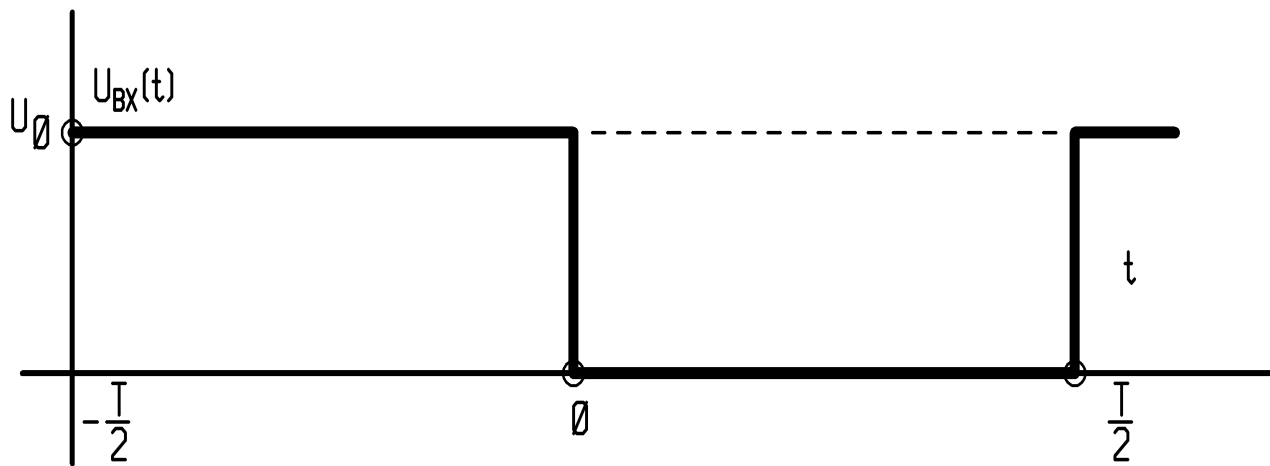
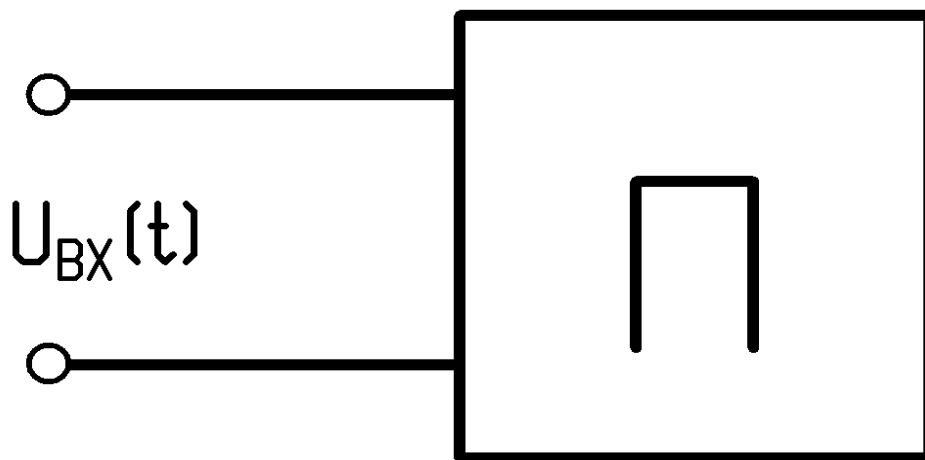
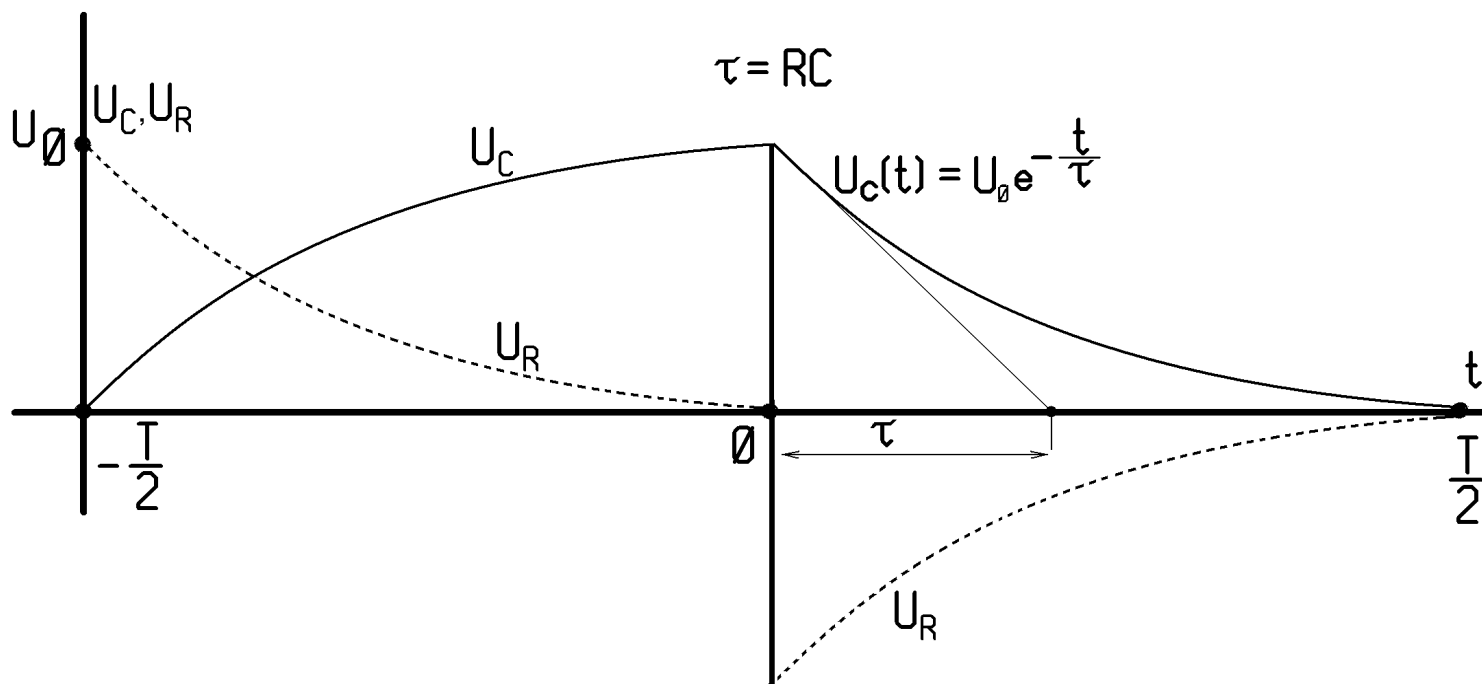
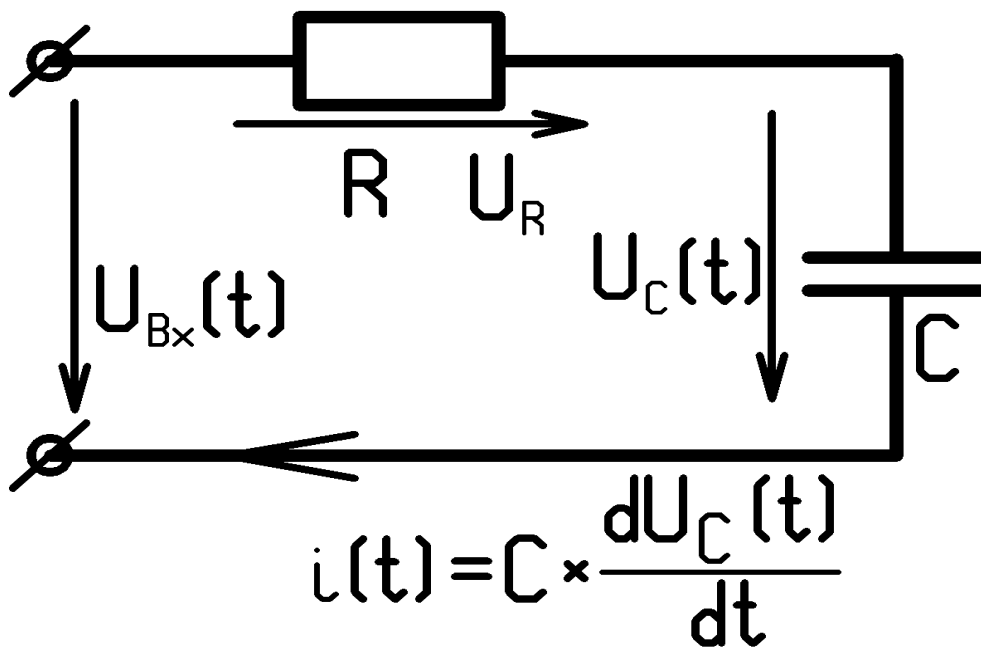


