

ЧАС 11,12

АКТИВНИ ФИЛТРИ



ФИЛТРИ

- ▶ Филтар представља електронски склоп који мења амплитуду и/или фазу улазног сигнала (струје или напона) у зависности од фреквенције.
- ▶ Филтри се најчешће користе у електронским системима да истакну сигнале у одређеном фреквенцијском опсегу или да одбаце сигнале изван тог опсега.
- ▶ У зависности од тога да ли у свом саставу имају или не активне компоненте, филтри се могу поделити на:
 1. ПАСИВНЕ филтре, и
 2. АКТИВНЕ филтре.

ПАРАМЕТРИ ФИЛТАРА

► Најбитнији параметри филтара који се узимају у обзир приликом њиховог пројектовања су:

- 1) **Преносна функција** (Transfer function) – Може се дефинисати као однос излазног и улазног сигнала у области комплексне фреквенције.
- 2) **Амплитудно – фреквенцијска карактеристика** (Amplitude-frequency characteristic) – Представља графички приказ зависности амплитуде излазног сигнала од фреквенције ω . Дефинише се као логаритам апсолутне вредности преносне функције.

ПАРАМЕТРИ ФИЛТАРА

- 3) **Фазни померај** (Phase shift) – Пошто је преносна функција филтра комплексна величина која зависи од фреквенције, постоји фазни померај између излазног и улазног сигнала.
- 4) **Фазно – фреквенцијска карактеристика** (Phase-frequency characteristic) – Представља графички приказ фазног кашњења излазног сигнала за улазним при одређеној фреквенцији, т.ј. графички приказује фазни померај.
- 5) **Максимално појачање** (Maximum gain) – представља највећи могући однос амплитуда излазног и улазног сигнала који се може појавити на једној или више фреквенција.

ПАРАМЕТРИ ФИЛТАРА

- 6) **Гранична фреквенција** (Cutoff frequency) – То је фреквенција која представља границу између пропусног и непропусног дела спектра. На граничној фреквенцији појачање снаге је редуковано на 50% улазне снаге.

ПАСИВНИ ФИЛТРИ

- ▶ Пасивни филтри су филтри који су пројектовани користећи искључиво отпорнике, калемове и кондензаторе као главне компоненте.
- ▶ Ови филтри не захтевају никакав спољашњи извор напајања, већ за свој рад користе снагу улазног сигнала који се филтрира.
- ▶ Пошто се у овом случају не користи нити један појачавачки елемент, амплитуда излазног сигнала је мања од амплитуде улазног, то јест, појачање је мање од 1.

ПАСИВНИ ФИЛТРИ

- ▶ Пасивни филтри имају наслеђен проблем шума због термичког шума у елементима који се користе за израду филтра.
- ▶ Излазни сигнал пасивног филтра захтева појачање одмах након филтрирања како би био погодан за касније фазе обраде.
- ▶ Главне предности пасивних филтара су гарантована стабилност рада, бољи рад при филтрирању великих сигнала, то што не захтевају спољашњи извор енергије, јефтинији су, кориснији су за пројектовање линеарних филтара од активних пошто не користе активне нелинеарне компоненте, мање су осетљиви на температурне промене.

АКТИВНИ ФИЛТРИ

- ▶ Главна разлика између активних и пасивних филтара је то што активни филтри (за разлику од пасивних) за филтрирање сигнала користе активне (појачавачке) компоненте као што су транзистори или операциони појачавачи, чиме је омогућено појачање излазног сигнала филтра.
- ▶ Међутим, управо због ове чињенице, активни филтри захтевају спољашњи извор напајања за свој рад, а у њиховом раду се појављује шум због примене активних компонената.

