ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ СИНУСОИДАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР НА К525ПС2

Если для какого-либо устройства необходим генератор с частотной полосой в пределах от 35 до 550 кГц, его удобно собрать на микросхеме К525ПС2. Этот генератор прост по схеме, позволяет легко перестраивать частоту, не содержит катушек, обеспечивает стабилизированное выходное напряжение около 7 В (амплитудное значение) при хорошей форме сигнала. К недостаткам можно отнести ограниченную частотную полосу.

Микросхема К525ПС2 представляет собой функционально законченное устройство для выполнения операций над аналоговыми сигналами — умножения, деления, извлечения квадратного корня и возведения в квадрат. Выбор выполняемой операции определяют соответствующим включением микросхемы.

Упрощенно структура этой микросхемы показана на рис. 1. В ее состав входят перемножитель сигналов А1 и операционный усилитель А2. Перемножитель имеет два сигнальных входа X и Y, и два входа Xсм и Yсм — для подачи напряжения смещения. Входы смещения служат для точной балансировки перемножителя. Вместе с выходным сигналом перемножителя на инвертирующий вход операционного усилителя А2 поступает и сигнал со входа Z.

По сопротивлению резисторы R1 и R2 одинаковы, что позволяет использовать ОУ в качестве инвертора соединением выхода микросхемы (ее вывода 2) и входа Z. Вход Zсм предназначен для балансировки операционного усилителя.

В описываемом генераторе (рис. 2) микросхема работает усилителем, управляемым напряжением. На вход X через цепь R2C2 подан сигнал положительной образной связи, а на вход Y — управляющий сигнал с цепи АРУ. Основные частотозадающие элементы — C3 и R3. Они включены в цепь отрицательной ОС операционного усилителя микросхемы.

Перестройка частоты при неизменном выходном напряжении оказалась возможной благодаря автоматическому регулятору усиления (АРУ), в который входят транзистор VT1, стабилитрон VD1, диод VD2 и цепь R1C1. Работает регулятор следующим образом.

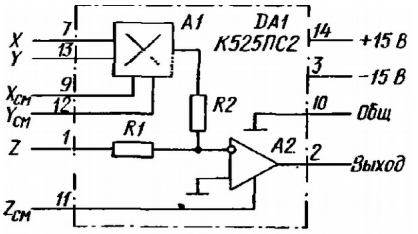

Рис. 1

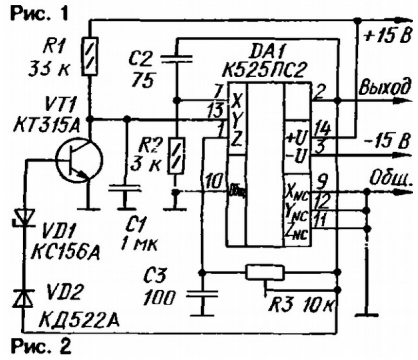

Рис. 2

Допустим, что по какой-либо причине переменное выходное напряжение генератора (на выводе 2 микросхемы) увеличилось. Отрицательные его полупериоды «срежет» диод VD2, а положительные пройдут через стабилитрон VD1, который уменьшит их амплитуду на напряжение стабилизации. Далее эти импульсы поступят на базу транзистора VT1 и будут открывать его. Напряжение на коллекторе транзистора, а значит, и на входе Y микросхемы соответственно уменьшится. В результате уменьшится напряжение и на выходе микросхемы. Конденсатор C1 служит для подавления пульсаций в цепи АРУ н придания ей необходимой инерционности.

Сопротивление резистора R3 не должно быть меньше 750 Ом, максимальное же может достигать 22...56 кОм в зависимости от емкости конденсатора C3 и эффективности АРУ, которая, в свою очередь, зависит от статического коэффициента передачи тока базы транзистора VT1 (чем он больше, тем лучше). В небольших пределах частоту генератора можно регулировать изменением сопротивления резистора R2; его минимальное значение — 3 кОм.

Работу генератора удобно контролировать, измеряя постоянное напряжение на коллекторе транзистора VT1. Оно должно быть в пределах от 0,2 до 7 В. Это означает, что АРУ и весь генератор в целом работают в нормальном режиме. Если измеренное напряжение менее 0,2 В, то на вход Yпс микросхемы DA1, отключив его от общего провода, необходимо подать напряжение смещения в пределах 0...+10 В, которое можно снять с делителя из двух резисторов (на схеме он не показан). Конкретное значение напряжения смещения подбирают экспериментально. Потребность в смещении обычно возникает при понижении частоты генерации до 60 кГц и менее. Если же напряжение на коллекторе транзистора VT1 более 7 В, то напряжение смещения должно быть отрицательным.

Типовые значения номиналов элементов и соответствующие пределы изменения генерируемой частоты указаны в таблице (напряжение смещения подводят к входу Yпс микросхемы DA1).

Транзистор VT1 — любой маломощный кремниевый, желательно высокочастотный. Днод VD2 — также любой кремниевый. Выбор конденсаторов зависит от требований, предъявляемых к стабильности частоты.

Обозначение, размерность	Номиналы, соответствующие частотным пределам, кГц		
	35... 130	122...360	310...550
C1, пФ	5100	510	100
C3, пФ	2700	220	75
Напряжение смещения, В	+5	0	0

Д.СЫРЫХ

г. Рига

ЛИТЕРАТУРА

Гутников В. Интегральная электроника в измерительных устройствах. — Л Энерго-атомиздат, 1988.