Лабораторная работа #3
Исследование переходных процессов в цепях первого и второго порядка.



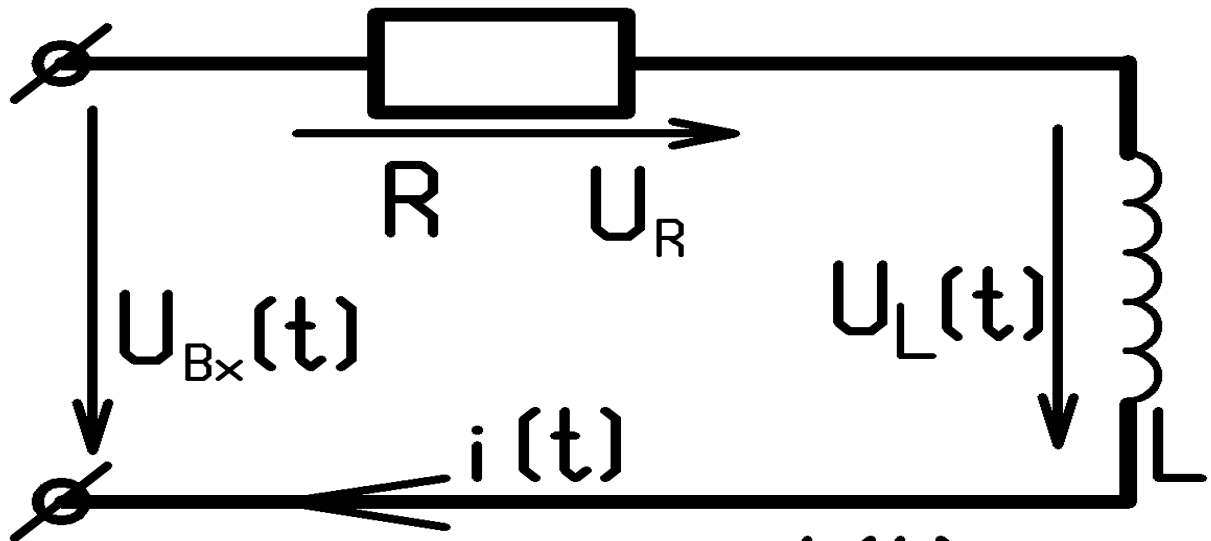
Часть I. Цепь RC.



