных схем и способам определения добротности [1]. Большинство измерителей добротности основано на измерении отношения напряжения, при этом используются резонансные свойства колебательного контура, образованного образцовым конденсатором и исследуемой катушкой индуктивности. Структурная схема прибора для измерения добротности по этому методу содержит: перестраиваемый в широком диапазоне частот генератор, измерительный контур, широкополосный волномер, отсчетное устройство, отградуированное в единицах добротности.

Резонансная кривая может быть использована для определения добротности (рисунок 1). При этом шириной полосы пропускания B называют разность частот f_g и f_n , на которых мощность в контуре равна половине ее значения на резонансной частоте f_0 . Напряжения на частотах f_g и f_n равно 0,707 значения при резонансной частоте. Добротность рассчитывается по формуле

$$Q = \frac{f_0}{B} = \frac{f_0}{f_g - f_n}.$$

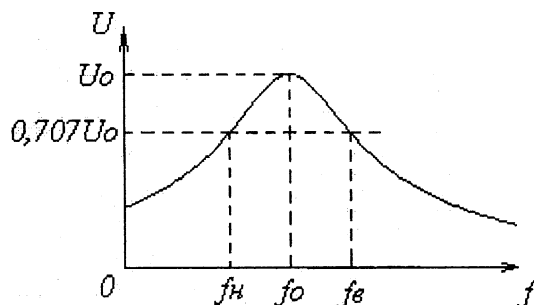


Рисунок 1. Резонансная кривая для определения добротности

Существенным недостатком приборов для измерения добротности, основанных на использовании свойств резонансного контура, являются косвенный характер определения параметров электронных компонентов и цепей, невысокая точность измерений, ограниченные возможности в измерении параметров низковольтных нелинейных устройств из-за большого напряжения, развиваемого на контуре в момент резонанса.

Для устранения этих недостатков авторы предлагают использовать характернограф Electronics Workbench – построитель АЧХ и ФЧХ Vode Plotter [2].

На рисунке 2 в качестве примера приведена схема низкодобротного активного полосового фильтра 2-го порядка с резистивным входом. В окне Description приведены исходные данные и расчетные формулы. Как видно, источник дает напряжение резонансной частоты $f_0 = 400$ Гц (угловая частота $\omega_0 = 2500$ рад/с).

Двухлучевой осциллограф показывает изменение входного и противофазного выходного сигналов. В развернутом виде (рисунок 3) при использовании измерителей можно определить коэффициент усиления при резонансе

