RLC веригите



HAM-BULGARIA.COM

Повече от просто банка с тестове

ham-bulgaria.com е онлайн платформа за подготовка за радиолюбителски изпити (КРС).

Учебни материали, които обясняват основните радиотехнически принципи на достъпен език.

Целта: Знанията да не бъдат просто запомнени, а истински разбрани.



Светата троица на електрониката: RLC



Резистор (R)

Единица: Омове (Ω)

Ограничава тока и създава съпротивление.



Индуктор (L)

Единица: Хенри (H)

Съхранява енергия в магнитно поле.



Кондензатор (C)

Единица: Фаради (F)

Съхранява енергия в електрическо поле.



HAM-BULGARIA.COM

Как се държат компонентите в реалността?

Резистор



Тръба с тесен отвор

Не съхранява енергия, а я разсейва като топлина. Ограничава потока.

Индуктор



Тежка кола, която спира внезапно

Противопоставя се на промяната в тока (индуктивност). Създава обратно напрежение.

Кондензатор



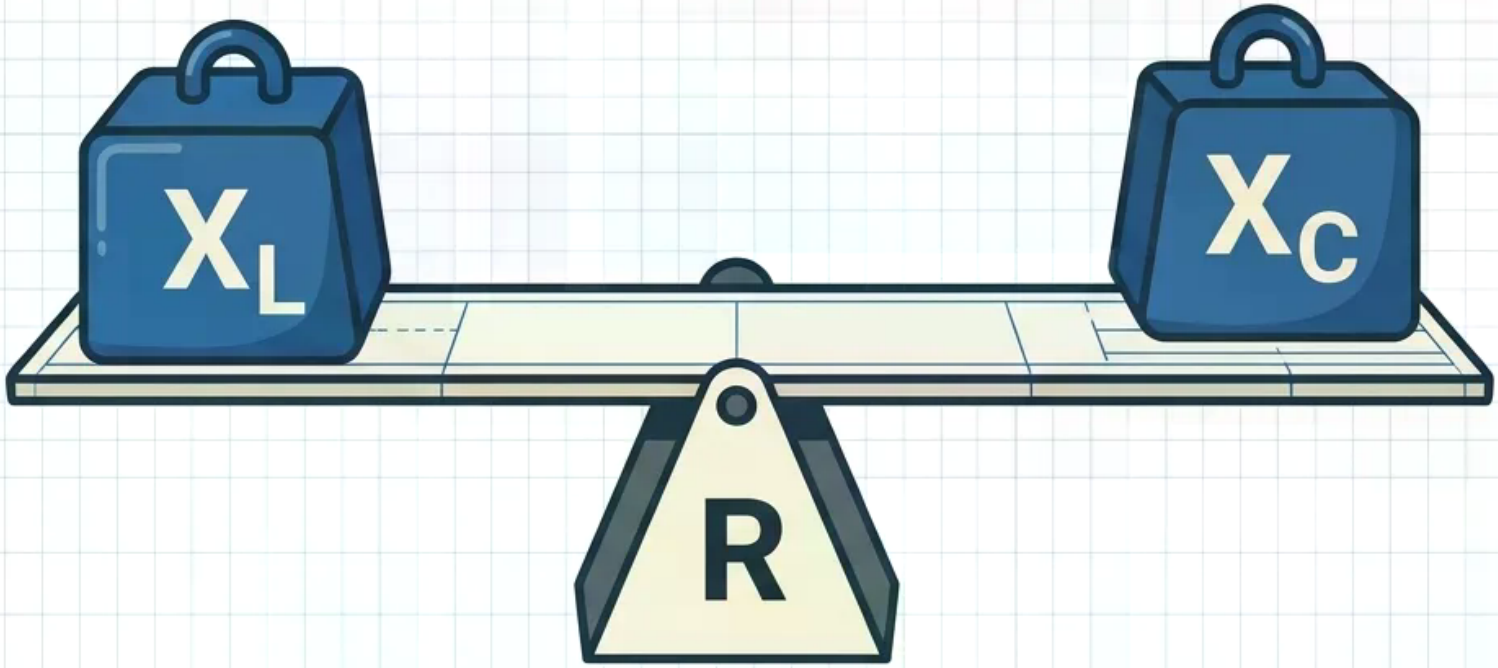
Буфер / Резервоар

Натрупва заряд при напрежение. Освобождава или приема енергия като буфер.