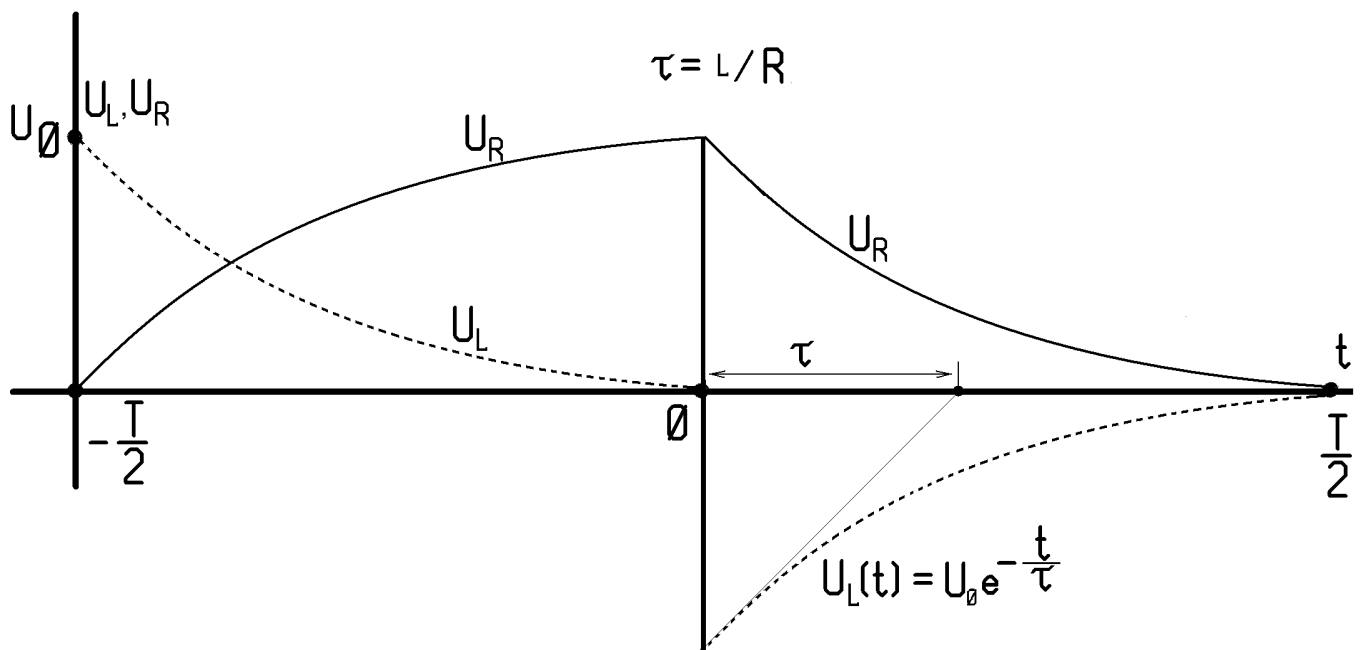
Опыт: зарисовать осциллограммы $U_{Bx}(t)$, $U_C(t)$, $U_R(t)$.

Расчет: по графику $U_C(t)$ и известной емкости C определить величину R .

Часть II. Цепь RL.



