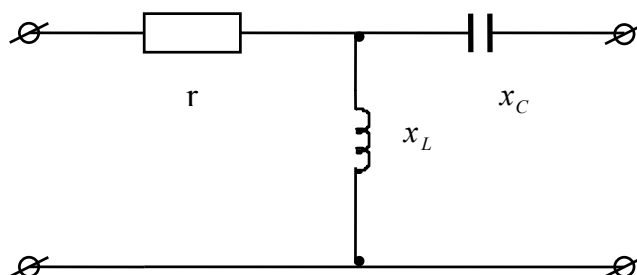
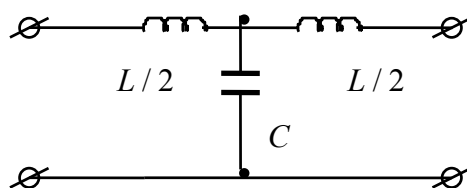


## ДС.01. Основы теории колебаний

1. Найти матрицу  $A$  – параметров  $T$  – образного четырехполюсника (см. рис.), если  $r = 100$  Ом,  $x_L = 200$  Ом,  $x_C = 100$  Ом.



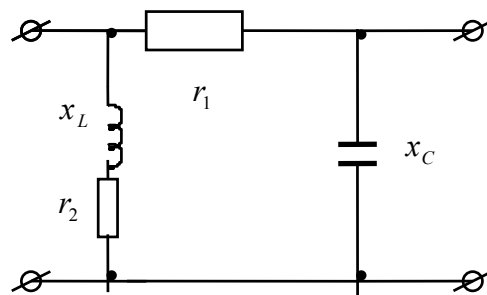
2. Найти характеристическое сопротивление и частоту среза фильтра нижних частот (см. рис.).



3. Энергия передается на высокой частоте от генератора к излучающей системе с помощью фидера (длинной линии без потерь), имеющего индуктивность  $L_0 = 1,57$  мкГн/м и емкость  $C_0 = 7,1$  пФ/м. Частота переменного тока  $f = 10^8$  Гц. Определить волновое сопротивление линии и входное сопротивление этого фидера длиной в  $1/8$  длины волны при холостом ходе.
4. Вычислить комплексный коэффициент передачи операционного фильтра, осуществляющего преобразование входного напряжения  $u_1$  по формуле

$$u_2(t) = au_1(t) + b \frac{du_1(t)}{dt} + c \int_{-\infty}^t u_1(t) dt.$$

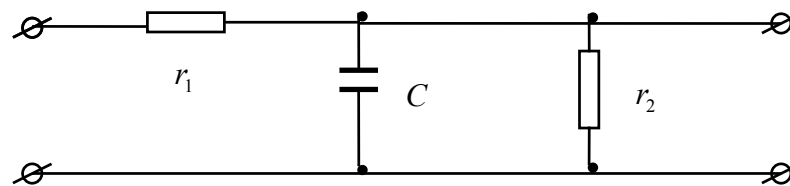
5. Рассчитать матрицу  $Z$  – параметров четырехполюсника (см. рис.), если  $r_1 = 100 \text{ Ом}$ ,  $r_2 = 200 \text{ Ом}$ ,  $x_L = 100 \text{ Ом}$ ,  $x_C = 200 \text{ Ом}$ .



6. Цепь, составленная из последовательно соединенных активного сопротивления и конденсатора, находится под действием напряжения  $u = [100 + 200 \sin \omega_1 t + 30 \sin(3\omega_1 t - \pi / 2)] \text{ В}$ .

Параметры цепи  $r = 5 \text{ Ом}$ ,  $1 / (\omega_1 C) = 3 \text{ Ом}$ . Найти действующее значение силы тока в цепи.

7. Для четырехполюсника (см. рис.) найти комплексную функцию передаточного сопротивления от входа к выходу.



8. В какой области комплексной плоскости должны располагаться полюсы передаточной функции устойчивой линейной системы?
9. Сформулируйте критерии устойчивости Рауса-Гурвица и Найквиста.
10. Что называется групповым временем запаздывания? Какова должна быть ФЧХ системы, чтобы проходящий через нее сигнал испытывал минимальные искажения?
11. Определите матрицы первичных параметров сложных четырехполюсников (при последовательном, параллельном и каскадном соединении).
12. Дайте определения характеристических параметров четырехполюсников.
13. Запишите телеграфные уравнения для длинной линии. Поясните физический смысл их общего решения.
14. Как определяется понятие системной функции цифрового фильтра?
15. Изобразите структурные схемы рекурсивного и нерекурсивного цифровых фильтров и поясните преобразование сигнала в них.
16. Аналитический сигнал задан выражением

$$z(t) = A_0 \cdot e^{j(m \cos \Omega t + \Phi)} \cdot e^{j\omega_0 t}.$$

Найдите огибающую и мгновенную частоту.

