

# Генераторы прямоугольных импульсов.

Для получения импульсов прямоугольной формы широко используются релаксационные генераторы, построенные на основе усилителей с положительной обратной связью.

–*релаксационные генераторы*, в которых ПОС создаётся с помощью RC – цепей, называются *мультивибраторами*.

–*релаксационные генераторы*, в которых ПОС создаётся с помощью импульсного трансформатора, называются *блокинг-генераторами*.

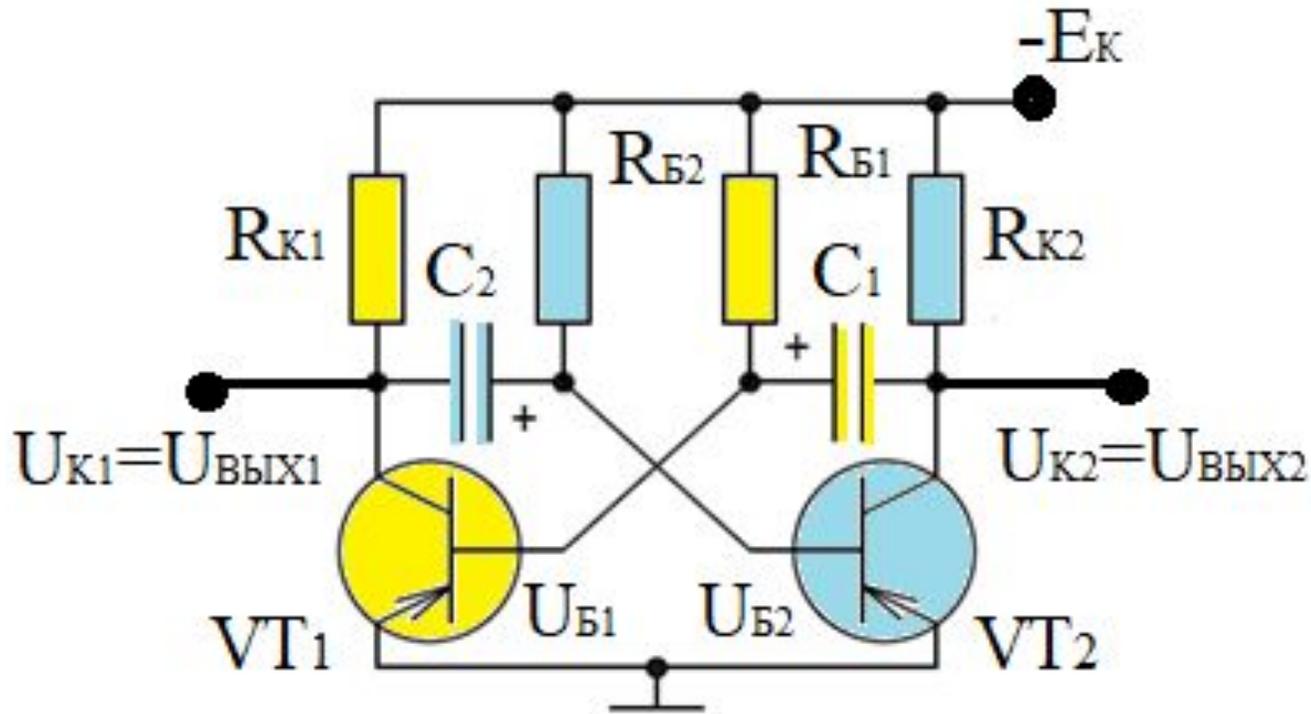
# Генераторы прямоугольных импульсов.

*Релаксационные генераторы* могут работать двух режимах  
— автоколебательном и  
— ждущем.

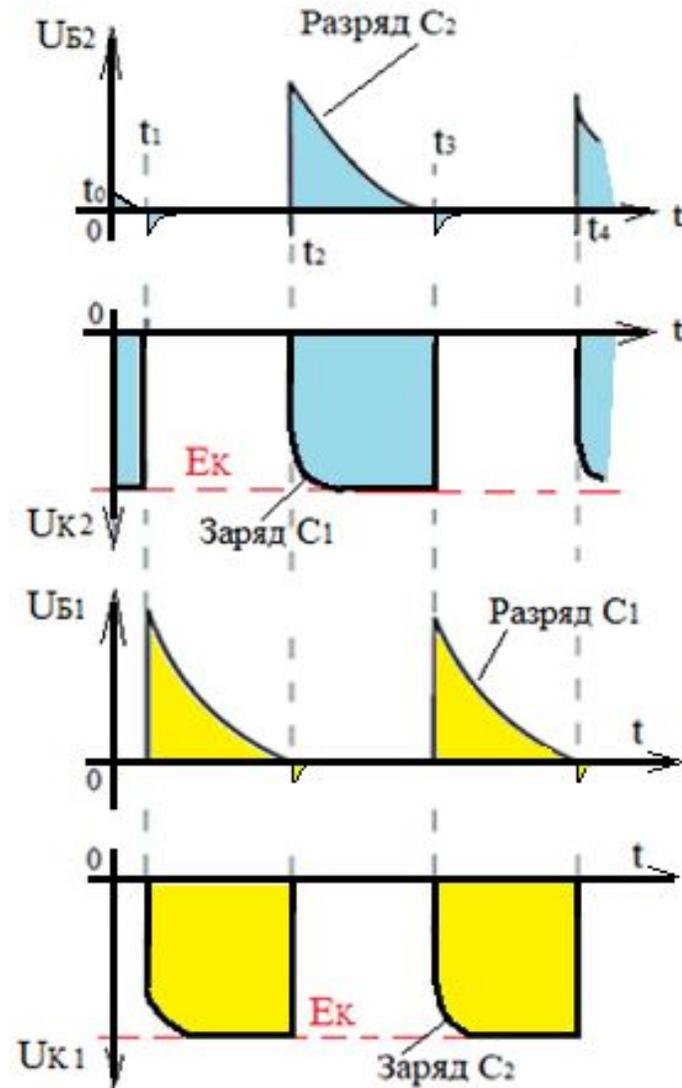
*В автоколебательном* режиме схема имеет *два квазиустойчивых* состояния, длительность которых определяется времязадающими цепочками.