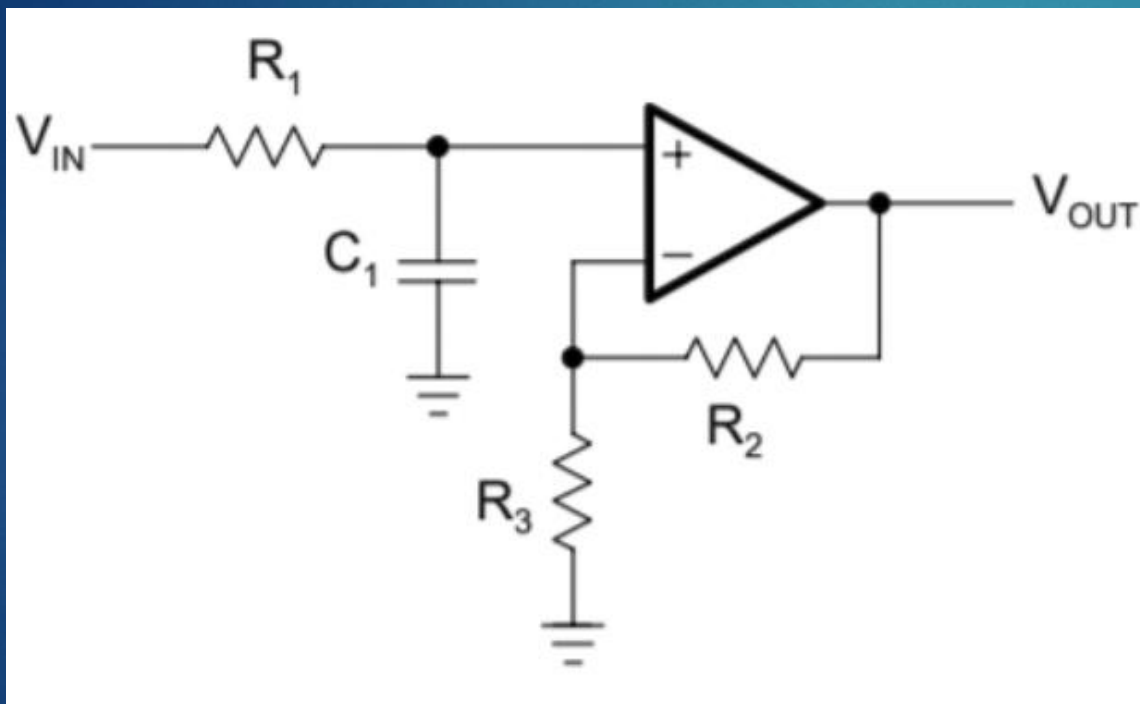
АКТИВНИ ФИЛТРИ

- ▶ Операциони појачавачи имају велику улазну и малу излазну импедансу због чега активни филтри елиминишу учинак оптерећења од стране извора и потрошача.
- ▶ Истовремено, на тај начин је оптерећење изоловано од мреже која одређује фреквенцију кола, па промене оптерећења неће имати ефекта на карактеристике активног филтра.
- ▶ Пошто активни елементи исправно раде само у одређеним фреквенцијским опсезима, активни филтри имају ограничене ширине фреквенцијског опсега.
- ▶ Изван тих опсега, њихове карактеристике се „кваре“ што резултује непоузданим радом активних филтара при вишим фреквенцијама.

