

Мультивибратором называется релаксационный генератор, предназначенный для получения периодически повторяющихся импульсов прямоугольной формы.

# Мультивибратор

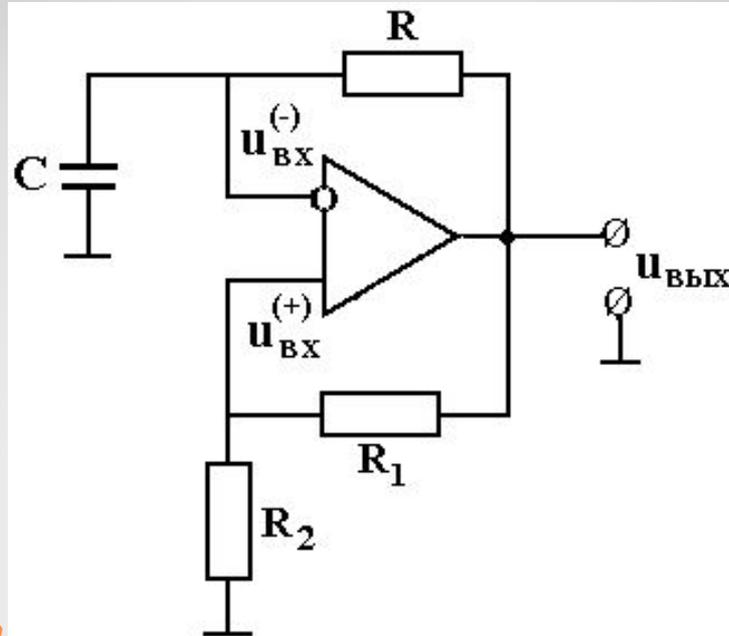


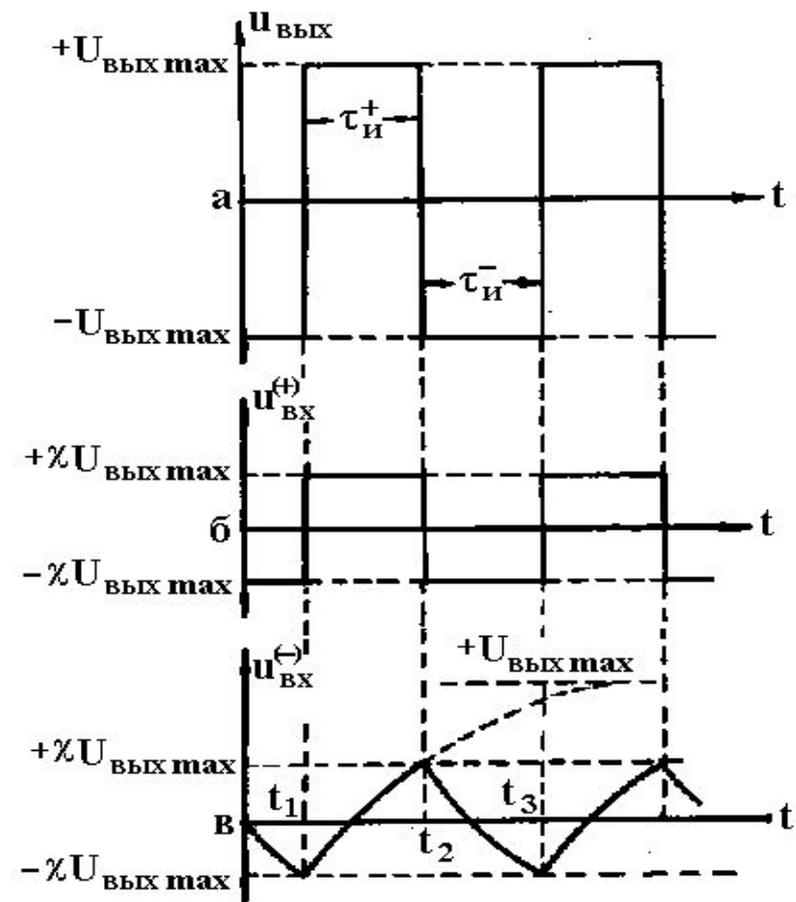
Рис.1 Схема

гора на ОУ

Величина напряжения на неинвертирующем входе ОУ,  $u_{вх(+)}$ , поступающего по цепи положительной обратной связи, определяется параметрами делительной цепочки, составленной из резисторов R и R<sub>1</sub>. Поскольку входное сопротивление ОУ велико  $U_{вх(+)} = \chi U_{вых}$