*В ждущем* режиме схема имеет *одно устойчивое* состояние, в котором может находиться неограниченно долгое время. Под действием короткого запускающего внешнего импульса схема скачком переходит в квазиустойчивое состояние, а затем самостоятельно возвращается в исходное состояние, формируя импульс заданной длительности.

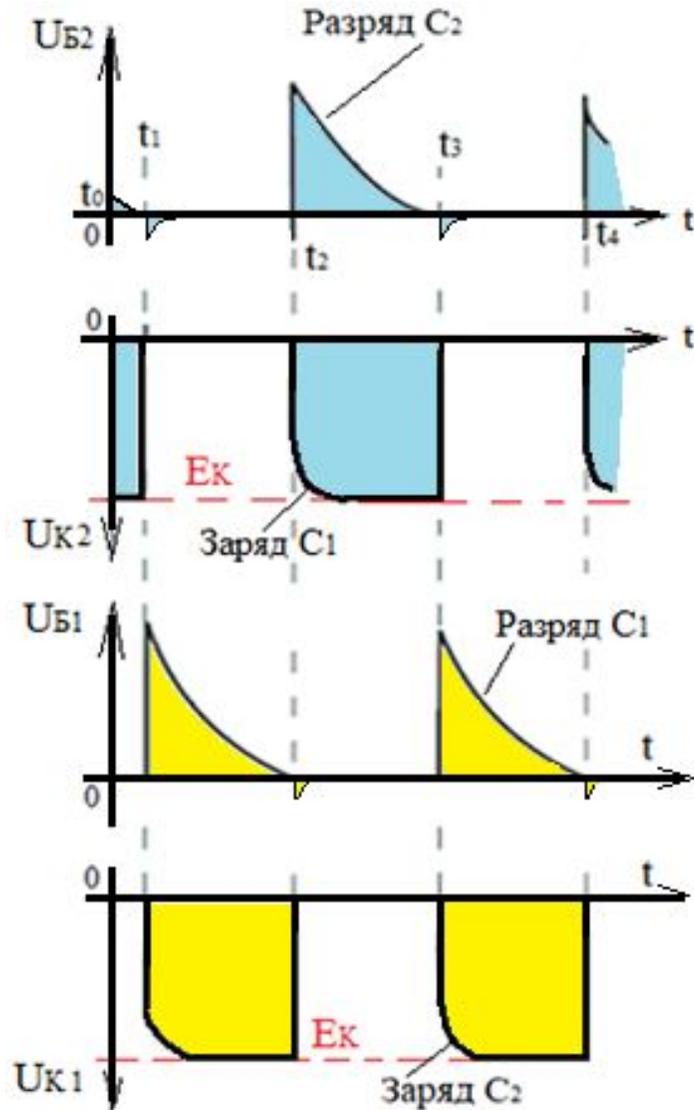
# Генераторы прямоугольных импульсов.



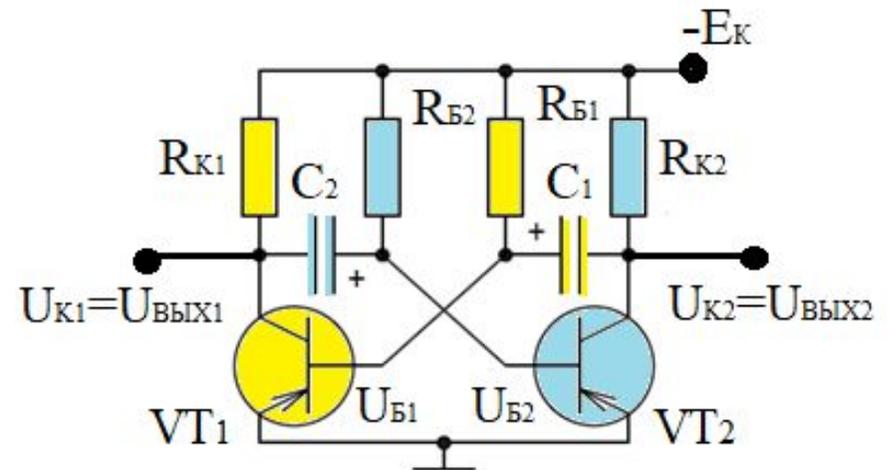
# Генераторы прямоугольных импульсов.