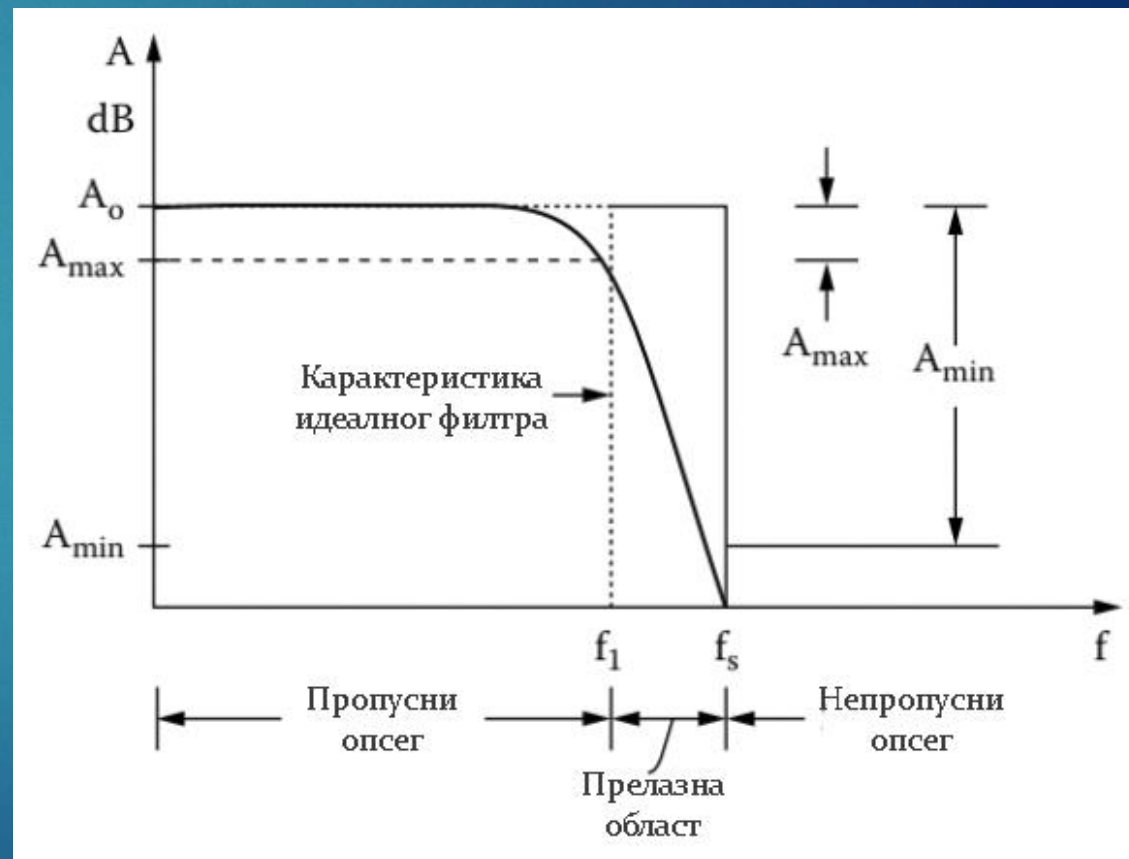
ФИЛТАР ПРОПУСНИК НИСКИХ УЧЕСТАНОСТИ

11,12
час

► Нископропусни филтар је тип филтра који пропушта сигнале чија је фреквенција нижа од неке граничне фреквенције f_1 , а пригушује остале.



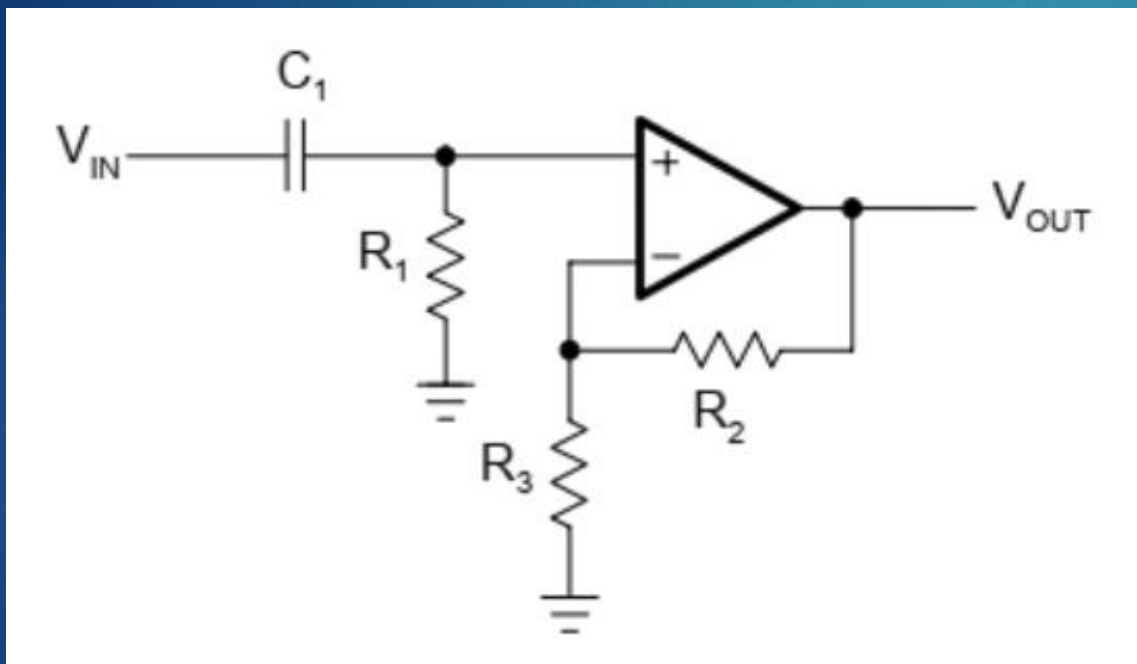
Неинвертујући нископропусни
филтар првог реда



