

5. Токи при замыкании и размыкании цепи

Индукционные токи препятствуют мгновенному возникновению или исчезновению тока в цепи.

А) при размыкании цепи: $I_0 = \frac{\varepsilon}{R}$ - начальное значение тока

$$\varepsilon_{si} = -L \frac{dI}{dt} \quad \varepsilon_{si} = IR \quad \longrightarrow \quad IR = -L \frac{dI}{dt}$$

$$-\frac{R}{L} dt = \frac{dI}{I} \quad \longrightarrow \quad -\frac{R}{L} \int_0^t dt = \int_{I_0}^I \frac{dI}{I} \quad \longrightarrow \quad -\frac{R}{L} t = \ln \frac{I}{I_0}$$

$$I = I_0 \exp\left(-\frac{R}{L} t\right)$$

- при размыкании ток в цепи убывает экспоненциально

$$\tau = \frac{L}{R}$$

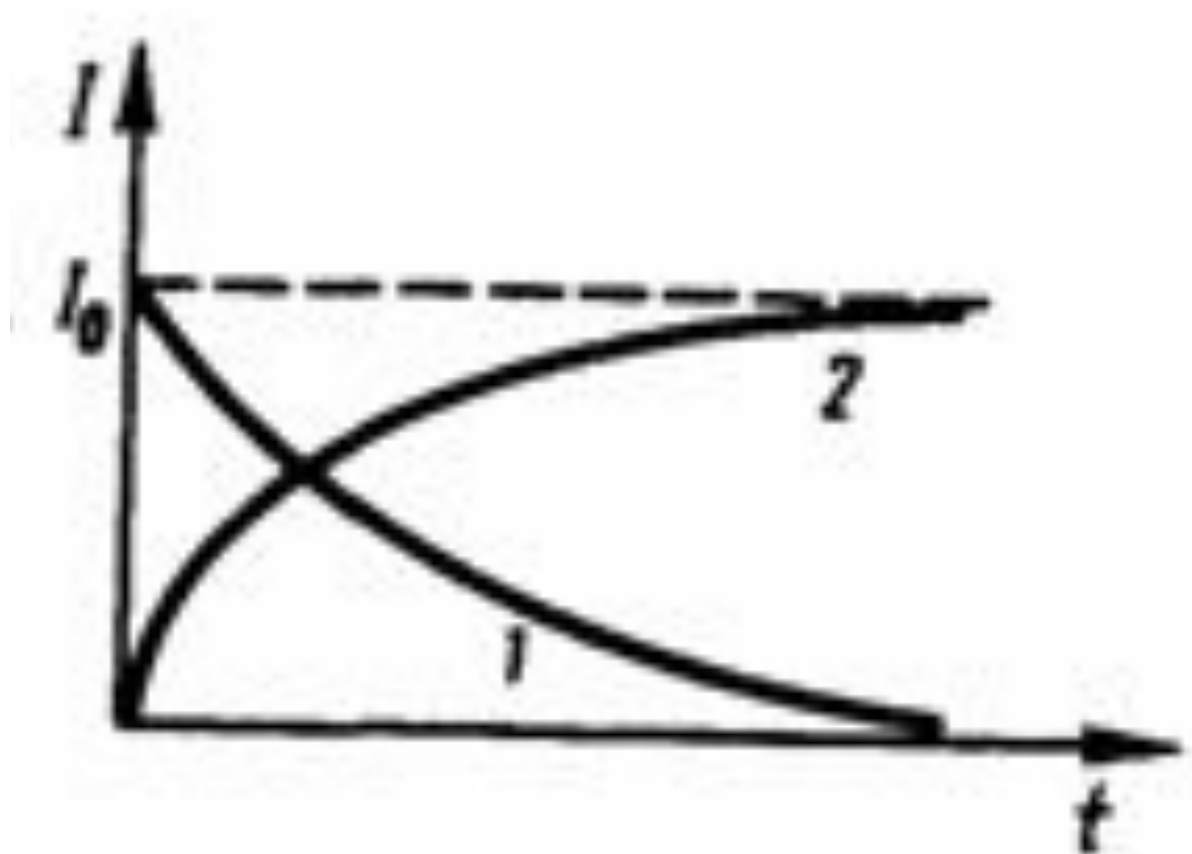
- время релаксации, [с] – время, в течение которого сила тока уменьшается в e раз

Б) при замыкании цепи: $I = 0$ - начальное значение тока

$I_0 = \frac{\varepsilon}{R}$ - установившееся значение тока при времени $t \rightarrow \infty$

$$I = I_0 \left[1 - \exp\left(-\frac{R}{L}t\right) \right]$$

- при замыкании ток в цепи
возрастает экспоненциально



Время релаксации

Релаксация – процесс восстановления заселенности энергетических уровней после поглощения кванта электромагнитного излучения. Механизм релаксации заключается в передаче кванта электромагнитной энергии решетке или окружающим электронам и возвращении электрона на низкоэнергетический уровень

Время релаксации – время нахождения на более высоком энергетическом уровне – определяется двумя процессами: спин-решеточной релаксацией и спин-спиновой релаксацией

Спин-решеточная релаксация (T_1) обусловлена взаимодействием магнитного момента электрона с решеткой (средой)

Спин-спиновая релаксация (T_2) обусловлена взаимодействием между магнитными моментами электронов (между спинами)

Времена релаксации T_1 и T_2 зависят от

- природы парамагнитных центров
- окружения
- молекулярной подвижности
- температуры