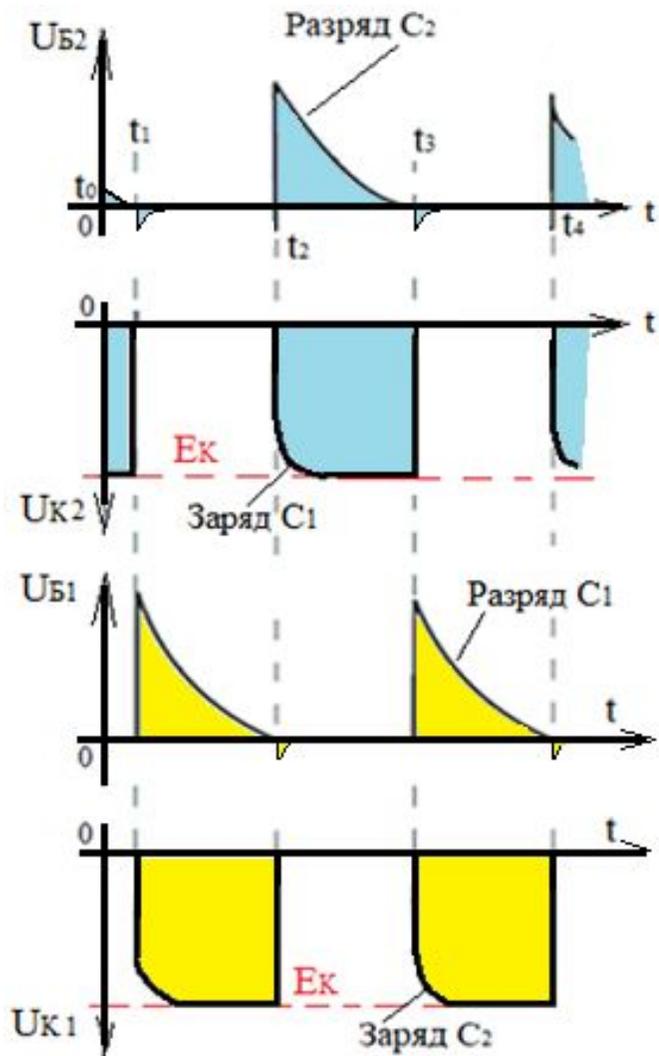
# Генераторы прямоугольных импульсов.



Пусть асимметрия схемы, обусловленная разбросом параметров, привела к открыванию транзистора  $VT1$  и полному закрыванию транзистора  $VT2$ . Этому состоянию схемы соответствует момент времени  $t_2$

