

Избирательный усилитель на операционных усилителях с высокой добротностью

Михальцевич Г. А.

Белорусский национальный технический университет

Избирательные усилители (ИУ) находят широкое применение в радиотехнике и электронике, а также в специальных приборах, например, приборах неразрушающего контроля.

Электрические схемы ИУ разрабатывают на базе LC -контуров, гираторов, операционных усилителей, охваченных частотно-зависимыми обратными связями.

Предлагаемая схема избирательного усилителя предназначена для подключения к измерительной обмотке феррозонда – магниточувствительного элемента, часто применяемого для обнаружения или измерения таких характеристик магнитного, как магнитная индукция и намагниченность (остаточная намагниченность) в приборах неразрушающего контроля. Малогабаритный феррозонд может иметь размеры менее 1-го мм. При этом часто частоту феррозонда, подключенного к обмотке возбуждения феррозонда, выбирают около 50 кГц. Выбрав рабочую частоту феррозонда вторую гармоническую составляющую частоты его возбуждения, необходимо, чтобы ИУ усиливал до необходимой величины частоту около 100 кГц и подавлял остальные частоты. Особо следует обратить внимание на подавление в ИУ первой и третьей гармонической составляющую частоты его возбуждения.

Чтобы получить как можно больший динамический диапазон работы ИУ он состоит из двух пассивных режекторных фильтров (ПРФ) на основе двойного T -образного RC моста, настроенных на частоту 50 кГц и 150 кГц, разделенных между собой усилителем на операционном усилителе (ОУ) для лучшего согласования их между собой и компенсации потерь полезного сигнала частотой 100 кГц и полосового фильтра на трёх ОУ, типа КР544УД2, с двухпетлевой цепью частотно-зависимой отрицательной обратной связи, включённых последовательно и настроенных на частоты 96 кГц, 100 кГц и 104 кГц соответственно.

Коэффициент усиления ступенчато изменяется с помощью электронного переключателя, выполненного на специализированных микросхемах КР590КН8. Коэффициент усиления изменяется автоматически, в зависимости от уровня входного сигнала.

Предлагаемый ИУ имеет следующие технические характеристики: коэффициент усиления частоты 100 кГц – 50 dB; полоса пропускания 8 кГц; подавление частот 50 кГц и 150 кГц – 75 dB и -54 dB.