

где  $p_0$  и  $v_0$  — амплитуды звукового давления и колебательной скорости частиц,  $\rho$  — плотность среды,  $c$  — скорость звука в ней. Величина  $w$  — важная характеристика акустич. излучателей. М. з. в системе СИ измеряется в Вт, в системе СГС — в эрг/с ( $1 \text{ Вт} = 10^7 \text{ эрг/с}$ ). Удельная М. з. измеряется соответственно в Вт/м<sup>2</sup> и в эрг/с·см<sup>2</sup>; на практике при оценке свойств УЗ-излучателей пользуются единицей Вт/см<sup>2</sup>.

**МУЛЬТИВИБРАТОР** (от лат. multum — много и vibro — колеблю) — электронное устройство с двумя метастабильными состояниями, к-рым соответствуют два различных значения напряжения (или тока) и к-рые периодически скачкообразно сменяют друг друга за счёт положительной обратной связи. М. генерирует периодический сигнал прямоугольной формы, в спектре к-рого содержится много гармоник (см. Фурье анализ). Если интервалы времени, соответствующие различным состояниям, одинаковы, М. называется симметричным, иначе — несимметричным. Названные интервалы времени определяются временем зарядки и (или) разрядки конденсаторов (одного или двух), входящих в схему. М. может быть построен на операционных усилителях, транзисторах биполярных и полевых транзисторах, компараторах и др. электронных приборах.

В схеме симметричного М. (рис. 1) операционный усилитель (ОУ) осуществляет сравнение напряжения  $U_C$  на конденсаторе  $C$  и напряжения  $U$  с делителя, образо-

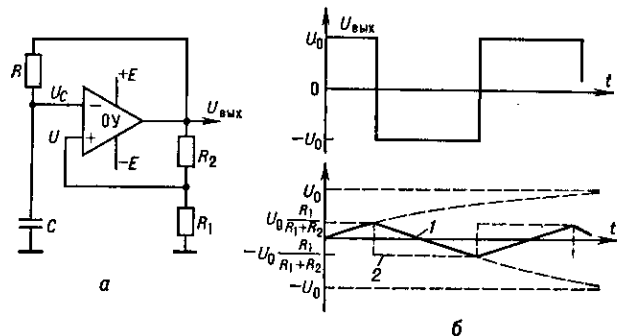


Рис. 1. Симметричный мультивибратор на операционном усилителе: а — схема; б — временные диаграммы напряжений; 1 — напряжение  $U_C$ ; 2 — напряжение  $U$ .

ванного резисторами  $R_1$  и  $R_2$ . Напряжение  $U_{\text{вых}}$  на выходе ОУ пропорционально разности напряжений между его входами  $\Delta U = U - U_C$ . Из-за того, что часть выходного напряжения через делитель поступает на вход ОУ, в схеме образуется положительная обратная связь. Если в нек-рый момент времени разность  $\Delta U$  станет положительной (напр., вследствие флуктуаций), то положительная обратная связь приведёт к лавинообразному нарастанию напряжения. Его увеличение прекратится, когда  $U_{\text{вых}}$  достигнет своего максимально возможного значения  $U_0$ , близкого к положительному напряжению питания  $+E$ . При этом напряжение  $U$  будет равно  $U_0 R_1 / (R_1 + R_2)$ . Такое состояние системы сохранится до тех пор, пока напряжение  $U_C$  на конденсаторе, заряжающемся через резистор  $R$ , не превысит значения  $U = U_0 R_1 / (R_1 + R_2)$ . Как только разность  $\Delta U$  станет отрицательной, напряжение  $U_{\text{вых}}$  скачком уменьшится до своего мин. значения  $-U_0$ , близкого к отрицат. напряжению питания  $-E$ . Напряжение  $U$  станет равным  $-U_0 R_1 / (R_1 + R_2)$  и конденсатор начнёт разряжаться. Когда напряжение  $U_C$  сравняется с  $U = -U_0 R_1 / (R_1 + R_2)$ , выходное напряжение снова скачком увеличится до значения  $U_0$  и т. д. Время зарядки и разрядки конденсатора одинаково и пропорционально  $RC$ .