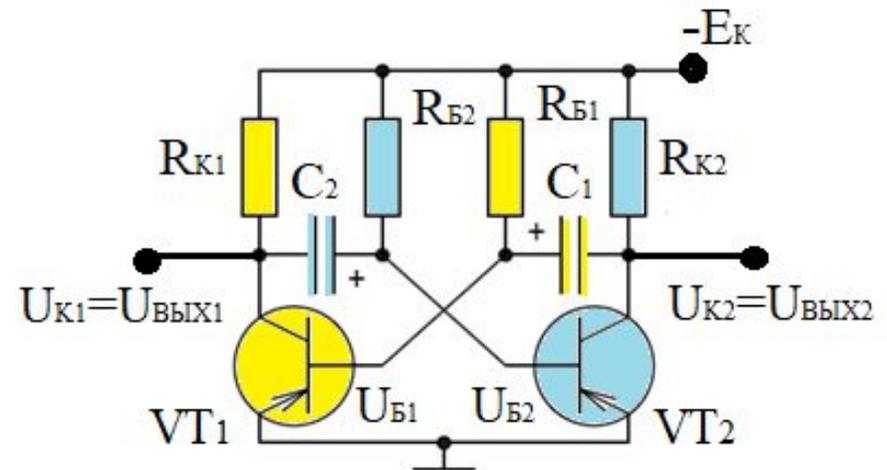


# Генераторы прямоугольных импульсов.

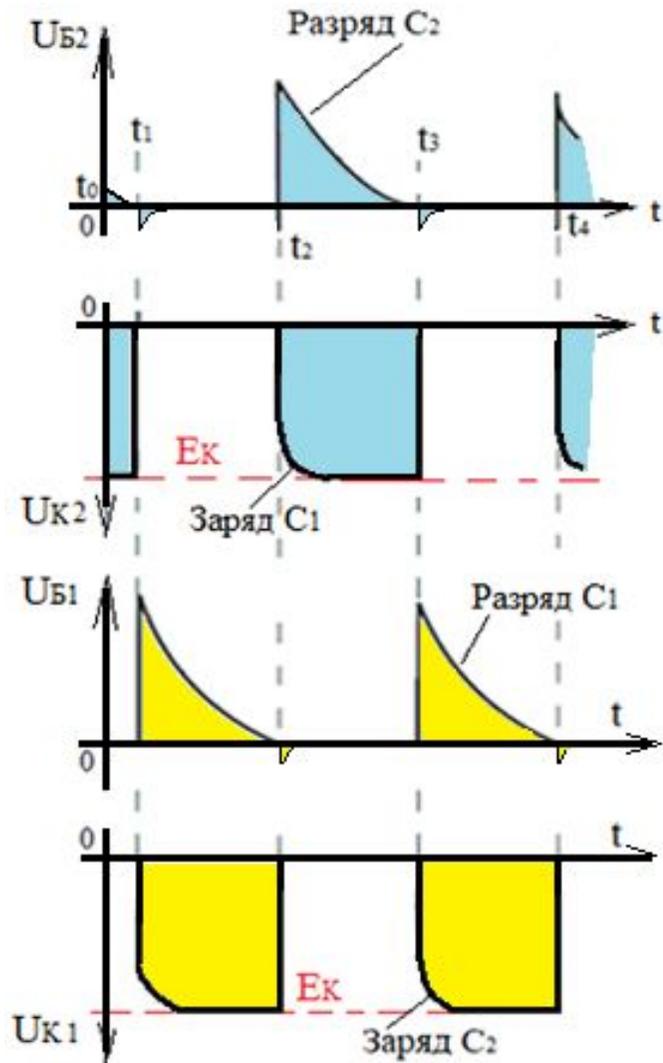


Как только откроется транзистор  $VT1$  и появится коллекторный ток, конденсатор  $C2$  начнет разряжаться через открытый  $VT1$ ;  $R_{B2}$  и источник питания.

Разряд происходит очень медленно из-за большой величины базового сопротивления. Пока  $C_2$  разряжается на коллекторе  $VT2$  поддерживается напряжение близкое к  $E_K$ .

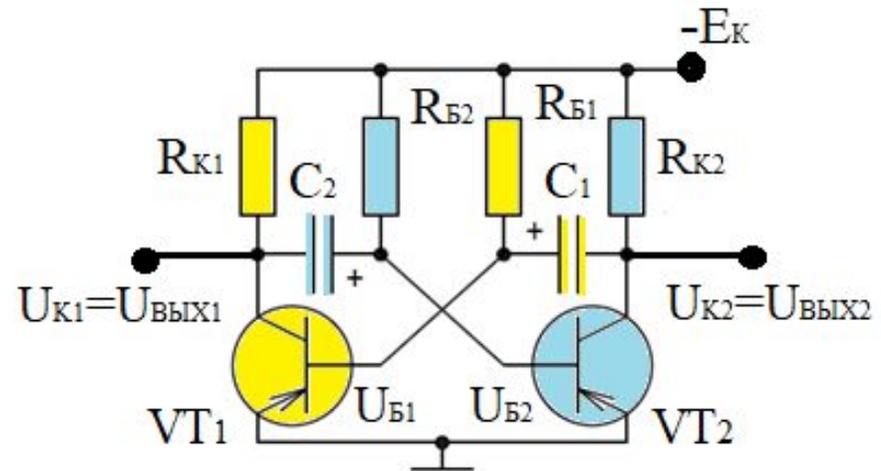


# Генераторы прямоугольных импульсов.

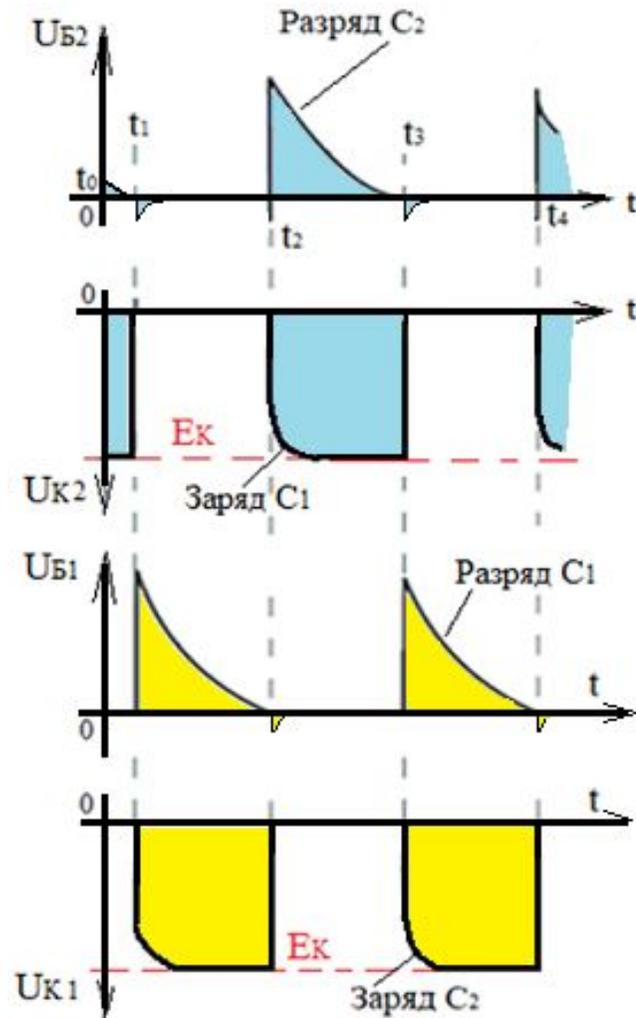


Одновременно с этим процессом, происходит заряд ёмкости  $C_1$ . Она заряжается от  $+E_K$  через открытый  $VT1$  и коллекторное сопротивление  $R_{K2}$ .

Процесс заряда быстрый, так как  $R_{K2}$  по величине намного меньше, чем базовые сопротивления. Заряд ёмкости формирует фронт выходного импульса.