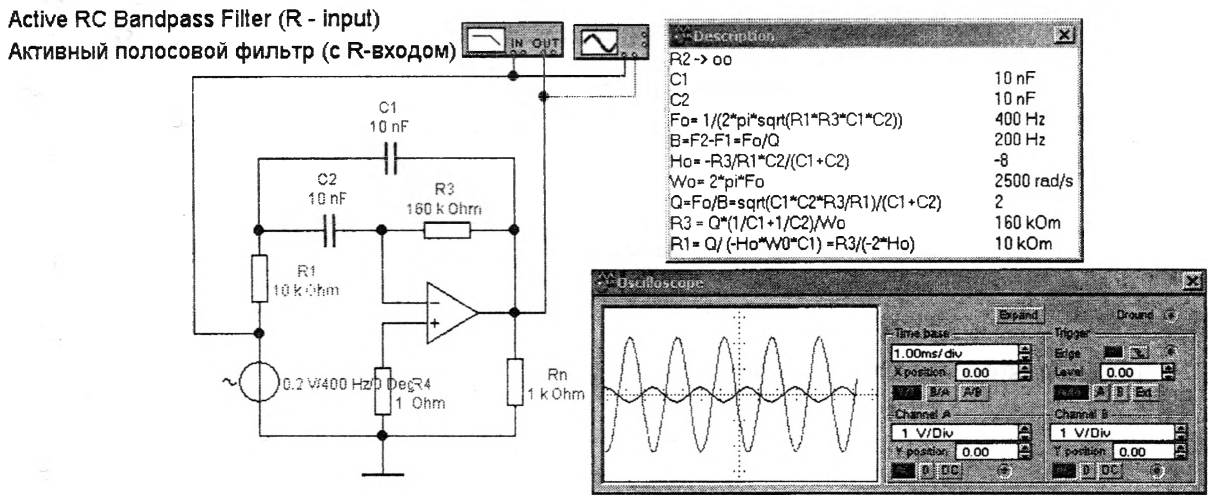


Рисунок 2. Схема активного полосового фильтра

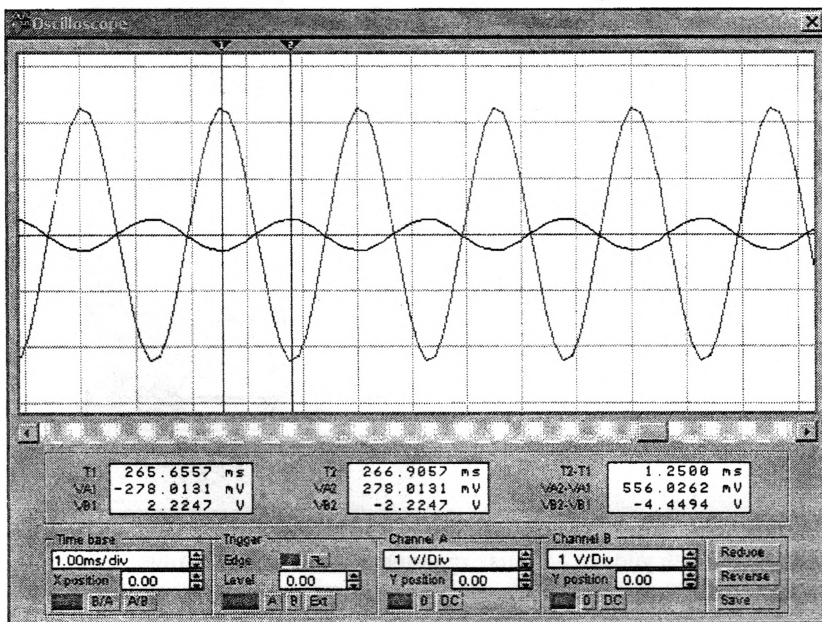


Рисунок 3. Осциллограф в развернутом виде

$$H_0 = \frac{U_{\text{вых } m}}{U_{\text{ex } m}} = \frac{-2,2247}{0,2780} = -8.$$

Проще определить коэффициент усиления при резонансе по характернографу (рисунок 4), который дает зависимость коэффициента усиления в линейном или логарифмическом масштабе от частоты входного сигнала. При резонансной частоте $f_0 = 400$ Гц модуль коэффициента усиления равен $|H_0| = 8$ с углом сдвига фаз -180° .

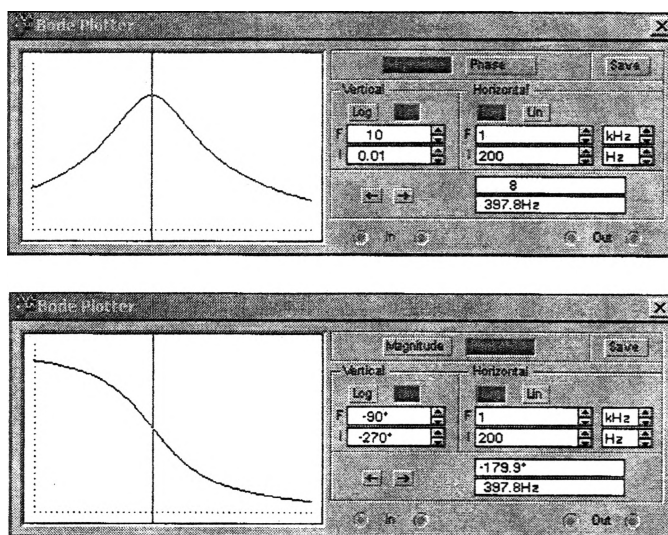


Рисунок 4. Определение резонансной частоты

Границы полосы пропускания определяются при усилении

$$H = \frac{|H_0|}{\sqrt{2}} = \frac{8}{\sqrt{2}} = 5,66.$$

При таком усилении нижняя граница полосы пропускания равна $f_n = 310$ Гц, угол сдвига фаз -135° (рисунок 5).