HAM-BULGARIA.COM

Магическото явление: Резонанс

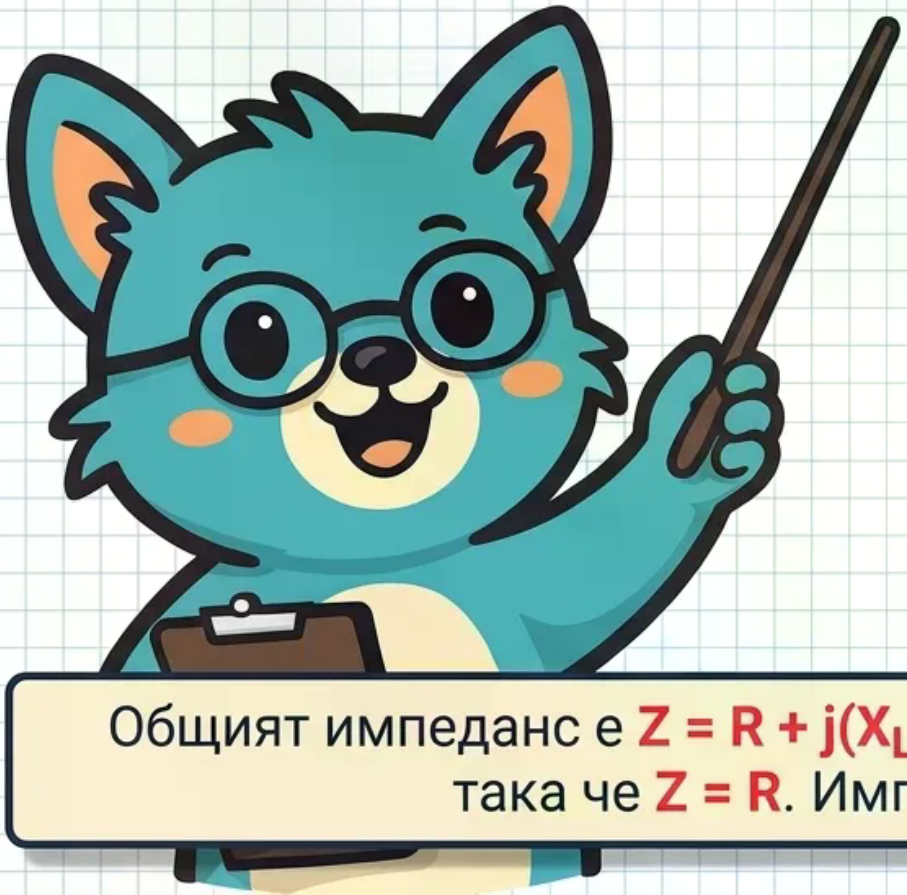
Резонансът възниква, когато индуктивната и капацитивната реактивност станат напълно равни (XL = XC). Двете противоположни сили се неутрализират. Веригата се държи като чист резистор!





HAM-BULGARIA.COM

Математиката на баланса



Реактивност

Индуктивна: $X_L = 2\pi fL$

Капацитивна: $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$

Резонансна честота

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Общият импеданс е $Z = R + j(X_L - XC)$. При резонанс, X_L и XC се отменят, така че $Z = R$. Импедансът става минимален!

HAM-BULGARIA.COM

Два пътя: Серийна срещу Паралелна верига

Серийна RLC

Токът е един и същ през R, L и C.

↓

При резонанс: Импедансът е минимален.

↓

Резултат: Токът достига максимум (пълен поток).



Паралелна RLC

Напрежението е едно и също върху всички елементи.

↓

При резонанс: Импедансът става много голям.

↓

Резултат: Веригата действа като **честотен селектор** (блокира тока).



HAM-BULGARIA.COM

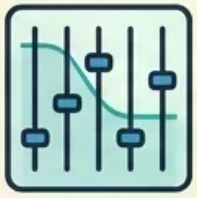
Къде използваме всичко това?

Радио приемници



За настройка на определена честота (суперхетеродинни приемници).

Филтри



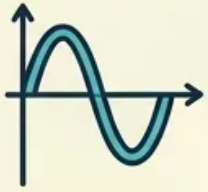
Премахване или извличане на определени честоти в RF и аудио трактите.

Антени



Работната честота, ефективността и съгласуването се държат като RLC система.