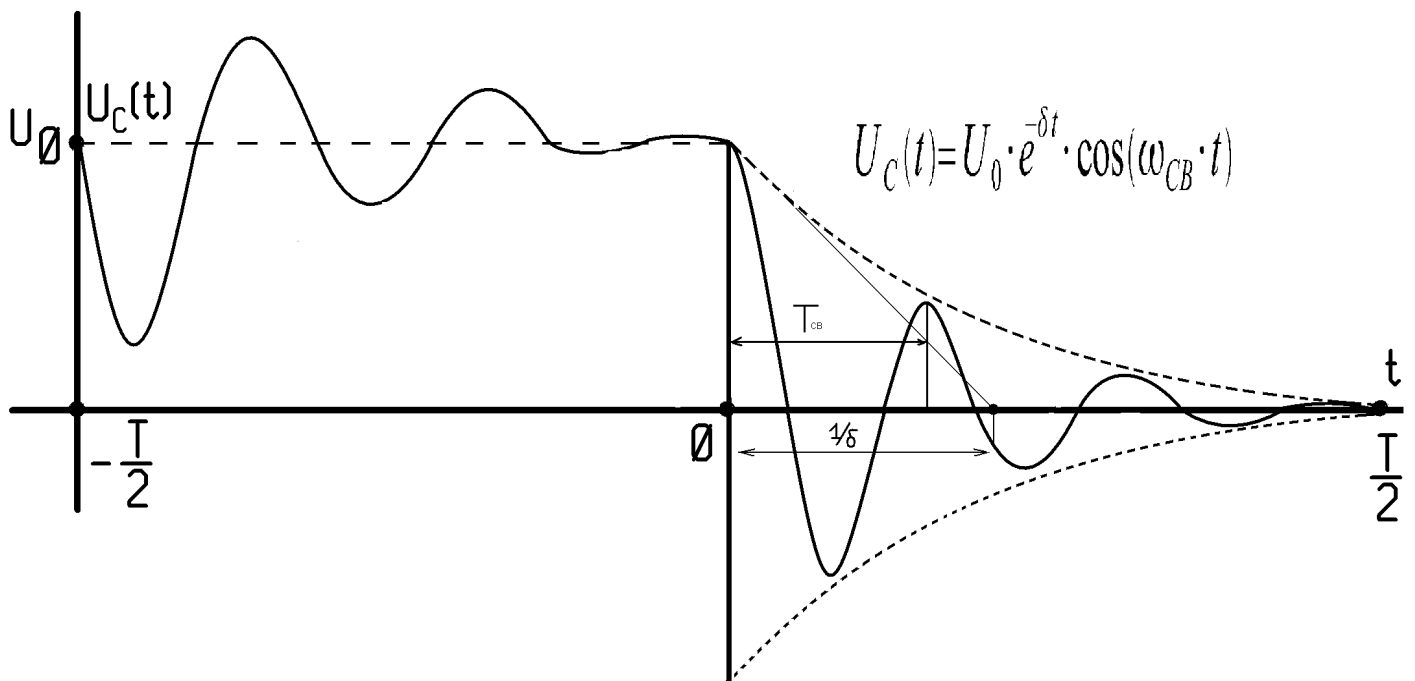
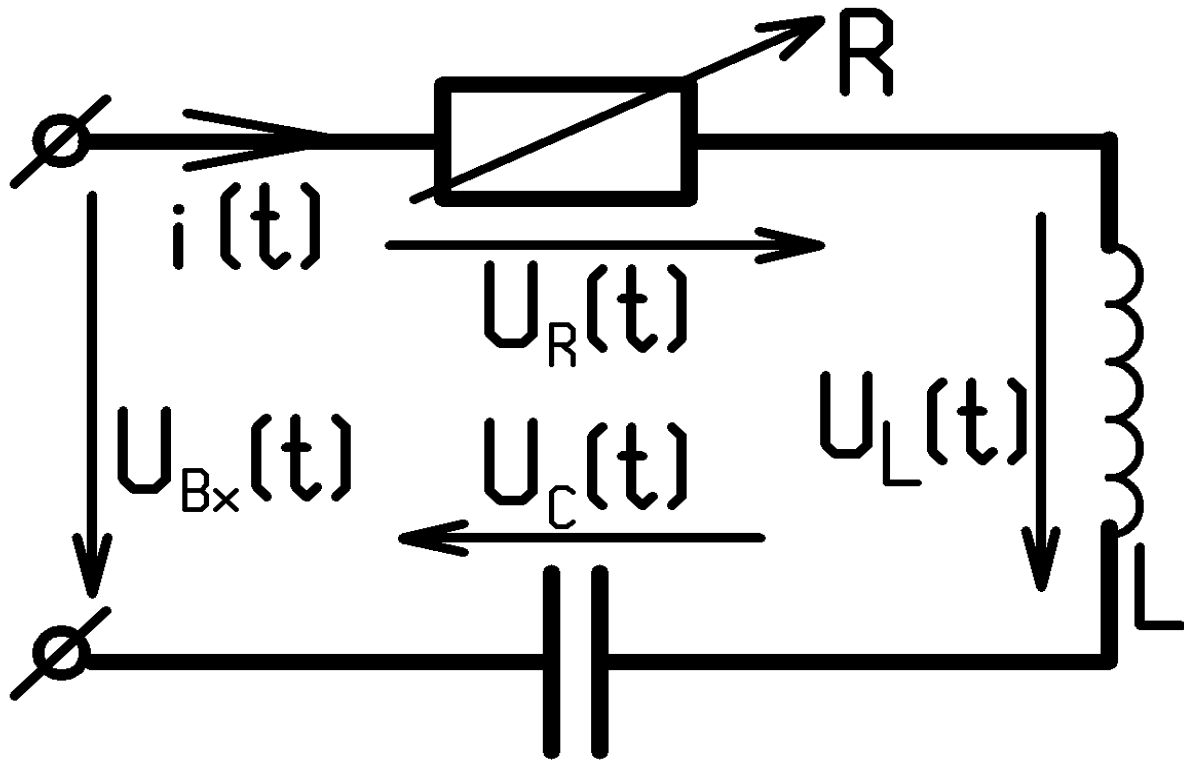
$$U_L = L \times \frac{di(t)}{dt}$$



Опыт: зарисовать осциллограммы $U_L(t)$, $U_R(t)$.

