

Широкодиапазонный генератор импульсов с электронной перестройкой частоты

Э. МАМЕДОВ, г. Баку, Азербайджан

В несложном генераторе, выполненном на доступных микросхемах и транзисторах, достигнута электронная перестройка частоты в несколько десятков раз. При соответствующем выборе емкости частотно-задающего конденсатора генератор способен в широком диапазоне частот — от сотых долей герца до двух десятков мегагерц. Генератор можно использовать в измерительной технике и в других электронных устройствах, где требуется аналоговое управление временными интервалами или частотой.

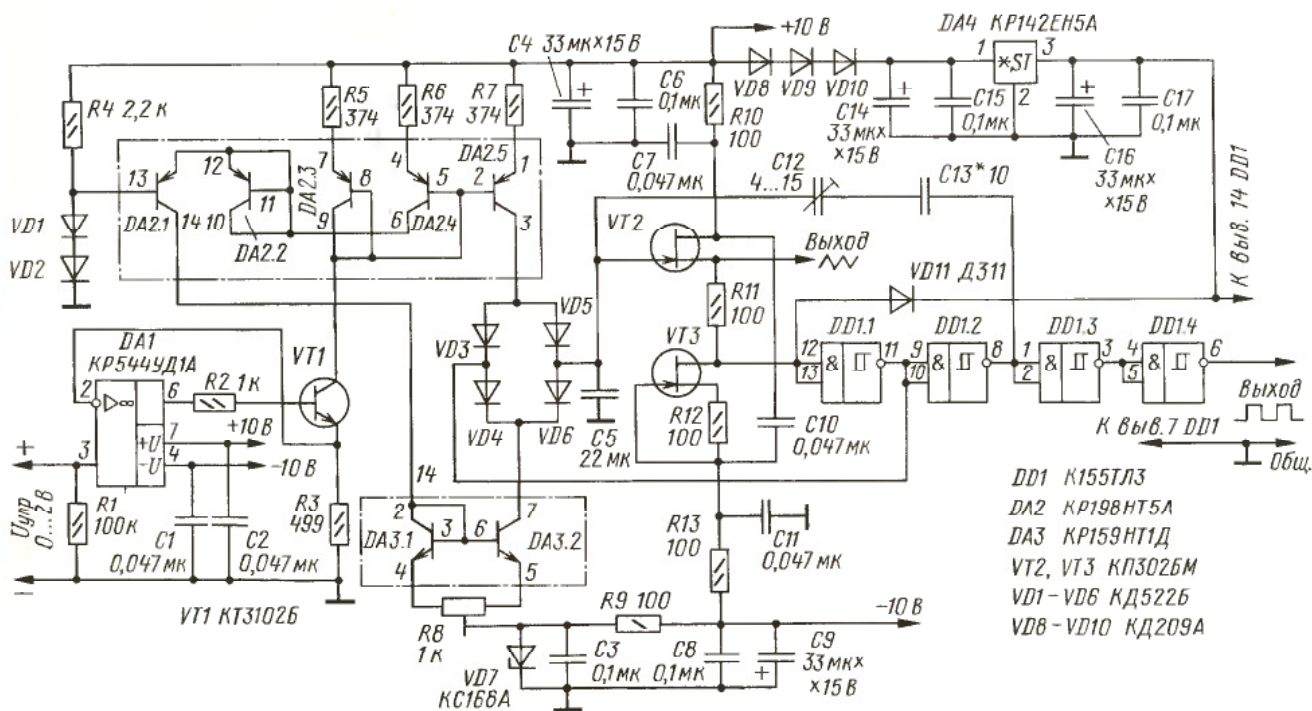
Предлагаемый вариант генератора отличается от ранее описанных в журнале [1, 2] расширенным частотным диапазоном и возможностью электронной перестройки частоты. Максимальная частота может достигать

Рассмотрим работу генератора более подробно. Ток, заданный источником на транзисторе VT1 и микросхеме DA1, протекает через транзистор DA2.3 (микросборки DA2), который совместно с DA2.4 и DA2.5 образует

через диод VD5, а разрядный замыкается через VD4, конденсатор C5 заряжается. Когда напряжение на C5 достигает порога срабатывания триггера, напряжение на выходе DD1.1 уменьшается до низкого уровня. Теперь зарядный ток замыкается через диод VD3, а разрядный протекает через диод VD6, конденсатор C5 разряжается. Когда напряжение на C5 уменьшится до нижнего порога переключения триггера, на выходе DD1.1 снова появится высокий уровень и цикл работы генератора повторится.

Для увеличения входного сопротивления триггера Шмитта используется истоковый повторитель на транзисторах VT2, VT3. Сложный повторитель применен в виду того, что из-за сравнительно небольшого перепада уровней на входе DD1.1 сдвиг уровня истоковым повторителем должен быть небольшим и регулируемым в пределах $\pm 0,4$ В, что возможно осуществить подбором резистора R12 (при этом изменяется ток покоя) либо R11.

Подстроечный конденсатор C12 уменьшает искажение треугольного напряжения, вызванное прохождением переключающего сигнала с выхода эле-



20 МГц, а минимальная определяется током утечки диодов, транзисторов, монтажа и качеством экранировки от внешних наводок. В изготовленном образце удалось получить 0,01 Гц (период 100 с).

Схема генератора приведена на рисунке. В основе ее — схемное решение, предложенное в [3], но значительно усовершенствованное. Как и в большинстве функциональных генераторов [4], линейно изменяющееся напряжение формируется при зарядке и разрядке конденсатора стабильным током между двумя уровнями напряжения, определяемыми триггером Шмитта.

“токовое зеркало” [5], где формируются два тока, равных по величине току транзистора DA2.3. При этом транзистор DA2.5 используется как генератор втекающего тока для зарядки конденсатора C5, а ток, формируемый DA2.4, поступает во второе “токовое зеркало” на транзисторной сборке DA3, формирующей равный по величине, но противоположный по направлению вытекающий ток для разрядки конденсатора C5. Токи переключаются триггером Шмитта на микросхеме DD1 посредством диодного моста (VD3—VD6). При высоком уровне на выходе элемента DD1.1 зарядный ток протекает

мента DD1.1 через емкость диодов моста и через монтажную емкость на перезаряжаемый конденсатор C5 (что заметно при малой емкости C5).

Диоды VD8—VD10 снижают мощность, рассеиваемую стабилизатором DA4.

Диод VD11 защищает вход элемента DD1.1 от повышенного напряжения при неисправностях в генераторе. В большинстве случаев от него можно отказаться.

Транзистор DA2.1 совместно с диодами VD1 и VD2 выравнивают напряжения на коллекторах транзисторов DA2.4 и DA2.5, что увеличивает идентичность