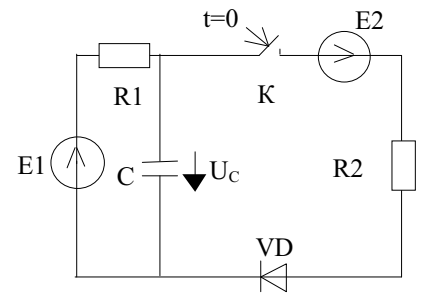


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ЗАДАНИЯ ВСЕУКРАИНСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО РАДИОТЕХНИКЕ
24-29 апреля 2005года**

Задание N 1

В цепи с параметрами $E_1=20$ В, $E_2=10$ В, $R_1=90$ Ом, $R_2=10$ Ом, $C=1$ мкФ и идеальным вентилем VD ключ K замыкается в момент времени $t=0$. Определить напряжение на емкости U_C . Построить график зависимости $U_C(t)$. Оценить длительность переходного процесса.

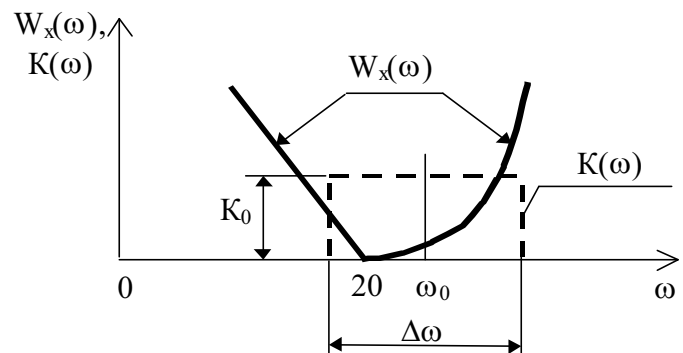


Задание N 2

На входе линейного фильтра с прямоугольной АЧХ и полосой пропускания $\Delta\omega = 12$ рад/сек (см. рисунок) действует шум, энергетический спектр которого описывается выражением

$$W_x(\omega) = \begin{cases} 4(20 - \omega) & \text{при } 0 < |\omega| \leq 20 ; \\ 2(20 - \omega)^2 & \text{при } |\omega| \geq 20 . \end{cases}$$

Определить центральную частоту настройки фильтра ω_0 , при которой средняя мощность шума на выходе фильтра минимальна.



Задание N 3

Волновод сечением 23×10 мм² заполнен диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon=4$ и магнитной проницаемостью $\mu=1$. Определить типы волн, которые могут распространяться в этом волноводе. Рассчитать групповую скорость и длину волны в волноводе на частоте 10 ГГц для основного типа волны.

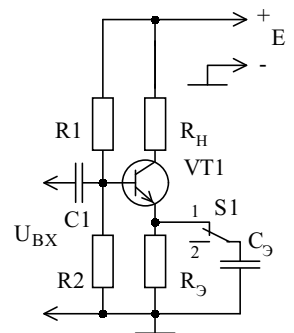
Задание N 4

Определить коэффициент второй гармоники коллекторного тока, если известно, что при подаче на вход гармонического сигнала, постоянная составляющая коллекторного тока, увеличиваются на 2 мА. При этом мощность сигнала, выделяемая в резисторе R_H , составляет 90 мВт.

Определить, чему будет равен коэффициент второй гармоники, если переключатель S1 установить в положение 2.

Исходные данные: $R_H = 200$ Ом, $R_3 = 10$ Ом; параметры транзистора $h_{11\omega} = 500$ Ом, $h_{21\omega} = 50$.

(При решении задачи считать: 1. Сквозная характеристика транзистора аппроксимируется степенным полиномом второго порядка. 2. Сопротивление конденсатора C_3 в рабочей полосе частот ничтожно мало.)



Задание N 5

Разработайте устройство, «отгадывающее» возраст студента В (в годах) по известному значению следующего выражения: $V \cdot 10 - C \cdot 9$, где С – любая цифра (все числа десятичные).

Например, для выбранных $V=25$ и $C=4$; $N=25 \cdot 10 - 4 \cdot 9 = 214$.

Ввод данных осуществлять соответствующим числом нажатий на три клавиши, одна из которых предназначена для ввода числа сотен, вторая – числа десятков, третья – единиц.

Схема должна содержать наименьшее число логических элементов, из которых можно использовать только JK триггеры и элементы 2И-НЕ. Вывод значений каждой десятичной цифры возраста выполнить в двоичном коде на светодиодах.