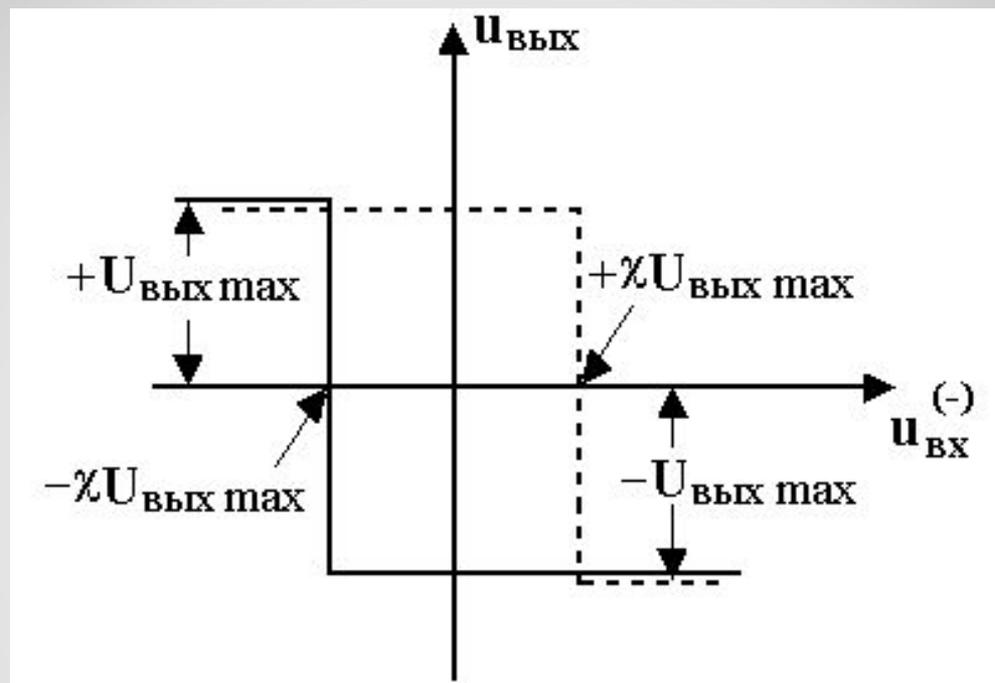
$$\text{Где } \chi = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

и U<sub>вых</sub> мгновенное значение выходного напряжения, которое в течение импульса может быть либо +U<sub>вых max</sub>, либо -U<sub>вых max</sub>.



*Рис.2. Временные диаграммы, иллюстрирующие принцип работы симметричного мультивибратора*

Данный процесс, происходящий в момент времени  $t$  на рис.2, получил наименование “опрокидывания” мультивибратора.



**Рис.3. Смещение передаточной характеристики ОУ в составе мультивибратора при его «опрокидывании»**

При пренебрежении величиной выходного сопротивления ОУ соотношение для расчета длительности импульса можно получить при использовании уравнения, описывающего изменение во времени напряжения на конденсаторе  $u(t)$  при его перезаряде через резистор  $R$

$$u(t) = u(\infty) - [u(\infty) - u(0)] e^{-t/\tau}$$

где  $u_c(\infty)$  – напряжение после полного установления переходного процесса заряда конденсатора;

$u(0)$  – напряжение в начальный момент переходного процесса;

$\tau = RC$  – постоянная времени переходного процесса.

