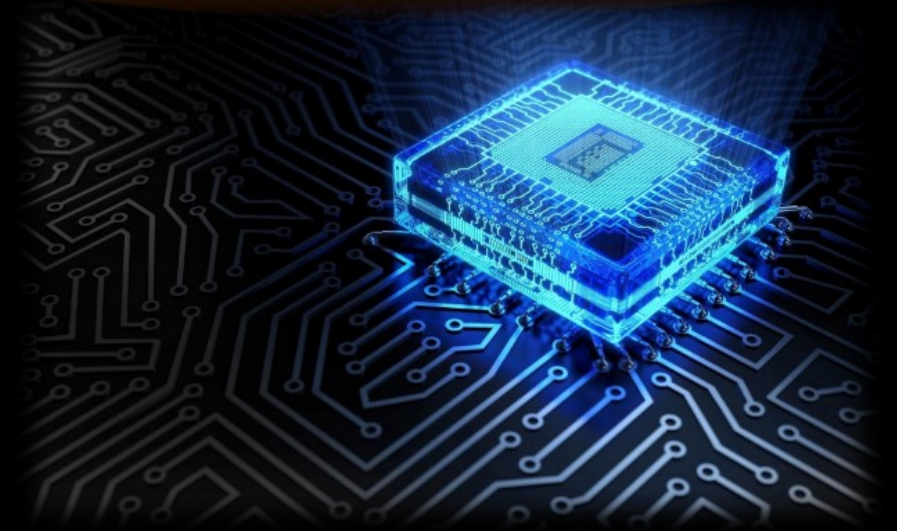
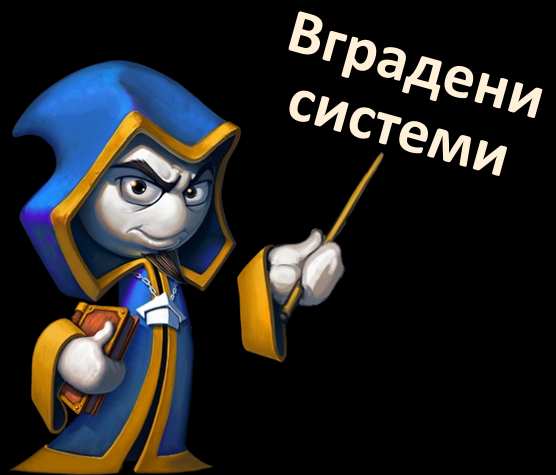


Електрически филтри



Инж. Венцеслав Кочанов

Въведение

Електрическият филтър е верига, проектирана да отхвърля всички нежелани честотни компоненти на електрически сигнал и позволява само желаните честоти. С други думи, филтърът е верига, която позволява само определена лента от честоти. Основните приложения на филтрите са при аудио еквайзери и в чувствителни електронни устройства, чиито входни сигнали трябва да бъдат условни. Тези филтри се категоризират основно в 2 типа. Те са активни филтри и пасивни филтри.

Пасивни филтри

Пасивните филтри не съдържат никакви усилващи елементи, те се състоят само от резистор, кондензатор и индуктори (пасивни елементи). Тези филтри няма да черпят допълнително хранване от външната батерия. Кондензаторът позволява високочестотни сигнали, а индукторът позволява нискочестотни сигнали. По същия начин индукторът ограничава потока на високочестотни сигнали, а кондензаторът ограничава по-нискочестотните сигнали. В тези филтри амплитудата на изходния сигнал винаги е по-малка от амплитудата на приложения входен сигнал. Усилването на пасивните филтри винаги е по-малко от единица. Това показва, че усилването на сигналите не може да бъде подобро от тези пасивни филтри. Поради това характеристиките на филтрите се влияят от импедансите на натоварване. Тези филтри могат да работят и при по-високи честотни диапазони, почти при 500 MHz.