17. На идеальный фильтр нижних частот с передаточной функцией

$$K(j\omega) = \begin{cases} K_0 e^{-j\omega t_0}, & |\omega| \leq \omega_B \\ 0, & |\omega| > \omega_B \end{cases}$$

воздействует радиосигнал

$$a(t) = A_0 [1 + M \cos(\Omega t + \Psi)] \cdot \cos[\omega_0 t + m \cos(\Omega t + \Psi)],$$

причем  $\omega_0 < \omega_B / 2$ . Найдите выходной сигнал.

18. Пусть разрешающая способность телевизионного приемника должна составлять 500 отдельно наблюдаемых вертикальных линий. Оцените минимально необходимую верхнюю граничную частоту полосы пропускания видеотракта, если частота строчной развертки равна 15625 Гц.

19. На идеальный фильтр нижних частот с передаточной функцией

$$K(j\omega) = \begin{cases} K_0 e^{-j\omega t_0}, & |\omega| \leq \omega_B \\ 0, & |\omega| > \omega_B \end{cases}$$

воздействует радиосигнал

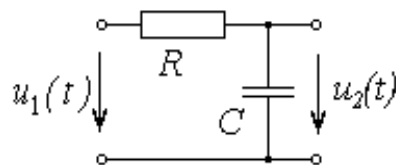
$$a(t) = A_0 \cdot \cos[\omega_0 t + m_1 \cos(\Omega_1 t + \Psi_1) + m_2 \cos(\Omega_2 t + \Psi_2)],$$

причем  $\omega_0 \ll \omega_B$ . Найдите выходной сигнал.

20. На вход RC-фильтра поступает периодический сигнал

$$u_1(t) = \frac{4E}{\pi} \sin \Omega t + \frac{4E}{3\pi} \sin 3\Omega t + \frac{4E}{5\pi} \sin 5\Omega t + \dots$$

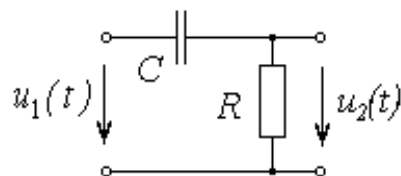
Найдите в общем виде выходной сигнал  $u_2(t)$ .



21. На вход RC-фильтра поступает периодический сигнал

$$u_1(t) = \frac{4E}{\pi} \cos \Omega t - \frac{4E}{3\pi} \cos 3\Omega t + \frac{4E}{5\pi} \cos 5\Omega t - \dots$$

Найдите в общем виде выходной сигнал  $u_2(t)$ .

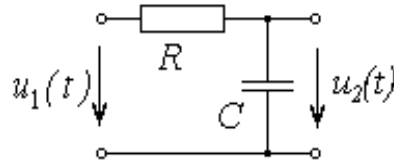


22. Докажите, что данная цепь осуществляет интегрирование входного

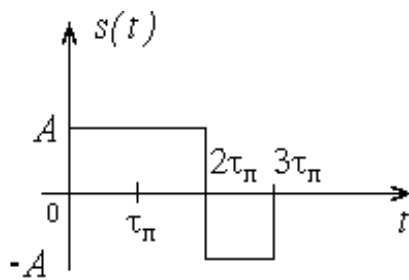
сигнала с весом:

$$u_2(t) = \int_{-\infty}^t u_1(x) \cdot g(t-x) dx.$$

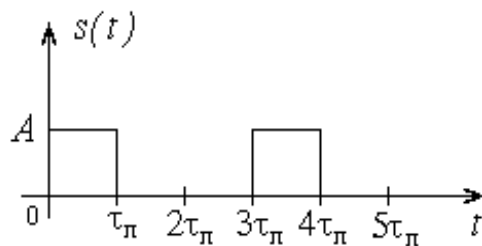
Найдите весовую функцию  $g(t-x)$  и нарисуйте ее график по переменной  $x$ . Можно ли считать, что любая линейная стационарная цепь осуществляет подобное весовое интегрирование входного сигнала?



23. Синтезируйте согласованный фильтр для заданного сигнала. Найдите форму выходного сигнала.



24. Синтезируйте согласованный фильтр для заданного сигнала. Найдите форму выходного сигнала.



25. Синтезируйте согласованный фильтр для заданного сигнала. Найдите форму выходного сигнала.

