

тельно, ее сопротивления. По этой же причине для компенсирующей обмотки следует выбирать провод возможно большего диаметра.

Изготовленный датчик изображен на **рис. 4**, а его передаточная характеристика — на **рис. 5**. Она была снята при измерении синусоидального тока частотой 50 Гц. По осям графика отложены эффективные значения тока и напряжения. В приборе отсутствовал резистор

R4, что обеспечило коэффициент преобразования тока в напряжение 1 В/А, постоянный в интервале значений измеряемого тока 0,25...6 А.

Нарушение линейности характеристики при малом токе объясняется тем, что усилитель мощности на транзисторах VT2 и VT3 работает в классе В без начального смещения. Причина нелинейности при больших значениях тока — ограничение сигнала в ОУ К140УД7, в

результате чего форма компенсирующего тока уже не совпадает с формой измеряемого и полноценной компенсации магнитных потоков в магнитопроводе не происходит.

Установив параллельно резистору R3 такой же резистор R4, удалось сделать характеристику линейной при измерении тока до 10 А. Однако коэффициент преобразования уменьшился до 0,5 В/А.

Простая настройка сложных LC-фильтров

С. ИЛЬЕНКО, г. Мариуполь, Украина

Высокочастотные LC-фильтры обычно настраивают, наблюдая его АЧХ на экране характериографа или осциллографа, снабженного специальной приставкой — генератором качающейся частоты, и добиваясь совпадения ее формы с требуемой. Но что делать, если в лаборатории радиолюбителя нет упомянутых приборов?

Как известно, LC-фильтры, даже самые сложные, представляют собой комбинации обыкновенных последовательных и параллельных колебательных контуров. Если значения резонансной частоты каждого контура известны из описания фильтра или найдены расчетным путем, то для настройки фильтра в целом следует настроить каждый контур в резонанс по отдельности. А для этого достаточно иметь генератор сигналов, перестраиваемый в нужном частотном диапазоне, и высокочастотный вольтметр.

Для настройки каждый контур временно отделяют от других элементов фильтра. Например, ячейку фильтра, показанную на **рис. 1**, можно разделить на два последовательных (L1C1 и L3C3) и один параллельный (L2C2) контуры. Резонансную частоту контура можно вычислить по известной формуле

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

где f_0 — резонансная частота, Гц; L — индуктивность, Гн; C — емкость, Ф.

Учитывая, что на своей резонансной частоте параллельный колебательный контур имеет максимальное сопротивление, а последовательный — минимальное, в первом случае его соединяют с измерительными приборами — генератором G1 и вольтметром PV1 — по схеме, изображенной на **рис. 2**, а во втором — на **рис. 3**. L1 и C1 — элементы настраиваемого контура. Номинал резистора R1 выбирают в десять и более раз превышающим реактивное сопротивление контурного конденсатора или катушки на резонансной частоте, равное

$$X_0 = 2\pi f_0 L = \frac{1}{2\pi f_0 C}$$

иначе минимум показаний вольтметра, по которому производится настройка, будет недостаточно острым. Я чаще всего применял резистор номиналом 2 кОм.

Генератор необходим с малым выходным сопротивлением (этому требованию удовлетворяют почти все измерительные генераторы сигналов), а вольтметр — с большим входным сопротивлением. При отсутствии достаточно высокочастотного вольтметра его можно заменить осциллографом. Входная емкость прибора, с учетом соединительного кабеля, должна быть во много раз меньше емкости контурного конденсатора, иначе она заметно изменит резонансную частоту контура.

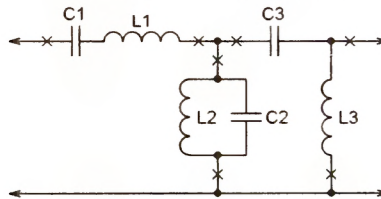


Рис. 1

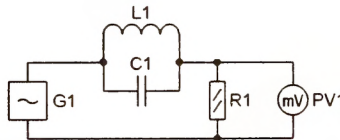


Рис. 2

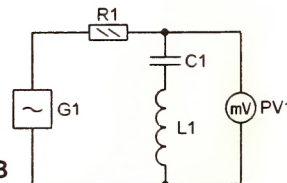


Рис. 3

Для уменьшения входной емкости можно воспользоваться выносным пробником или делителем напряжения 1:10, входящим в комплект многих высокочастотных вольтметров и осциллографов. Если чувствительность измерителя достаточно высока, его влияние на резонансную частоту контура можно уменьшить, подключая к резистору R1 через конденсатор небольшой емкости и даже через еще один резистор большого сопротивления.

Настроив генератор на частоту, заведомо отличающуюся от ожидаемой резонансной частоты контура, изменением амплитуды сигнала генератора и

выбором предела измерения вольтметра добиваются как можно больших показаний последнего, не превышающих, однако, нескольких сотен милливольт. Затем, изменяя частоту генератора, находят ту, при которой показания прибора PV1 минимальны. Это и есть резонансная частота контура.

Первоначально она, конечно, отличается от требуемой. Если в большую сторону, придется увеличивать емкость конденсатора или индуктивность катушки (или значения обоих величин одновременно), если в меньшую — уменьшать их. В тех случаях, когда имеется возможность плавно изменять емкость или индуктивность (например, катушка имеет подстроечник), удобнее установить на генераторе частоту, равную требуемой резонансной, и добиться минимума показаний вольтметра, вращая подстроечник отверткой из изоляционного материала.

В диапазоне от звуковых частот до нескольких мегагерц описанным способом можно настраивать LC-фильтры любой сложности, причем точность их настройки будет не хуже, чем с помощью характериографа или осциллографа с приставкой. На более высокой частоте начинают сильно сказываться паразитные емкость и индуктивность как соединительных проводов, так и измерительных приборов. Здесь, настраивая контуры по отдельности, можно выполнить лишь предварительную настройку фильтра, которую впоследствии придется уточнить.

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Контрольный приемник коротковолновика — цифровой всеволновый DEGEN DE1103 — 3800 рублей.

Описание здесь:

<http://www.dessy.ru>

Заказывать здесь: 107113, г. Москва, а/я 10.

E-mail: post@dessy.ru,

Тел. (495) 543-47-96;

8 (985) 366-87-86.

* * *

ARDUINO, FREEDUINO, SEEDUINO MEGA, платы расширений (shields), макетки, роботы и многое другое.

WWW.KIBORGOV.NET

Прием заказов: (495) 766-8310, sales@kiborgov.net

Доставка курьером по Москве, почтой по России.