Активни филтри

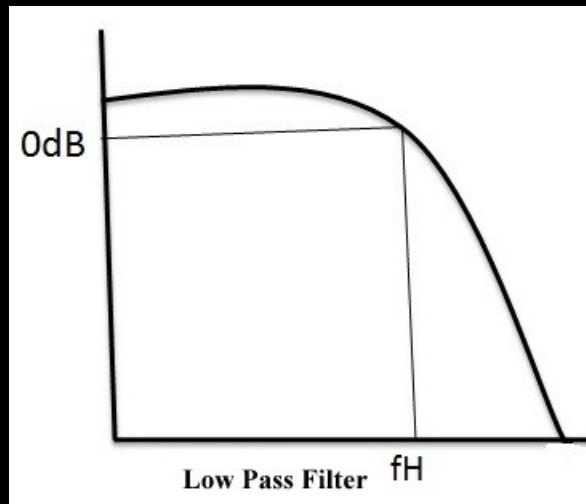
Активните филтри съдържат усилващи елементи като операционни усилватели, транзистори, MOS транзистори и в допълнение към пасивните елементи (резистори, кондензатори и индуктори). Чрез използването на тези филтри можем да преодолеем недостатъците на пасивните филтри. Активните филтри ще зависят от външно захранване, тъй като то ще усили изходните сигнали. Без никакъв индуктивен елемент те могат да постигнат резонансната честота, която е входният импеданс и изходните импеданси се нулират един от друг. Тъй като индукторите разсейват известно количество мощност и генерират разсеяни магнитни полета. Не само има тези проблеми, но и поради индуктора размерът на активния филтър се увеличава. Поради тези причини използването на индуктори в активните филтри е намалено.

Някои от предимствата на активните филтри

Комбинацията от операционни усилватели, резистори, кондензатори, транзистори и MOS транзистори дава интегрална схема, която на свой ред намалява размера и теглото на филтъра. Усилването на операционния усилвател може лесно да се контролира във формата на затворен контур. Поради тази причина входният сигнал не е ограничен. Основният недостатък на активните филтри е по-малкият работен честотен диапазон. Активните филтри трябва да изискват DC захранване. В сравнение с пасивните филтри тези активни филтри са по-чувствителни.

Нискочестотен филтър

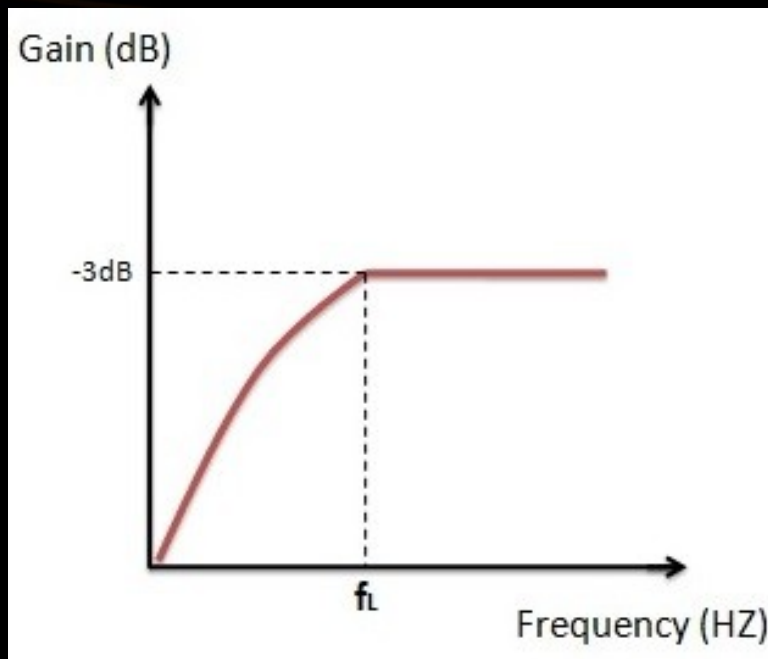
Един нискочестотен филтър е честотен филтър, който позволява (пропуска) честотите под някаква преходна честота и не позволява (спира) честотите над тази преходна честота.



Където пунктираната линия показва идеалните характеристики на филтъра, а непрекъснатата линия показва практическите характеристики на филтъра. Приложенията на нискочестотните филтри са в озвучителна система, която е в различни видове високоговорители.