Расчет: по графику $U_L(t)$ определить постоянную времени τ и величину R (L задана).

Часть III. Цепь RLC.



Опыт: изменяя R , получить переходный процесс колебательного характера. Зарисовать $U_C(t)$.

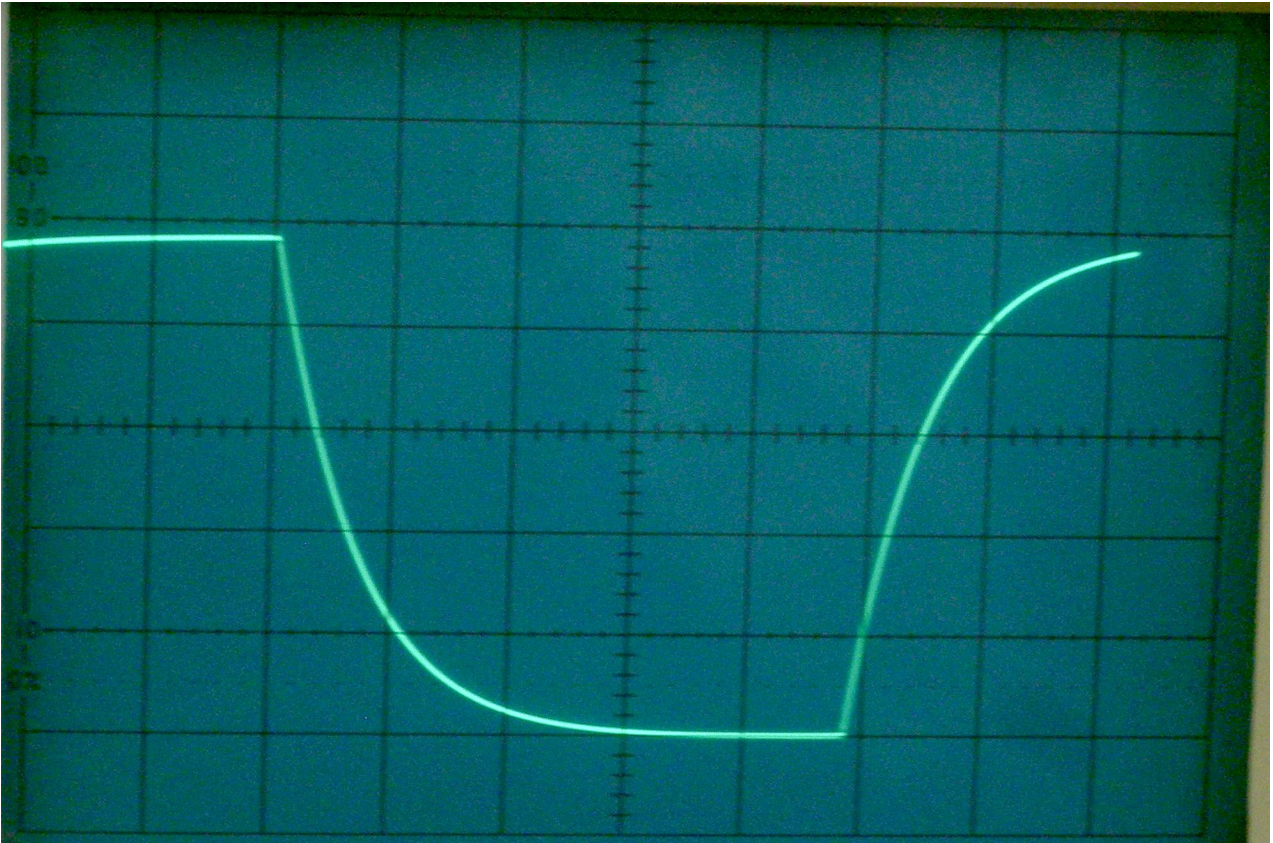
Расчет: а) по графику $U_C(t)$ определить коэффициент затухания σ и период свободных колебаний T_{CB} , а также $\omega_{CB} = \frac{2\pi}{T_{CB}}$ (сравните ω_{CB} с величиной $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L * C}}$)

б) рассчитать полное резистивное сопротивление контура R и сопоставить его с величиной

