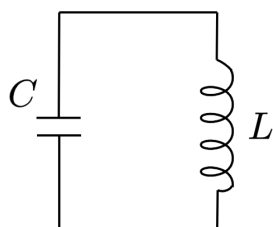


ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

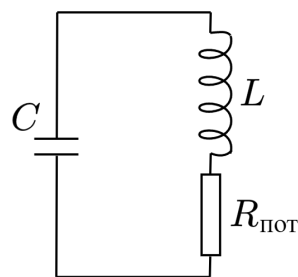
Колебательный контур

Электромагнитные колебания — это колебания электрических и магнитных полей, которые сопровождаются периодическим изменением заряда, тока и напряжения. Простейшей системой, где могут возникнуть и существовать электромагнитные колебания, является колебательный контур.

Колебательный контур — цепь, состоящая из включенных последовательно катушки индуктивностью L , конденсатора емкостью C и резистора сопротивлением R (это может быть сопротивление провода катушки и проводов, соединяющих катушку с конденсатором)



идеальный
колебательный
контур



реальный
колебательный
контур

Идеальный контур Томсона — колебательный контур без активного сопротивления ($R = 0$).

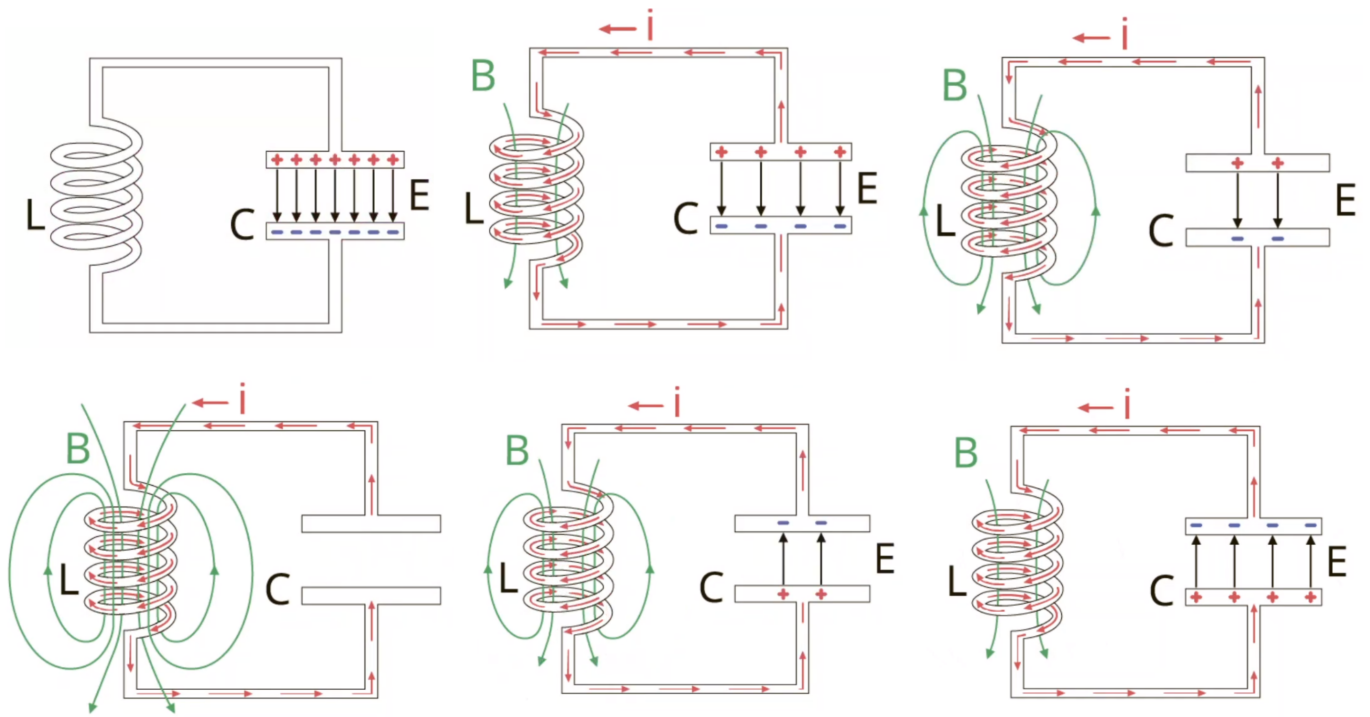
Если конденсатор зарядить и замкнуть на катушку, то по катушке потечет ток. Когда конденсатор разрядится, ток в цепи не прекратится из-за самоиндукции в катушке.

Индукционный ток, в соответствии с правилом Ленца, будет течь в ту же сторону и перезарядит конденсатор.

Ток в данном направлении прекратится, и процесс повторится в обратном направлении. Таким образом, в колебательном контуре будут происходить электромагнитные колебания.

Энергетические превращения в колебательном контуре

Происходят превращения энергии электрического поля конденсатора в энергию



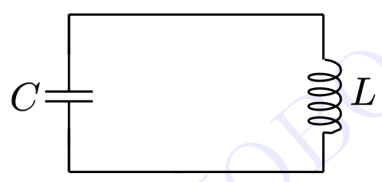
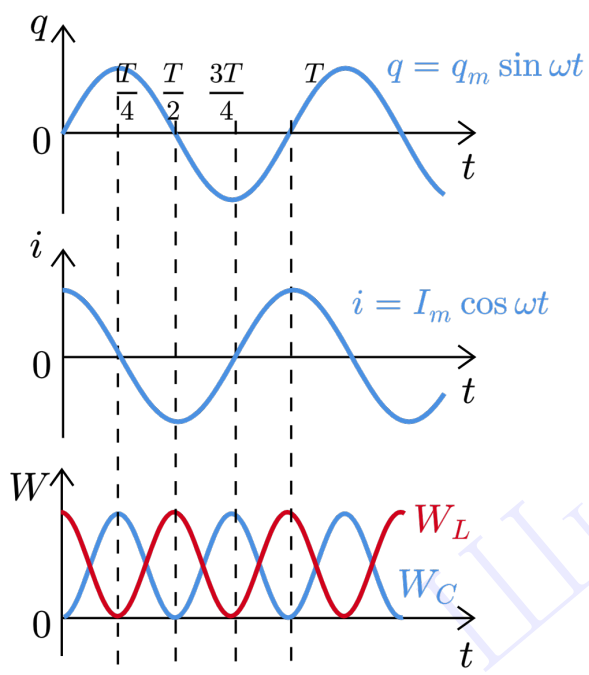
магнитного поля катушки с током i , и наоборот.

$$W_{\text{э}} = \frac{CU^2}{2} \quad W_{\text{м}} = \frac{LI^2}{2}$$

Период электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре (т. е. в таком контуре, где нет потерь энергии) зависит от индуктивности катушки и емкости конденсатора и находится по формуле Томсона

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

В реальном колебательном контуре свободные электромагнитные колебания будут затухающими из-за потерь энергии на нагревание проводов.



$$T_W = \frac{T_q}{2} = \frac{T_i}{2}$$

| q_c | U_c | I_c | W_c | W_L |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>max</i> | <i>max</i> | 0 | <i>max</i> | 0 |
| 0 | 0 | <i>max</i> | 0 | <i>max</i> |

ШКОЛКОВО