Високочестотен филтър

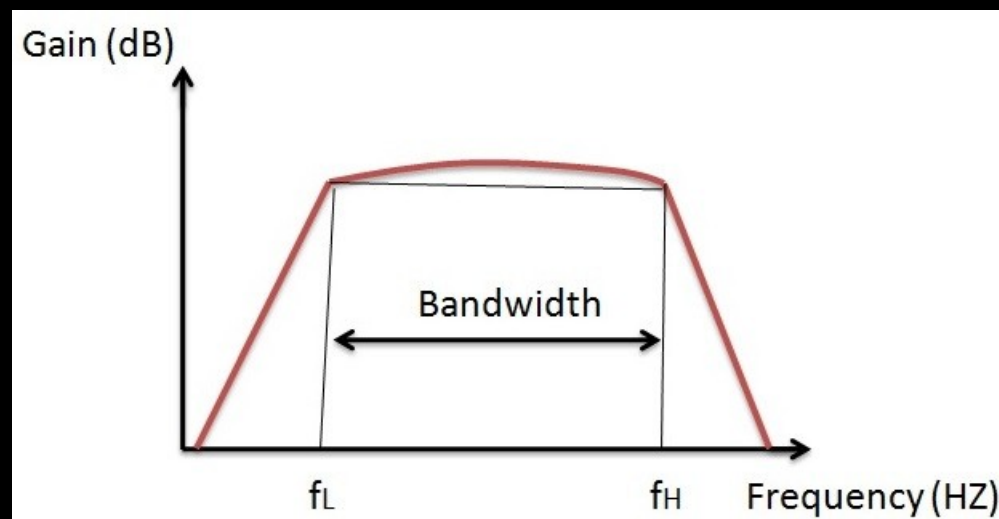
Тук се пропускат честотите след честотата на срязване „ f_c “.



Комбинацията от високочестотен филтър с нискочестотен филтър образува лентов филтър.

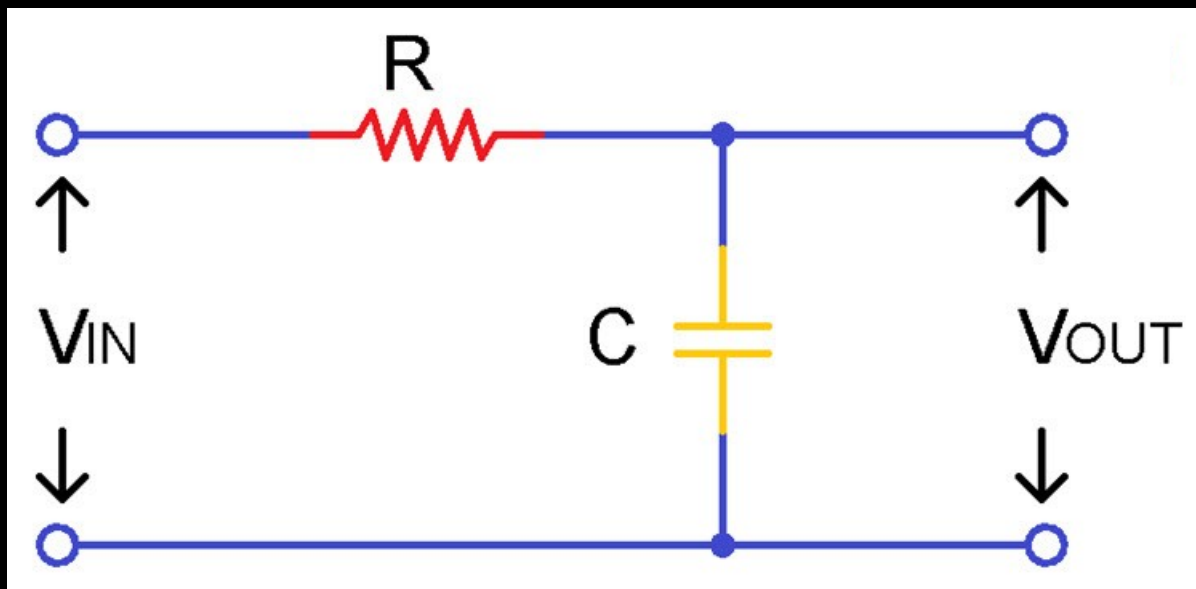
Лентов филтър

Самото име на филтъра показва, че той позволява само определена лента от честоти и блокира всички останали честоти.