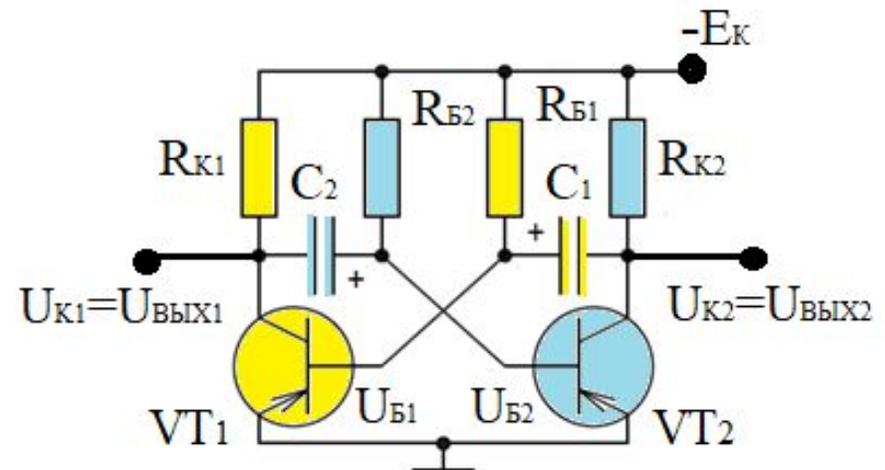
# Генераторы прямоугольных импульсов.



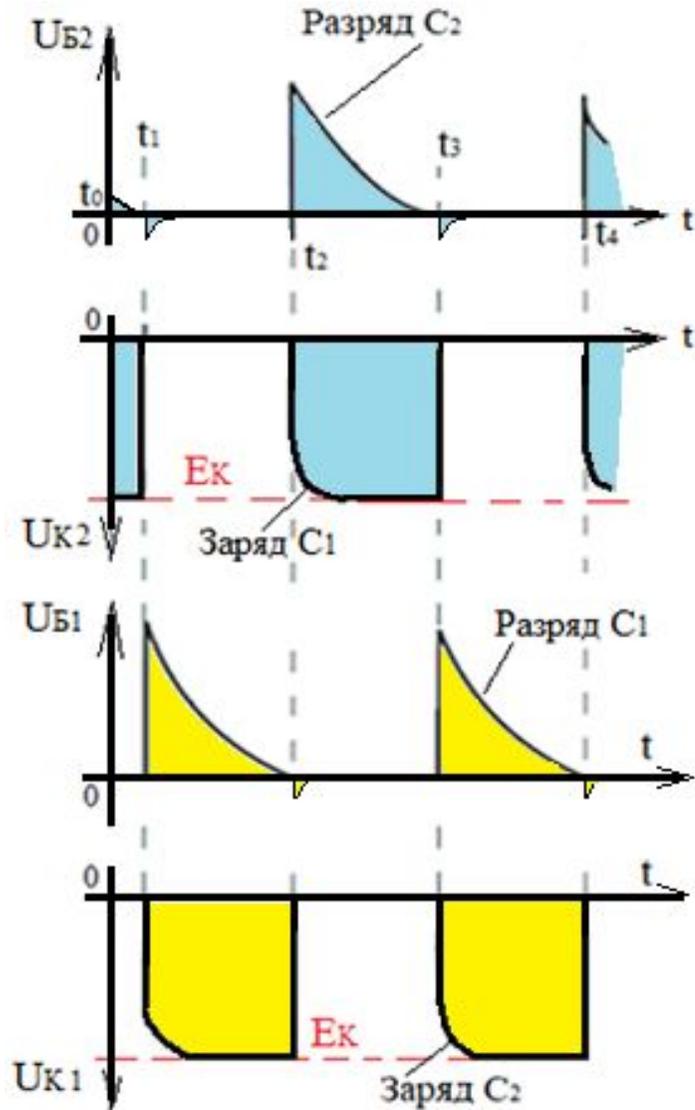
При разряде напряжение на конденсаторе  $C_2$  уменьшается, следовательно, потенциал  $U_{B_2}$  базы транзистора  $VT_2$  стремится к нулю.

К моменту времени  $t_3$  напряжение  $U_{B_2} = 0$ , транзистор  $VT_2$  отпирается (на базе  $VT_2$  был «+»), а транзистор

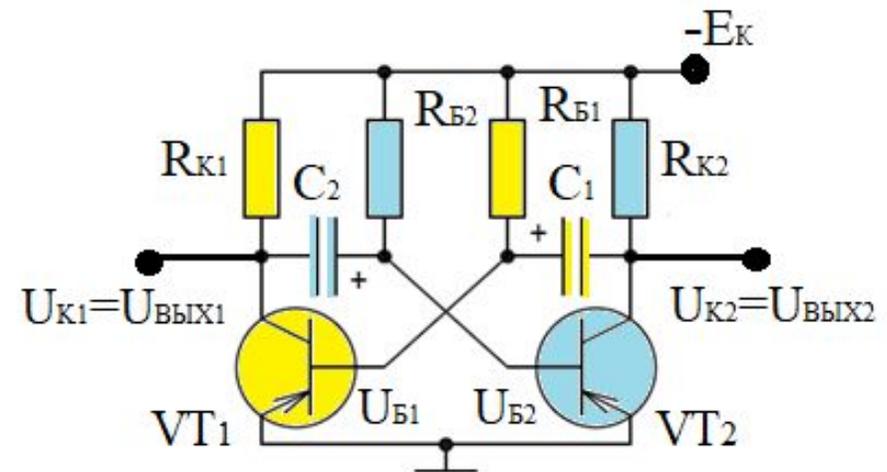
$P-N-P$  типа), в коллекторной цепи появляется ток  $I_{K_2}$ .