При определении длительности импульса положительной полярности за нулевой момент времени следует принять  $t$  - начало этого импульса. Поэтому

$$u(0) = -\chi U_{\text{вых max}} \quad (3)$$

В конце импульса, т.е. при  $t = \tau_{\text{и}}^+$

$$u(\tau_{\text{и}}^+) = \chi U_{\text{вых max}} \quad (4)$$

Напряжение  $u(\infty)$  не достигается вследствие того, что заряд конденсатора прерывается опрокидыванием мультивибратора. Если бы ограничения процесса заряда не было, то напряжение на конденсаторе достигло бы величины напряжения источника, т.е.  $U_{\text{вых max}}$  (см. построение, выполненное пунктиром на рис.3.22,в).

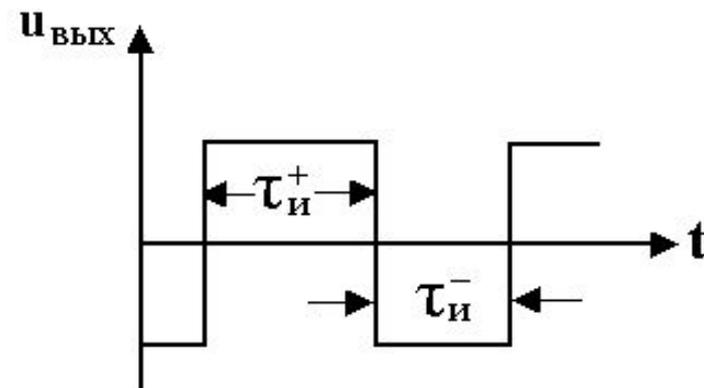
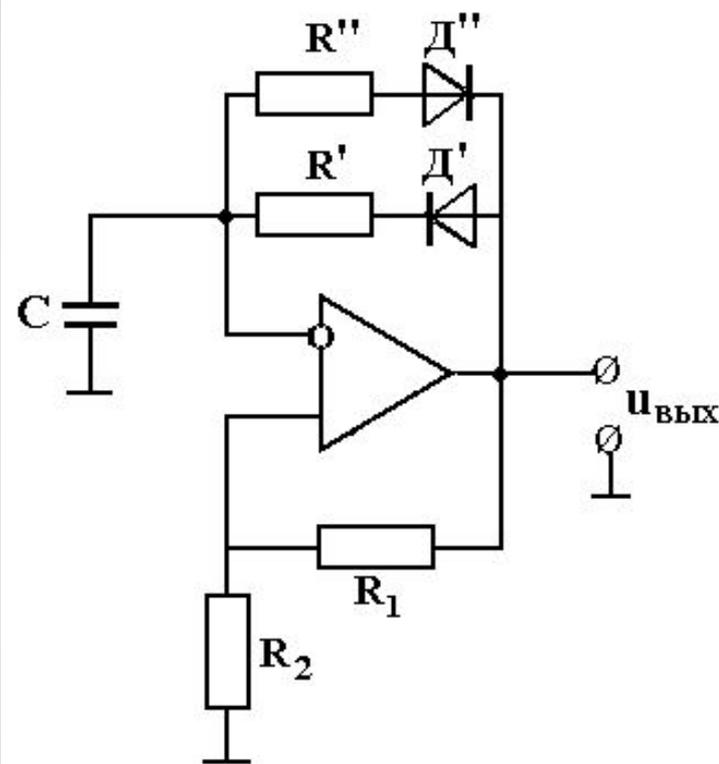
$$u(\infty) = U_{\text{вых max}} \quad (5)$$

После подстановки в уравнение (2) при  $t = \tau_{\text{и}}^+$  соотношений (3)–(5) нетрудно получить

$$\tau_{\text{и}}^+ = RC \ln(1 + 2). \quad (6)$$

Для симметричного мультивибратора, в котором  $\tau_{\text{и}}^+ = \tau_{\text{и}}^-$ , период релаксации определяется как

$$T = 2\tau_{\text{и}} = 2 RC \ln(1 + 2).$$



**Рис.4. Схема несимметричного мультивибратора на ОУ**

**Рис.5. Импульсы напряжения на выходе несимметричного мультивибратора**