Пасивен нискочестотен филтър

Верига на нискочестотен филтър, която е проектирана от пасивни компоненти, се нарича пасивен нискочестотен филтър. Следното изображение показва проста схема на RC нискочестотен филтър, показан по-долу.



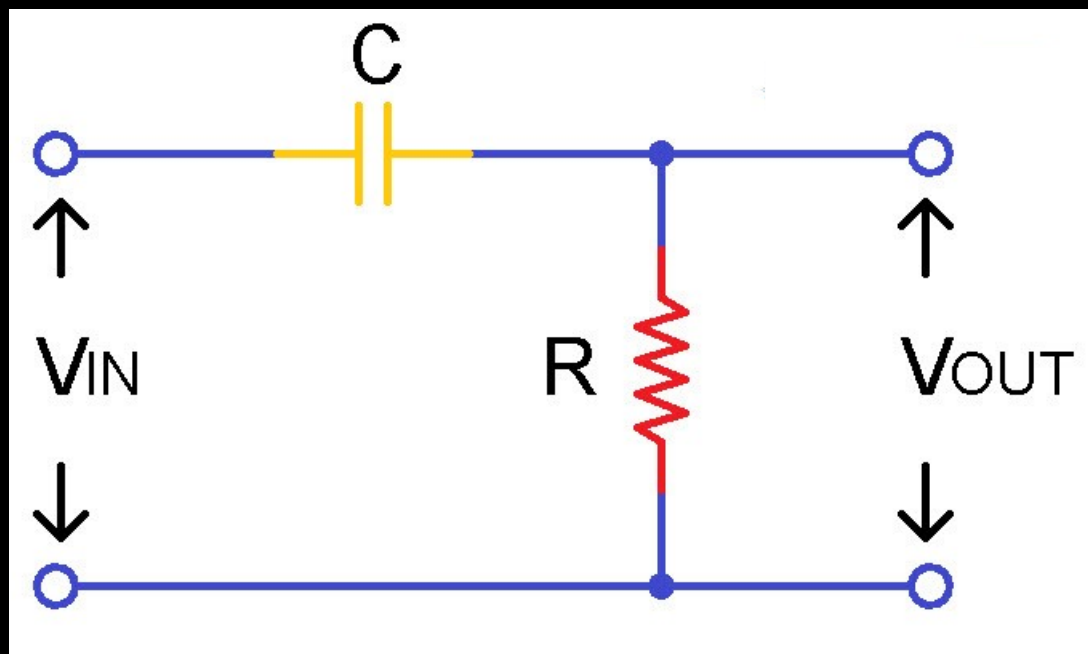
Просто чрез свързване на резистор „R“ последователно с кондензатор „C“ се получава RC нискочестотен филтър. Може да се нарича само нискочестотен филтър (LPF). Резисторът е независим от вариациите на приложените честоти във веригата, но кондензаторът е чувствителен компонент, което означава, че реагира на промените във веригата.

Приложения на нискочестотния филтър

Основната употреба на веригите на нискочестотния филтър е да се избегнат променливотокови вълни в изхода на токоизправителя. Нискочестотният филтър се използва във вериги на аудио усилвател.

Пасивен високочестотен филтър

Пасивният високочестотен филтър е подобен на пасивния нискочестотен филтър. Когато позициите на кондензатора и резистора са разменени във веригата на нискочестотния филтър, поведението на високочестотния филтър се проявява от веригата. Кондензаторът е свързан последователно с резистора. Схемата на високочестотния филтър е показана по-долу.



Приложения на високочестотния филтър

Те се използват във веригите на аудио усилвателя като част от високите аудио честоти на пресичане към сигнали от тип високочестотен говорител чрез блокиране на сигнали с нисък бас.

Вградени системи



Въпроси?