Несимметричный М. (рис. 2) работает аналогичным образом, но благодаря диодам  $D$  и  $D'$  конденсатор за-

ряжается и разряжается через разные резисторы ( $R$  и  $R'$ ), поэтому время зарядки и разрядки различно.

Др. распространённая схема М. представляет собой два усилительных транзисторных каскада, охваченных перекрёстной положительной обратной связью через конденсаторы  $C_1$  и  $C_2$  (рис. 3). Благодаря этой связи состояния, когда оба транзистора  $T_1$  и  $T_2$  закрыты (ток коллектора близок к нулю, напряжение на коллекторе близко к напряжению питания  $E$ ) или открыты (напряжение на коллекторе близко к нулю), неустойчивы. Любое изменение напряжения на кол-

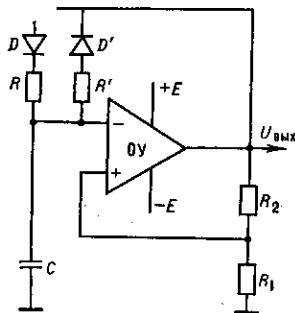


Рис. 2. Несимметричный мультивибратор на операционном усилителе.

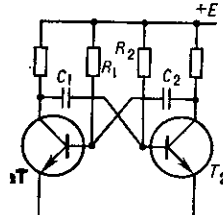


Рис. 3. Мультивибратор на биполярных транзисторах.

лекторе (или тока базы) одного из транзисторов лавинообразно нарастает и завершается открыванием одного из транзисторов и запирающим другого. Такое состояние сохраняется в течение времени перезарядки конденсатора, подключённого к базе запертого транзистора. По истечении этого интервала, пропорционального  $R_2 C_1$  или  $R_1 C_2$ , открытое состояние транзистора скачком изменяется на закрытое, и наоборот. Такой процесс смены состояний периодически повторяется.

В практич. схемах М. скорость перехода между состояниями ограничена наличием паразитных ёмкостей схемы и конечным быстродействием применяемых электронных приборов. М. широко используются в разнообразных устройствах радиоэлектроники в качестве генераторов прямоуг. импульсов для создания пилообразного напряжения (см. Генератор пилообразного напряжения) и т. п. Для получения одиночных импульсов заданной длительности и импульсов, синхронных с др. импульсным сигналом, применяются т. н. ждущие М. (см. Одновибратор).

Лит.: Титце У., Шенк К., Полупроводниковая схемотехника, пер. с нем., М., 1982.

### МУЛЬТИПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

— модели множественных процессов, в к-рых вторичные частицы (или группы частиц) с 4-импульсами  $p_i$  рождаются в узлах мультипериферич. цепочки в результате обмена виртуальными частицами с 4-импульсами  $q_i$  (рис.) [1,2]. Наиб. популярны модели М. в., в к-рых обмен осуществляется пионами и лёгкими резонансами ( $\rho, \omega, f$ ), а также учитывается возможность образования кластеров — фэйрболов [3,4]. При использовании этих моделей для анализа множеств. процессов в узлах мультипериферич. цепочки допускалось рождение лёгких резонансов и учитывался обмен не только пионной, но  $\rho$ -,  $\rho'$ -,  $\omega$ -,  $f$ - и  $A_2$ -траекториями Редже (см. Редже полюсов метод). Для описания корреляций вторичных частиц необходимо было ввести ветвле-

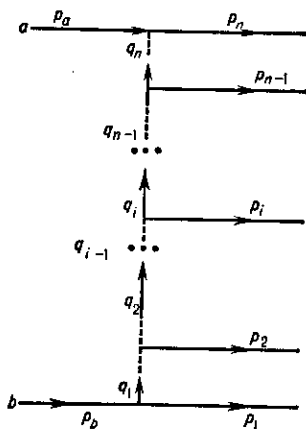


Диаграмма мультипериферического взаимодействия: а, б — первичные частицы;  $p_a$ ,  $p_b$  — их 4-импульсы.