Осцилатори



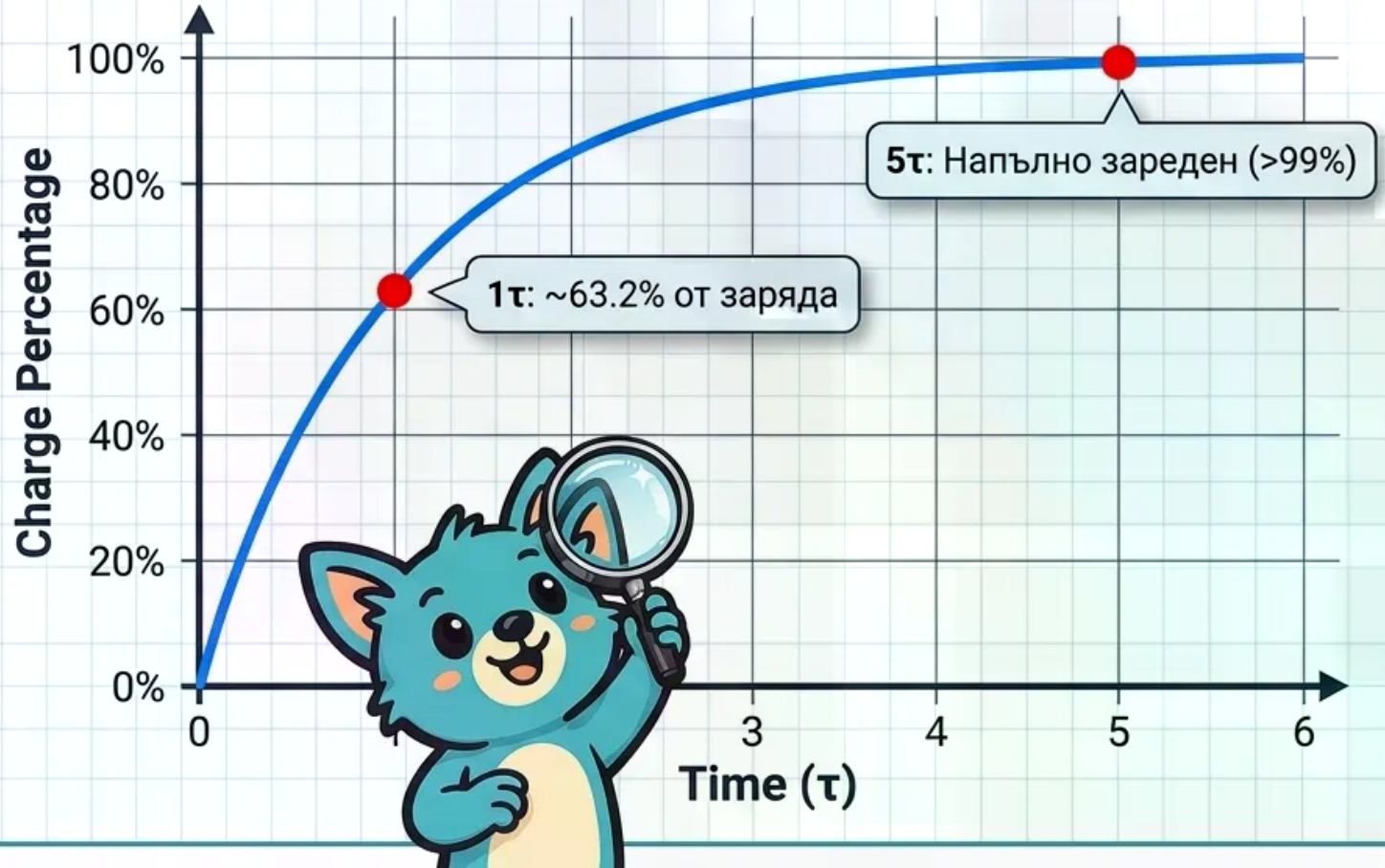
Създаване на стабилни честоти.



