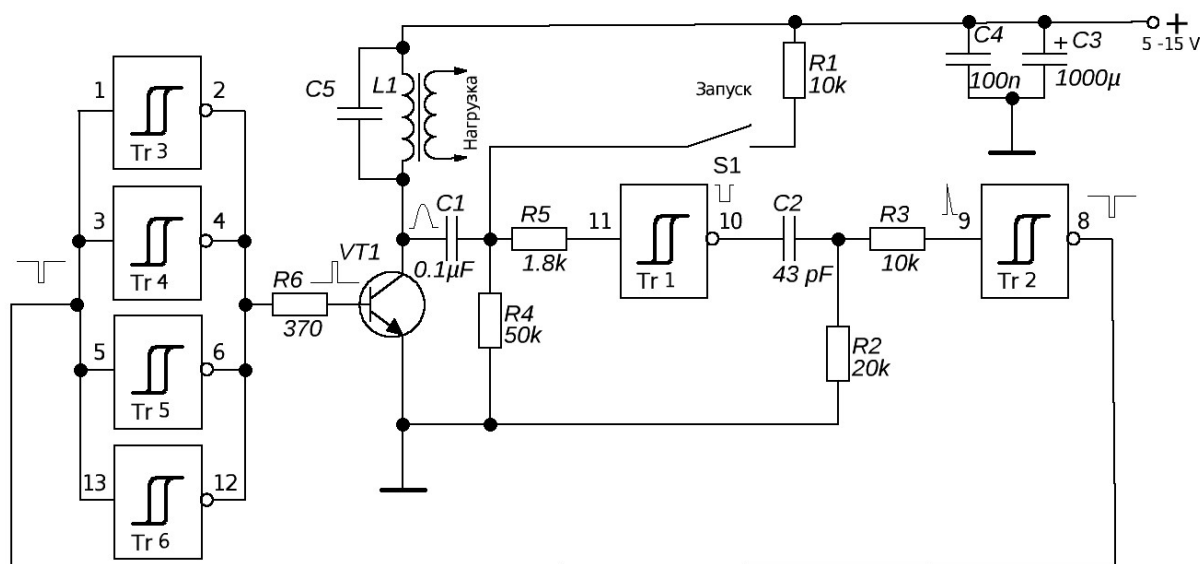


Резонансный генератор для параллельного LC контура.

Резонансный генератор предназначен для обеспечения работы параллельного LC контура на его резонансной частоте.

Была поставлена задача не только «раскачать» параллельный LC контур на резонансной частоте, но и поддерживать резонанс при изменении параметров контура (от нагрузки, температуры и прочих дестабилизирующих факторов). Поставленная задача решена введением глубокой положительной обратной связи и питанием контура короткими импульсами, подаваемыми в определенный момент времени. Схема разработанного генератора приведена на рисунке ниже.



В схеме использована микросхема NFC40106B (6 триггеров Шмитта с инверсией) и транзистор п-р-п проводимости с коэффициентом усиления не менее 100. Конкретно транзистор 2N5551. Возможна замена любым транзистором с предельным напряжением не ниже 2-2,5 напряжений питания схемы. Остальные детали: номиналы резисторов и конденсаторов могут отличаться от указанных в схеме на $\pm 20\%$. Схема стабильно работает при напряжении питания от 5 до 15 вольт. Схема, как правило, запускается при подаче питания. Если нагрузка превысит максимально допустимую, возможен срыв генерации. Для принудительного запуска следует отключить нагрузку и кратковременно нажать кнопку «Запуск».

Как работает схема.

После включения питания в контуре C1 L1 возникает колебательный процесс. Положительная полуволна на коллекторе транзистора VT1 через резистор R5 поступает на пороговый элемент Tr1 (триггер Шмитта), который формирует импульс с крутыми фронтами. По заднему фронту этого импульса на дифференцирующей цепочке C2, R2, R3 формируется короткий импульс положительной полярности. Элемент Tr2 формирует и усиливает импульс для кратковременного открытия транзистора и подпитки контура. Тем самым обеспечиваются незатухающие колебания в контуре на его резонансной частоте. К сожалению, выход одного элемента микросхемы NFC40106B недостаточен для нормальной работы транзистора. Для выхода из этого положения 4 элемента соединены параллельно (Tr3, Tr4, Tr5 и Tr6). Длительность импульса подпитки определяется емкостью конденсатора C2. В небольших пределах эту длительность можно корректировать резистором R2. Уменьшение длительности импульса (уменьшение R2) снижает потребление генератора на холостом ходу, но одновременно снижает его нагрузочную способность. Увеличение длительности (увеличение R2) приводит в лишнему потреблению энергии генератором без пропорционального

увеличения снимаемой с колебательного контура мощности. При указанных на схеме номиналах длительность запускающего импульса составляет ~1 мксек.

На схеме около активных элементов приведены эпюры входных и выходных импульсов. Правильно собранная схема в настройке не нуждается.

Схема проверена с различными L C контурами в диапазоне от 20 кГц до 400 кГц. Отклонение реальной частоты от расчетной не превышает 20%, что укладывается в погрешности измерения индуктивности и номинала емкости.

Некоторые соображения по схеме.

(читать не обязательно)

1. Известно, что производители выпускают близкие по параметрам транзисторы с разной последовательностью выводов. Одни транзисторы имеют последовательность Э К Б, другие Э Б К. При замене транзисторов надо либо перепаявать контакты, либо перегибать выводы. Предлагаю использовать колодки для транзисторов с 4 контактами. В этом случае крайние контакты объединены и соответствуют Эмиттеру, а средние соответственно База и Коллектор. Можно менять транзисторы без сложных манипуляций.
2. На выходе предлагаемой схемы генерируется практически идеальная синусоида, но только при правильном соотношении емкости и индуктивности. Что такое правильное соотношение. Мощность, запасаемая в индуктивности, должна быть равна мощности, которую может запасти емкость. Существуют соответствующие формулы. Однако, на практике есть зависимость, позволяющая подобрать номиналы индуктивности и емкости. Соотношение выглядит так: 0,XX миллиГенри эквивалентно XX наноФарад. Пример: индуктивности 0,45 мН соответствует емкость 45 пФ, 0,08 мН ~ 8 пФ. Причем емкость можно и НУЖНО выбрать в большую сторону. (Больше 45 пФ и 8 пФ в приведенных примерах). При соблюдении данной рекомендации синусоида имеет минимальный коэффициент гармоник.