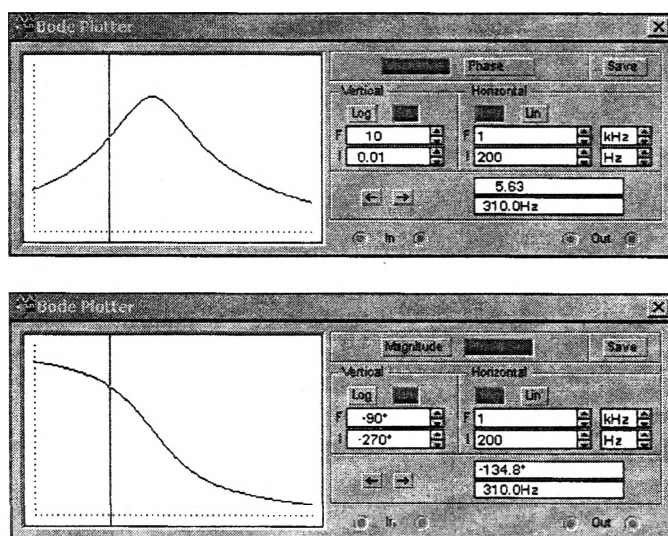


Рисунок 5. Нижняя граница полосы пропускания

Верхняя граница полосы пропускания равна $f_g = 510$ Гц, угол сдвига фаз -225° (рисунок 6).

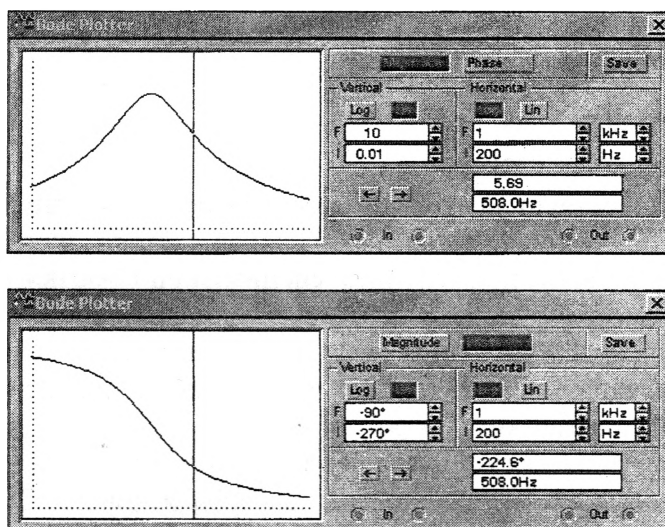


Рисунок 6. Верхняя граница полосы пропускания

Ширина полосы пропускания $B = f_v - f_n = 510 - 310 = 200$ Гц.

Добротность

$$Q = \frac{f_0}{B} = \frac{400}{200} = 2,$$

что подтверждается расчетами (см. рисунок 1).

Литература

1. Измерения в электронике. Справочник / Под ред. В.А. Кузнецова. – М.: ЭАИ, 1987. – С. 232–253.
2. Карлашук, В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 800 с.

УДК 681.7.068

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ТРЕХФАЗНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ С РЕГУЛИРОВКОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МИКРОСХЕМ

Иванов Д.Г., Зорин В.В.

Научный руководитель – МИХАЛЫЦЕВИЧ Г.А.

На производстве и в быту часто возникает необходимость изменять частоту вращения вала различных устройств. Для этого, чаще всего, применяют коллекторные электродвигатели, у которых эту операцию выполняют путем изменения напряжения питания или тока в параллельной обмотке возбуждения. При длительной работе щетки, подающие питание на обмотки якоря, изнашиваются, и их приходится заменять новыми. Кроме того, коллекторные электродвигатели излучают широкий спектр радиопомех. Трехфазные асинхронные электродвигатели (ТАД) имеют значительно больший срок службы без ремонта и не излучают радиопомех, но их скорость вращения близка к частоте вращения магнитного поля