HAM-BULGARIA.COM

Времева динамика: Времеконстантата (τ)

Колко бързо реагира веригата? Кондензаторът не се зарежда мигновено.



$$\tau = R \cdot C$$

(**R** в Омове, **C** във Фаради)

Units Cheatsheet
$1\ k\Omega = 10^{3}\ \Omega$
$1\ \mu F = 10^{-6}\ F$
$1\ nF = 10^{-9}\ F$
$1\ pF = 10^{-12}\ F$

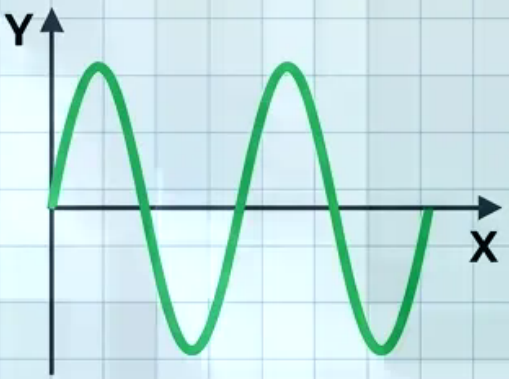
HAM-BULGARIA.COM

Импулсни схеми и управление на хаоса

Как схемата реагира на **кратки** и мощни импулси (например смущения)?



RLC Филтър



Затихване (Damping)

Ако съпротивлението (R) е голямо, импулсът намалява и заглъхва бързо.

Резонанс

Ако L и C са балансирани, се създават чисти, подчертани трептения.

Метафора: Като да хвърлиш камък в езеро – при спокойна вода има чисто колебание, при бурна вода импулсът загива бързо.

HAM-BULGARIA.COM

Матрица на веригите: Най-важното за изпита

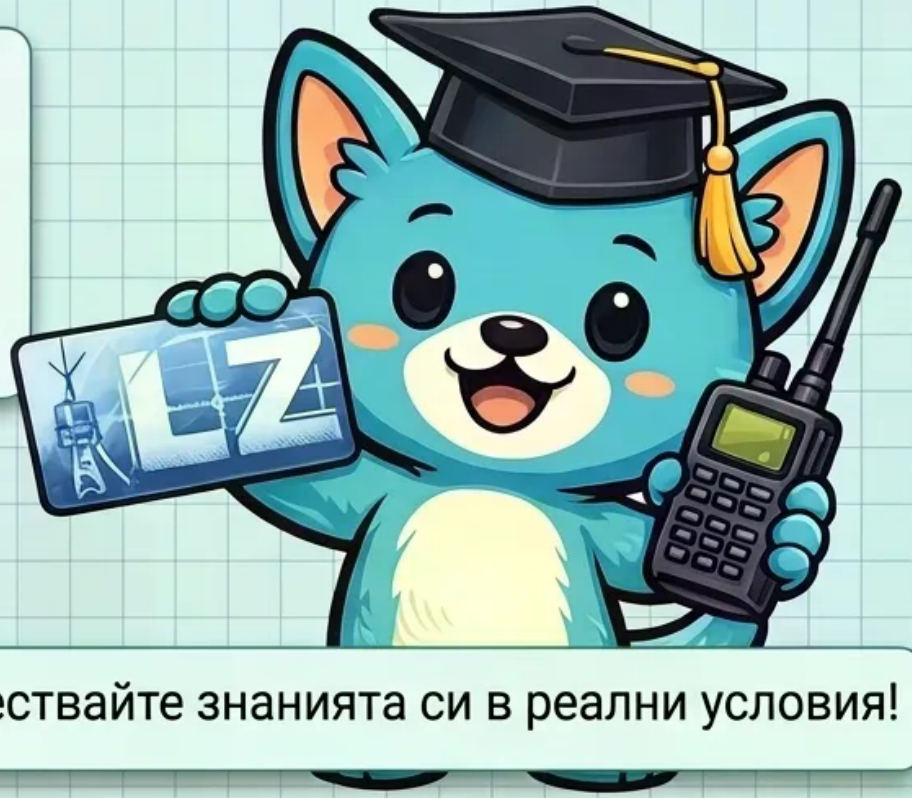
Група	Какво се променя	Какво „забавя“ промяната	Какво означава τ
RC	Напрежението върху кондензатора	Капацитетът	Времето за достигане на 63% от напрежението
RL	Токът през индуктивността	Индуктивността	Времето за достигане на 63% от тока
LC	Енергията се люлее между L и C	Няма загуби (идеално)	Няма τ, има честота на трептене
RLC	Комбинация от ток и напрежение	R, L и C заедно	Поведението зависи от режима на затихване



HAM-BULGARIA.COM

Готови за ефира!

Вече разбирате сърцето на радиотехниката.



Успехът на изпита на КРС е въпрос на практика, а не на зубрене.

Тествайте знанията си в реални условия!

Тествайте знанията в реални условия!

Посетете ham-bulgaria.com и започнете своя тест днес.

HAM-BULGARIA.COM