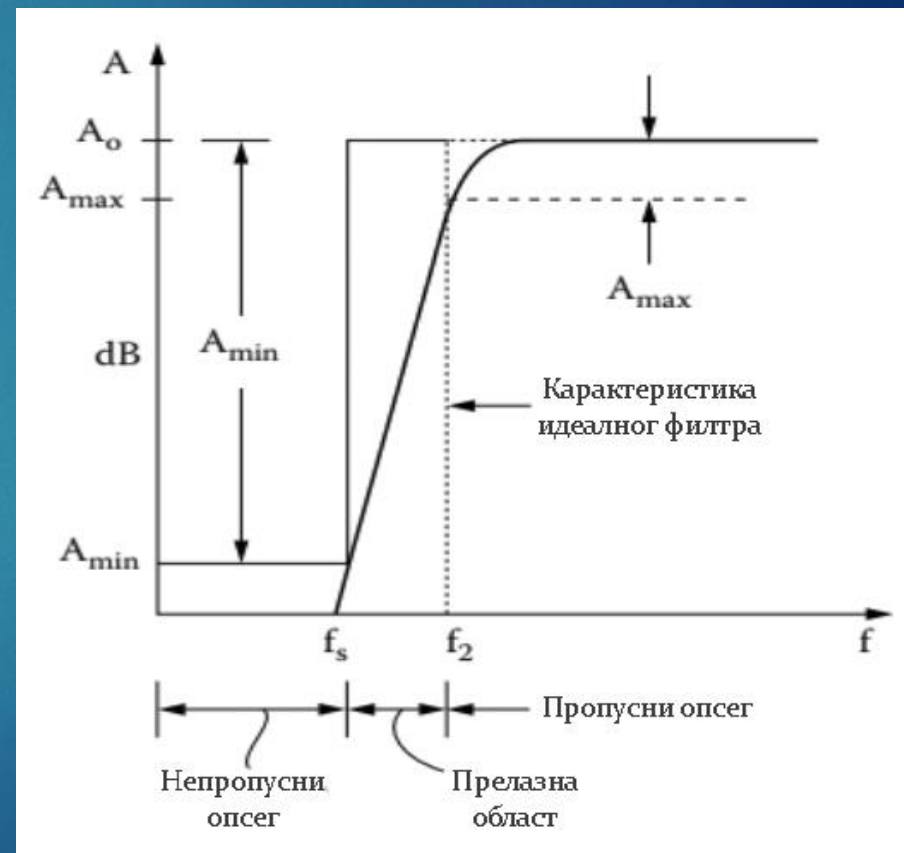
ФИЛТАР ПРОПУСНИК ВИСОКИХ УЧЕСТАНОСТИ

11,12
час

► Филтар пропусник високих учестаности је тип филтра који пропушта сигнале чија је фреквенција виша од неке граничне фреквенције f_2 , а пригушује остале.