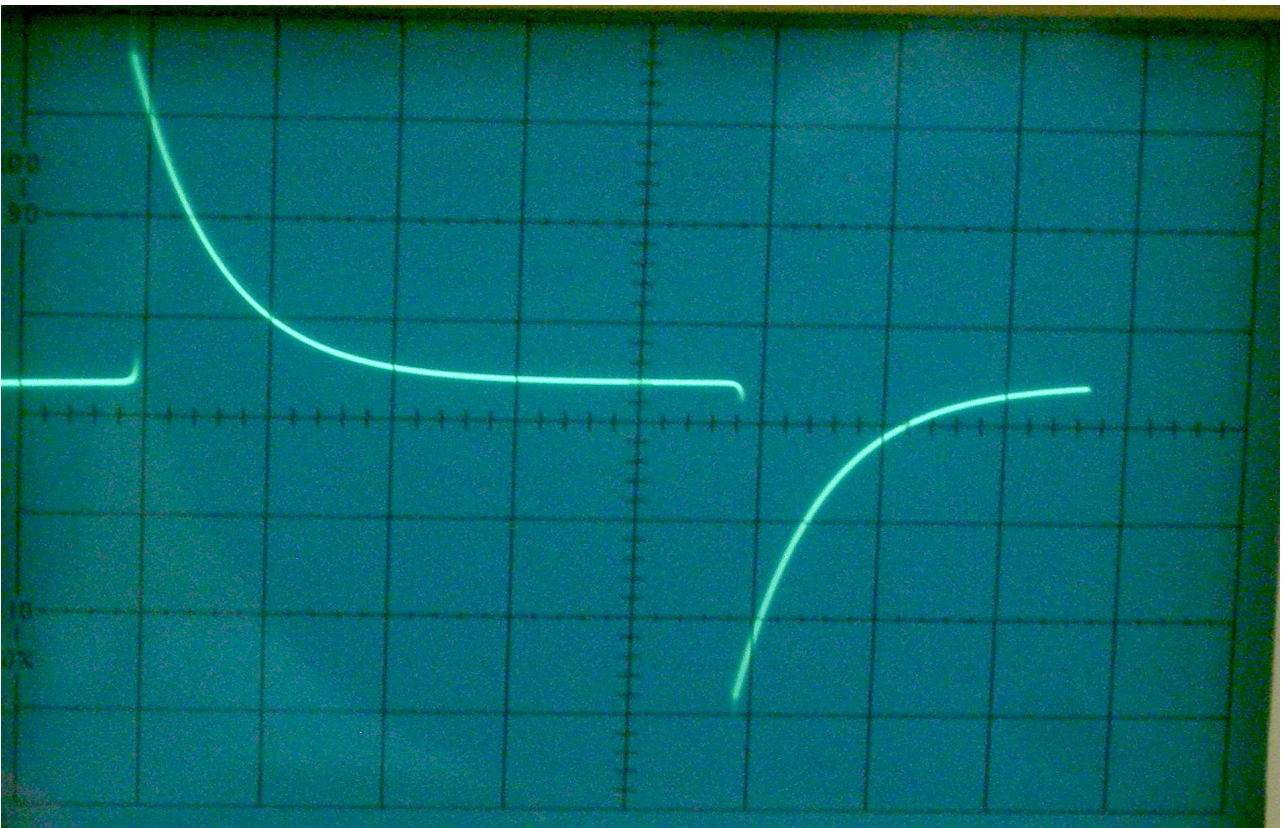
$$2\rho = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\delta = \frac{R}{2 * L} \quad \omega_{CB} = \frac{2\pi}{T_{CB}} = \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}$$

