

22. Нарисуйте график или запишите выражение, описывающее ток $i(t)$ при подключении RL-цепи к источнику постоянного напряжения E при одинаковом направлении тока $i(t)$ и источника напряжения E .

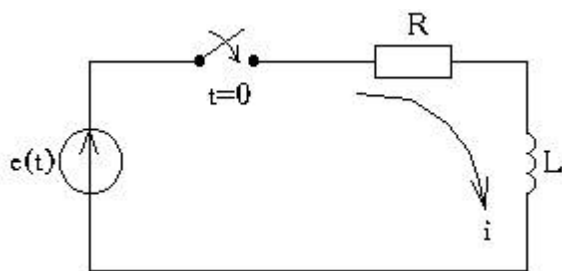


Рис.1

Если цепь, состоящая из последовательно соединённых сопротивления и индуктивности (рис.1) без начального запаса энергии подключается к источнику внешнего напряжения в момент времени $t=0$, то для $t \geq 0$ справедливо уравнение $Ri + L(di/dt) = e(t)$, имеющее решение для тока в цепи $i(t) = i_{\text{пр}}(t) + i_{\text{св}}(t)$, $i_{\text{св}}(t) = Ae^{Pt}$, где P - корень характеристического уравнения $R + LP = 0$, $P = -R/L$; A - постоянная интегрирования. $i_{\text{пр}}(t)$ определяется видом функции $e(t)$.

При включении источника постоянного напряжения $e(t) = \text{const}$ (рис.2). Ток будет нарастать не скачкообразно, а по закону $i(t) = E/R + Ae^{Pt}$, где $E/R = i_{\text{пр}}$. Найдём постоянную интегрирования A . Если $iL(0_-) = 0$, то $i(0) = iL(0_-) = 0 = i_{\text{пр}}(0) + i_{\text{св}}(0) = E/R + A$, откуда $A = -E/R$.

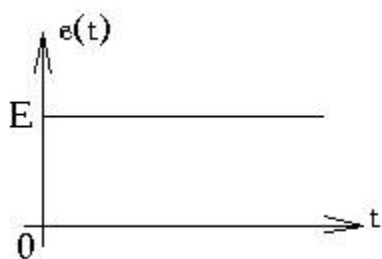


Рис.2

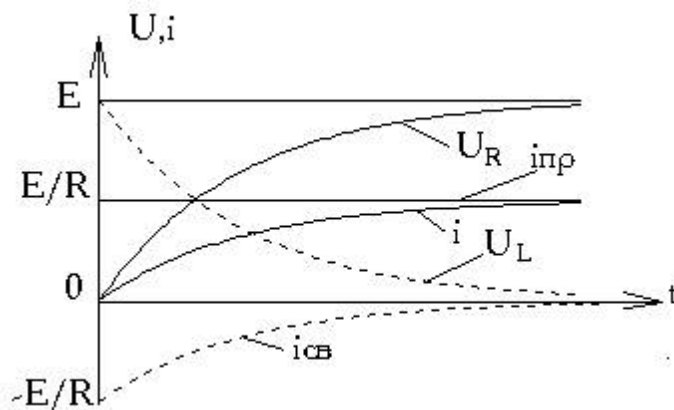


рис.3

Таким образом, $i(t) = E/R(1 - e^{-Rt/L})$.