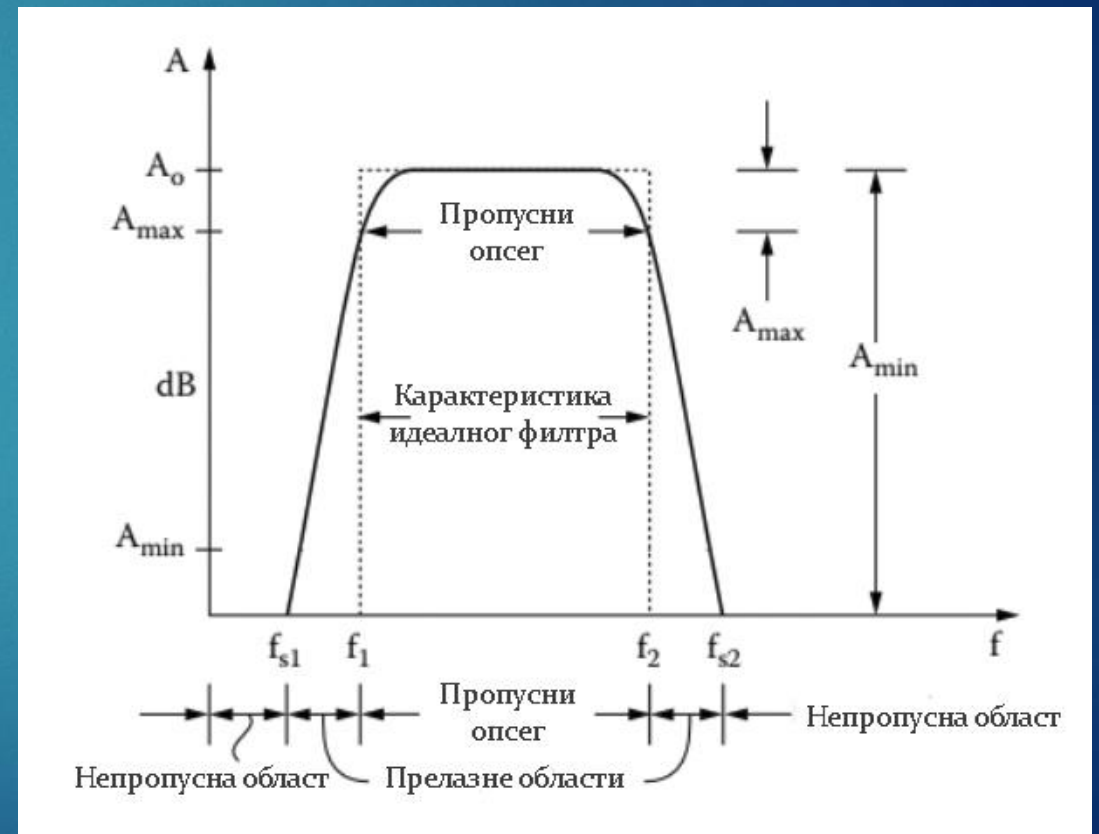
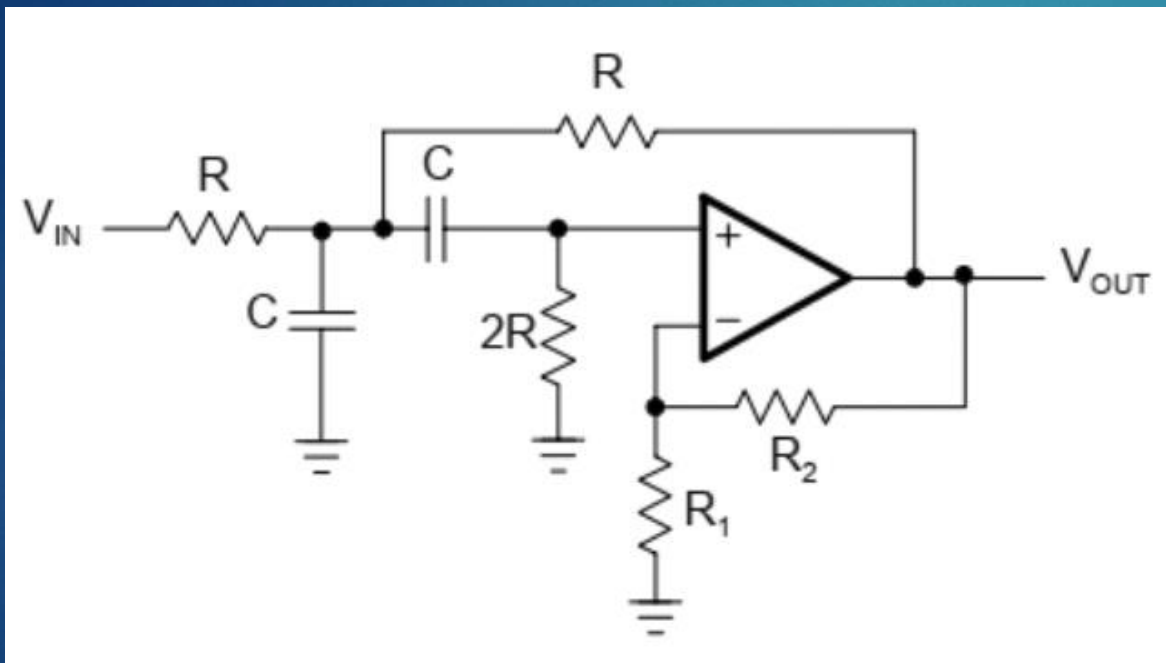
Неинвертујући филтар пропусник
високих учестаности првог реда