Практическая часть.
Часть I

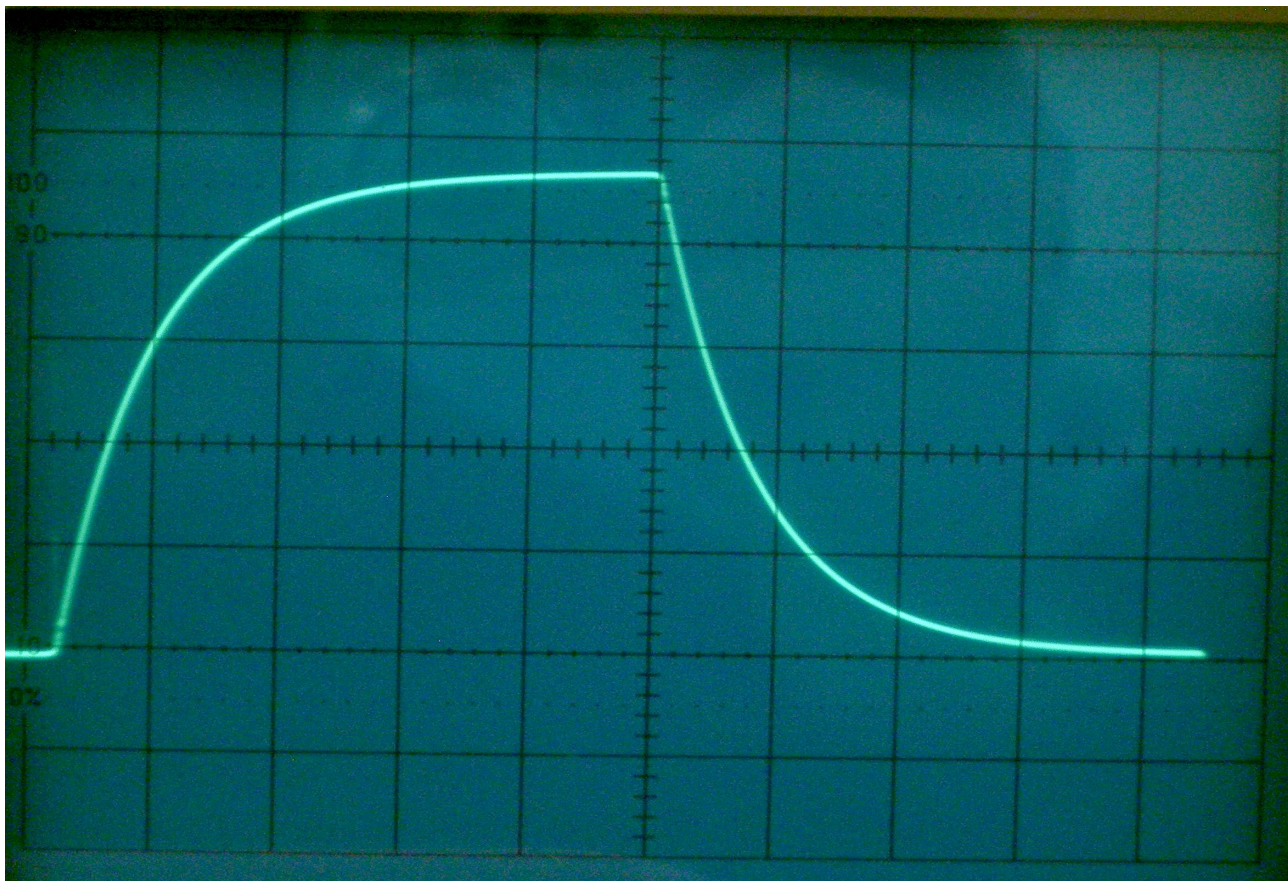


Осциллограмма $U_C(t)$ для цепи RC.
Масштаб по горизонтали — 10 мкс / деление
Масштаб по вертикали — 0.2 В / деление

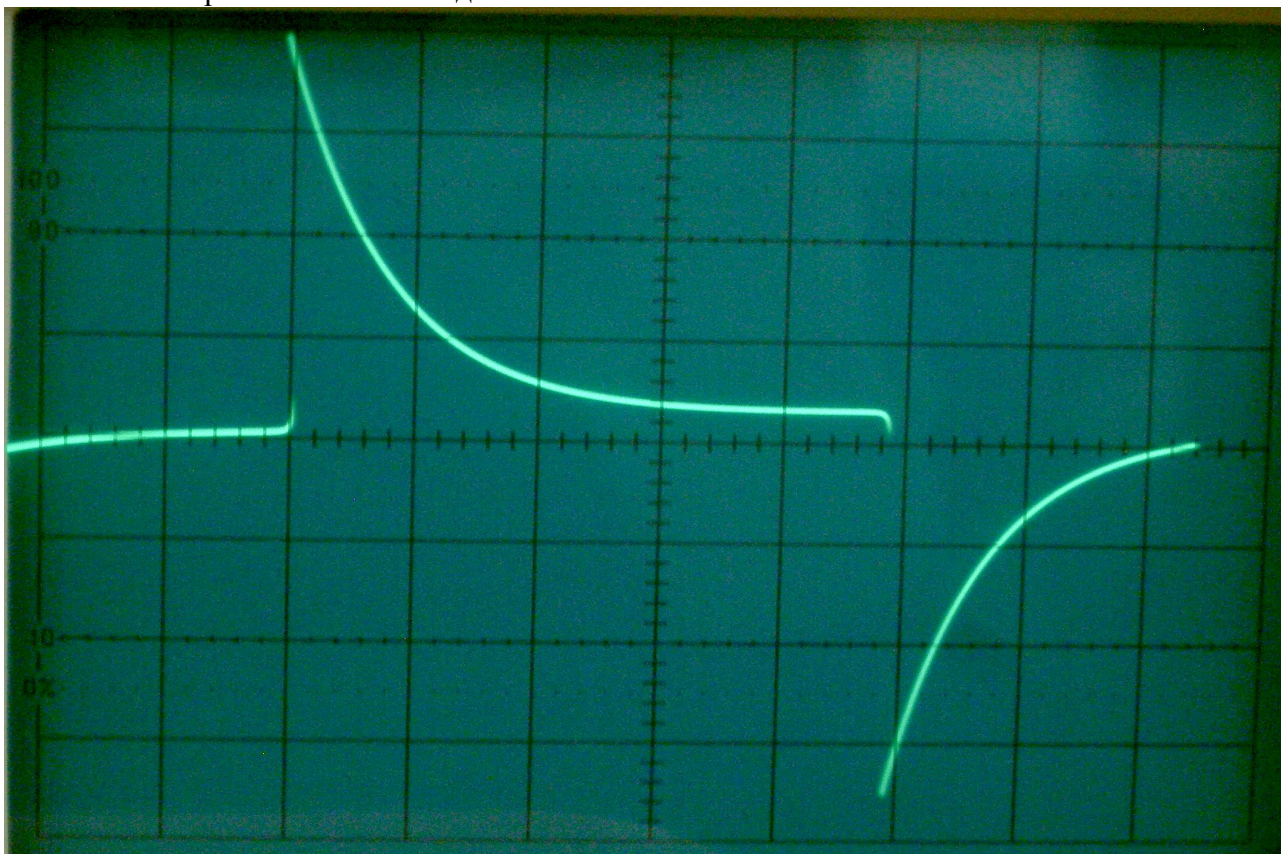


Осциллограмма $U_R(t)$ для цепи RC.
Масштаб по горизонтали — 10 мкс / деление
Масштаб по вертикали — максимальный размах = 1 Вольт