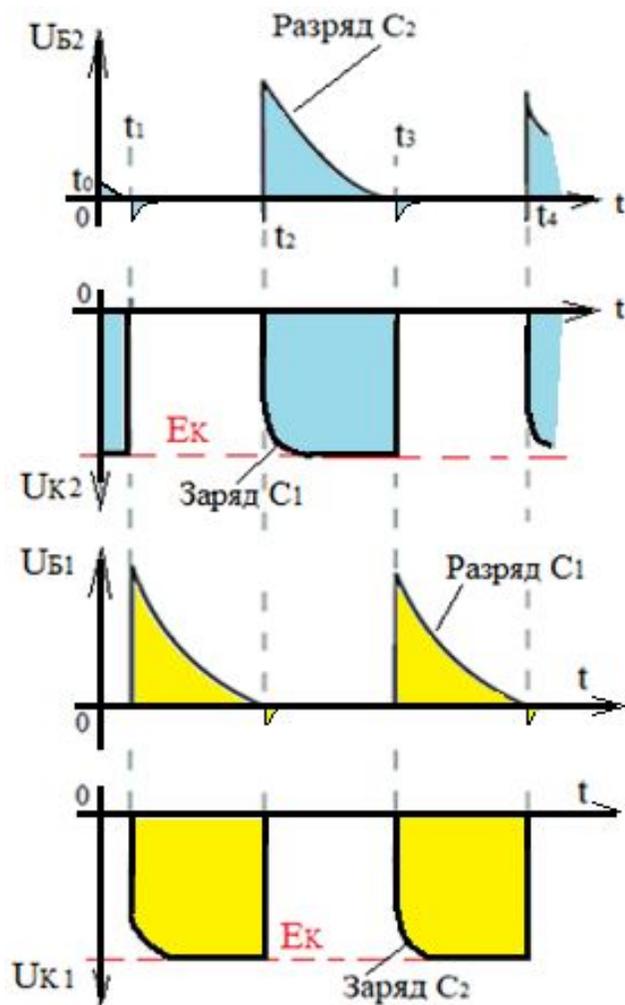
# Генераторы прямоугольных импульсов.



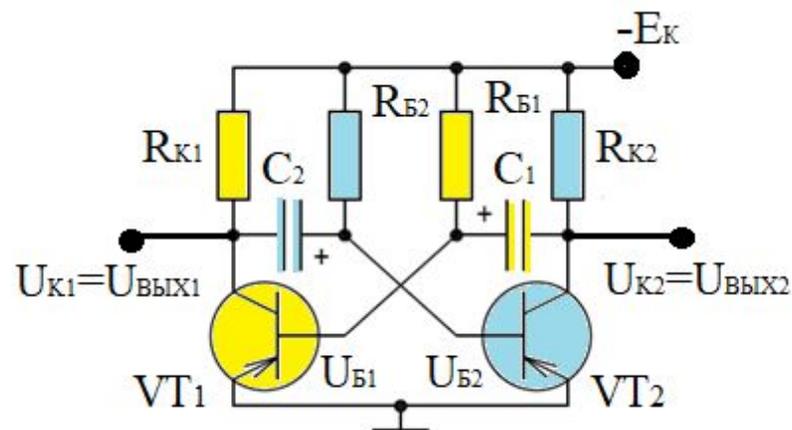
Перепад напряжения, возникающий на коллекторе, подается через конденсатор  $C1$  на базу транзистора  $VT1$  и закрывает его, а напряжение  $U_{K1}$  на коллекторе транзистора  $VT1$  скачком уменьшается. Это изменение (перепад) напряжения через конденсатор  $C2$  подается на базу транзистора  $VT2$  и еще больше способствует его открыванию.



# Генераторы прямоугольных импульсов.



Пусть асимметрия схемы, обусловленная разбросом параметров, привела к открыванию транзистора  $VT_1$  и полному закрыванию транзистора  $VT_2$ . Этому состоянию схемы соответствует момент времени  $t_2$