Часть II

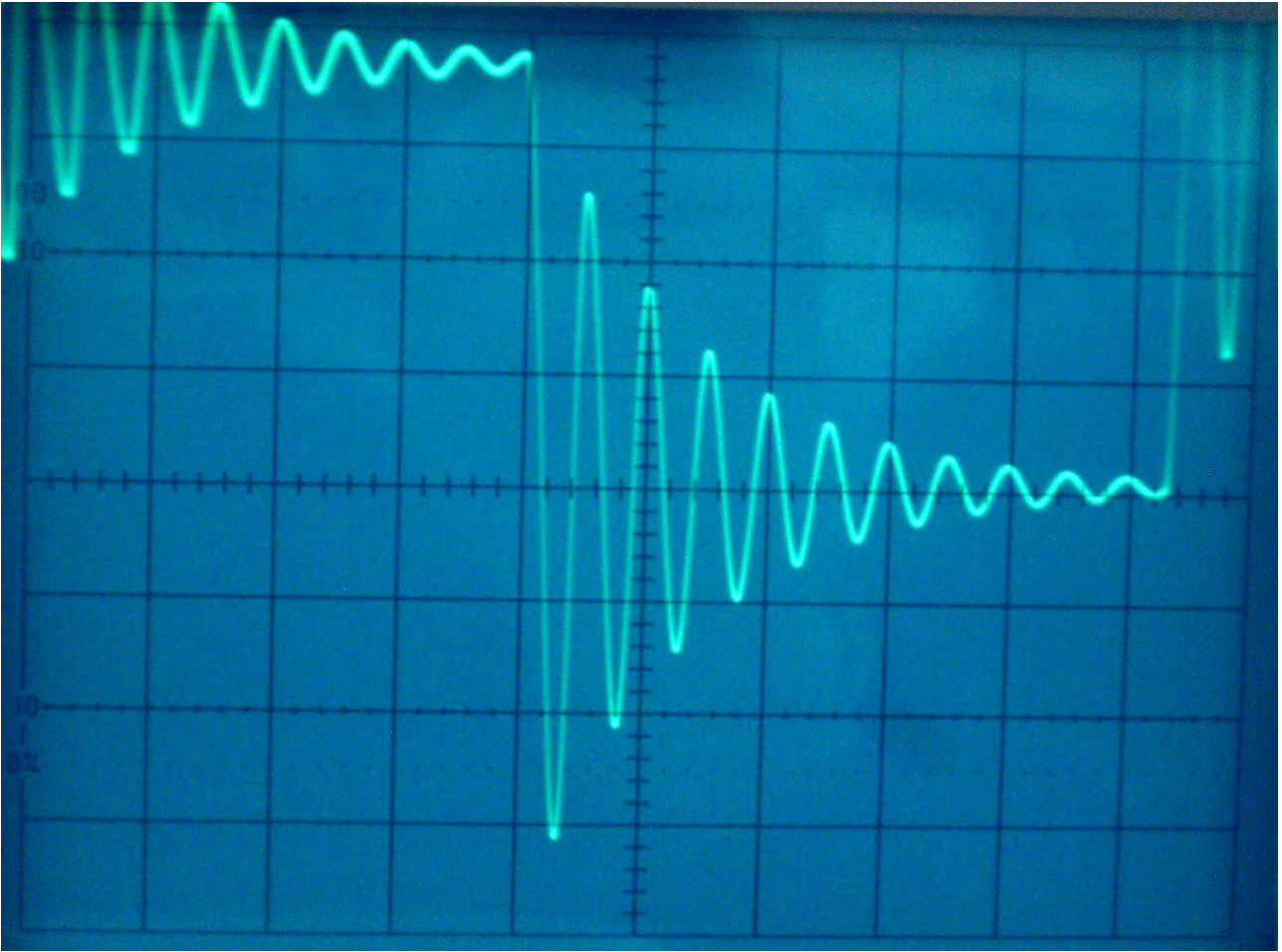


Осциллограмма $U_R(t)$ для цепи RL.
Масштаб по горизонтали — 10 мкс / деление
Масштаб по вертикали — 0.2 В / деление



Осциллограмма $U_L(t)$ для цепи RL.
Масштаб по горизонтали — 10 мкс / деление
Масштаб по вертикали — максимальный размах = 1 Вольт

Часть III



$f = 1 \text{ кГц}$

Максимальный размах по вертикали — 1 Вольт

Расчет

$$\omega_{CB} = \frac{2 \cdot \pi}{T_{CB}} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad \rho = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad \sigma = \frac{R}{2 \cdot L}$$

$$\omega_{CB} = \frac{2 \cdot \pi}{T_{CB}} = \sqrt{\frac{1}{L \cdot C} - \left(\frac{R}{2 \cdot L}\right)^2} \quad \tau = 200 \text{ мкс}$$

$$\omega_{CB} = \frac{2 \cdot \pi}{T_{CB}} = \frac{2 \cdot \pi}{0.2 \cdot 10^{-3}} = 32210 \text{ с}^{-1}$$

$$\rho = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{147058,9} = 383,5 \text{ Ом}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} = 38461 \text{ с}^{-1}$$

$$\frac{1}{\sigma} = 52 \text{ мкс} \quad \sigma = 19175$$

$$\omega_0 > \omega_{CB} \quad \omega_0 - \omega_{CB} = 6251 \text{ с}^{-1}$$