# Генераторы прямоугольных импульсов.

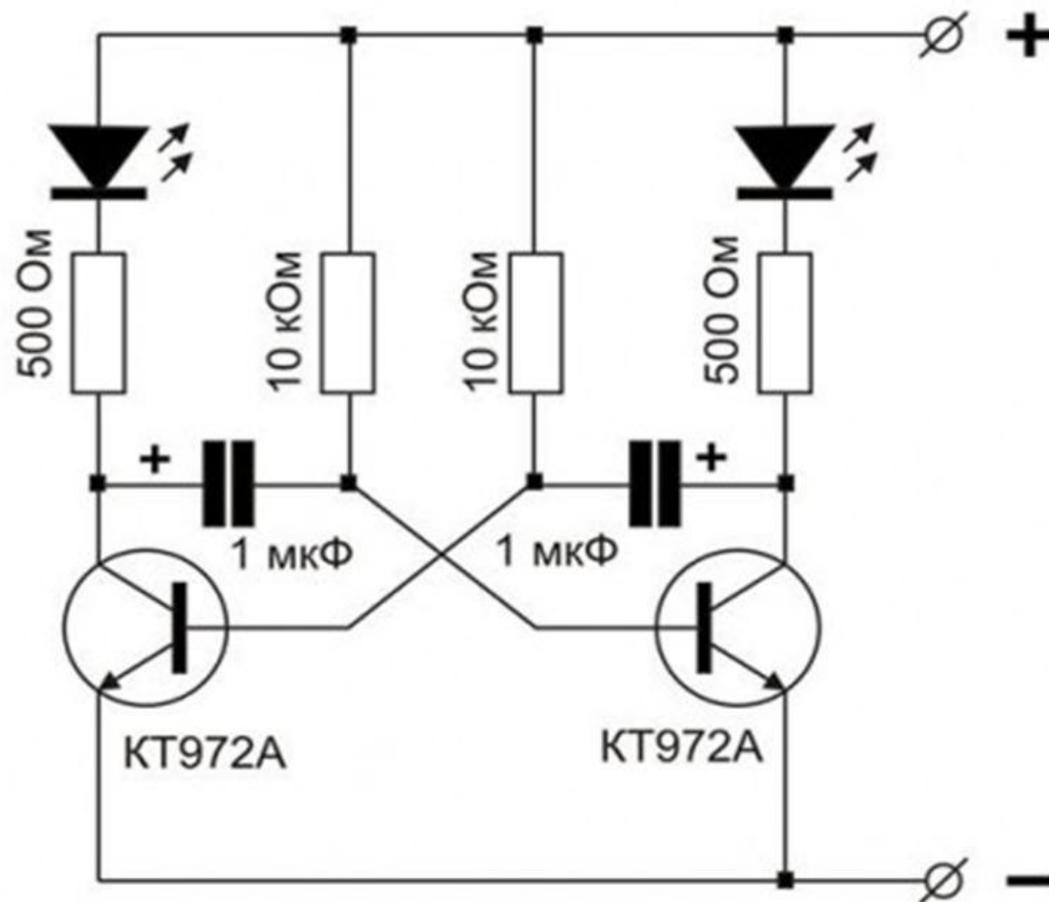
В результате на выходах мультивибратора создаются непрерывные серии импульсов, длительность которых определяется временем разряда конденсатора, включенного между коллектором открытого и базой закрытого транзисторов

Пусть асимметрия схемы,  
обусловленная разбросом параметров,  
привела к открыванию транзистора VT1 и  
полному закрыванию транзистора VT2.  
Этому состоянию схемы соответствует  
момент времени  $t_2$

# Генераторы прямоугольных импульсов.

Пусть асимметрия схемы, обусловленная разбросом параметров, привела к открыванию транзистора VT1 и полному закрыванию транзистора VT2. Этому состоянию схемы соответствует момент времени  $t_2$

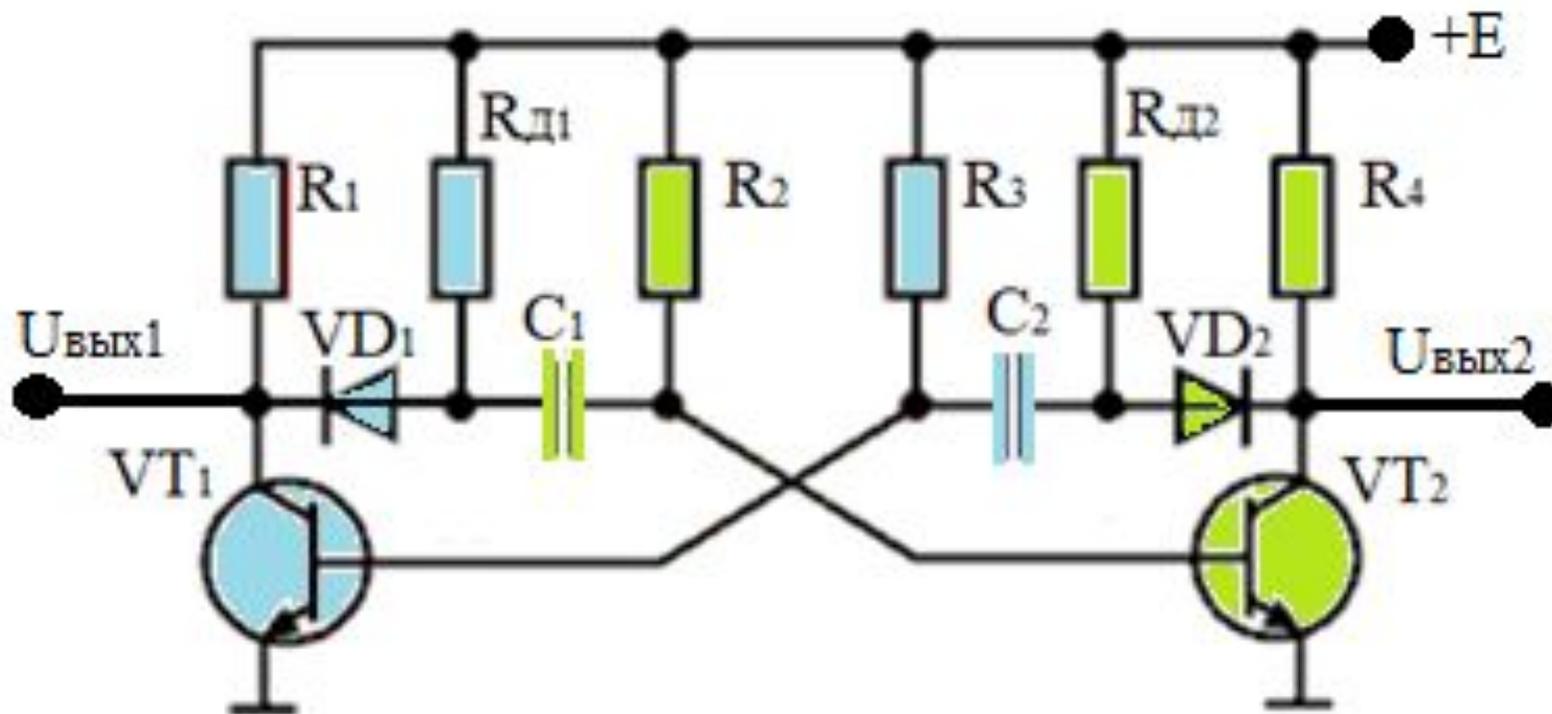
# Генераторы прямоугольных импульсов.



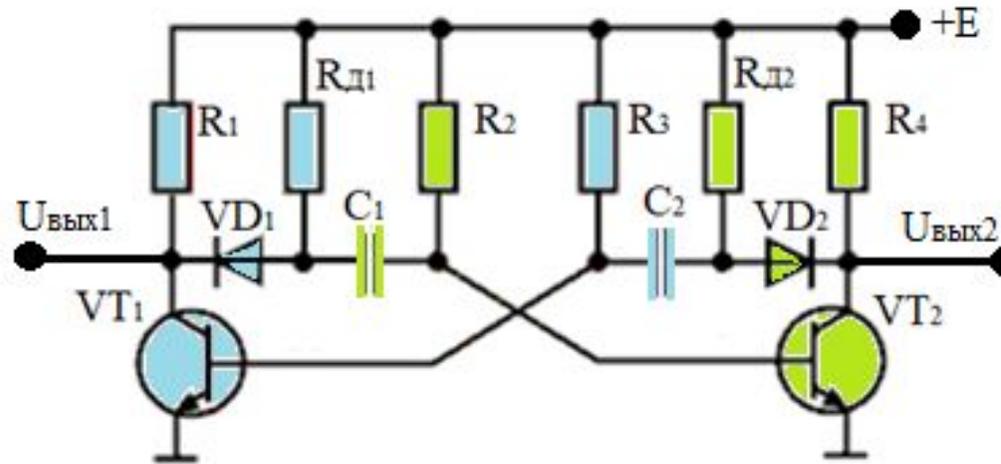
Питание  
от 4,5 до 15 В

# Генераторы прямоугольных импульсов.

Мультивибратор с улучшенной формой выходных импульсов



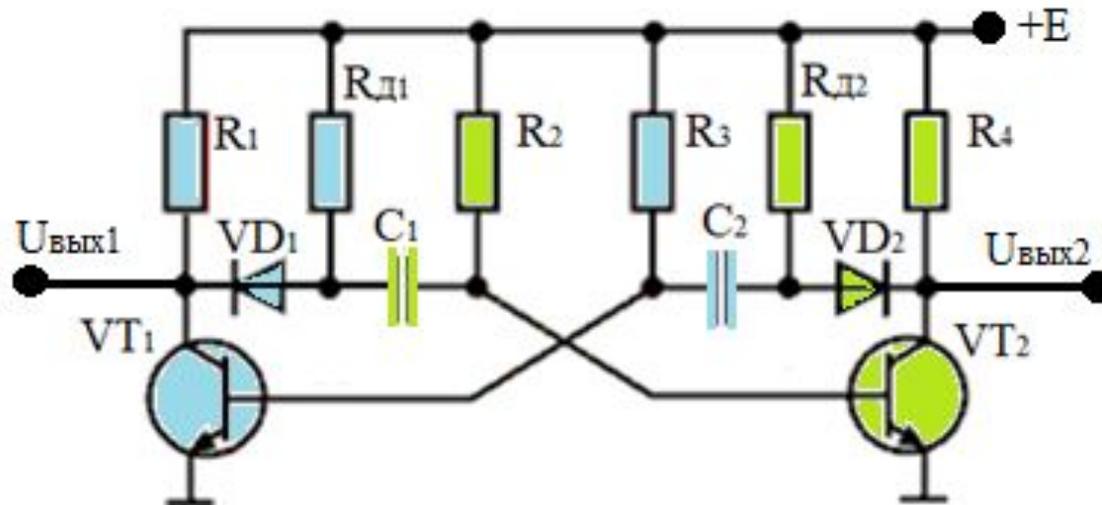
# Генераторы прямоугольных импульсов.



В этой схеме после закрывания одного из транзисторов и понижения потенциала коллектора, подключенный к его коллектору диод также закрывается, отключая конденсатор от коллекторной цепи.

**Пусть асимметрия схемы, обусловленная разбросом параметров, привела к открыванию транзистора  $VT_1$  и полному закрыванию транзистора  $VT_2$ . Этому состоянию схемы соответствует момент времени  $t_2$**

# Генераторы прямоугольных импульсов.



Пусть асимметрия схемы, обусловленная разбросом параметров, привела к открыванию транзистора  $VT_1$  и полному закрыванию транзистора  $VT_2$ . Этому состоянию схемы соответствует момент времени  $t_2$

Максимальная длительность фронтов импульсов в коллекторных цепях определяется в основном частотными свойствами транзисторов.