ФИЛТАР ПРОПУСНИК ОПСЕГА УЧЕСТАНОСТИ

11,12
час

► Филтар пропусник опсега учестаности је тип филтра који пропушта сигнале чија је фреквенција унутар одређеног фреквенцијског опсега.

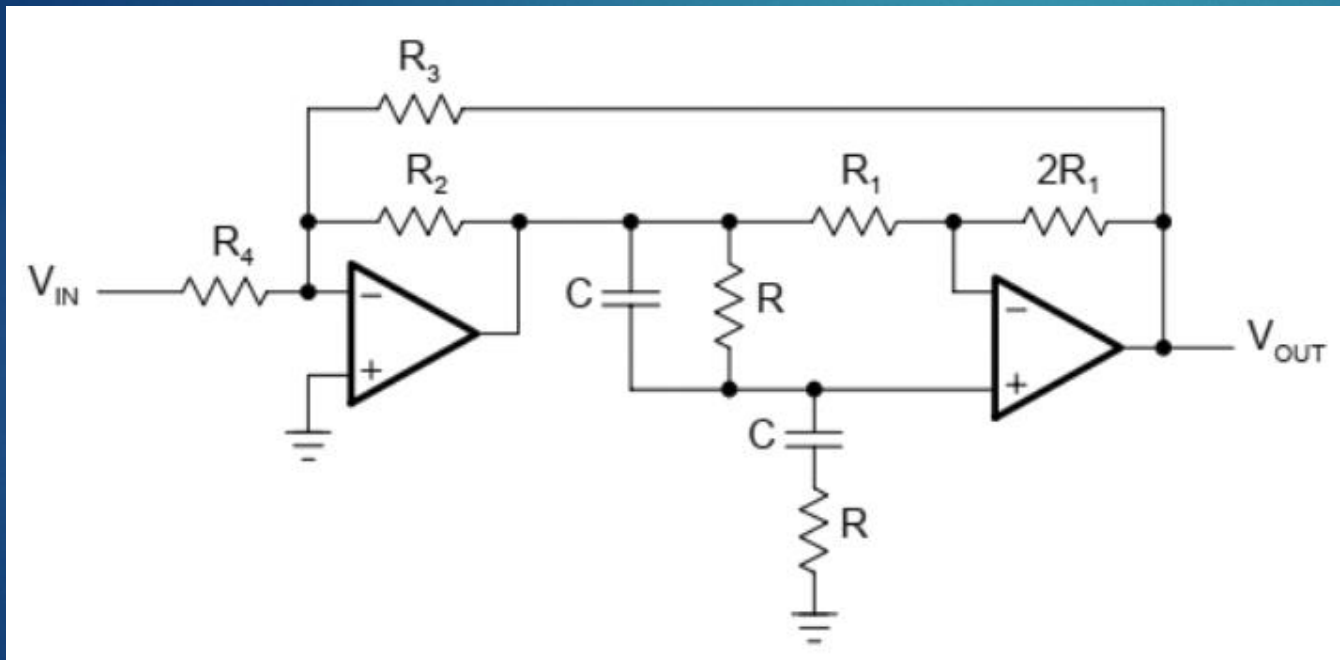


Филтар пропусник опсега
учестаности у Sallen – Key топологији

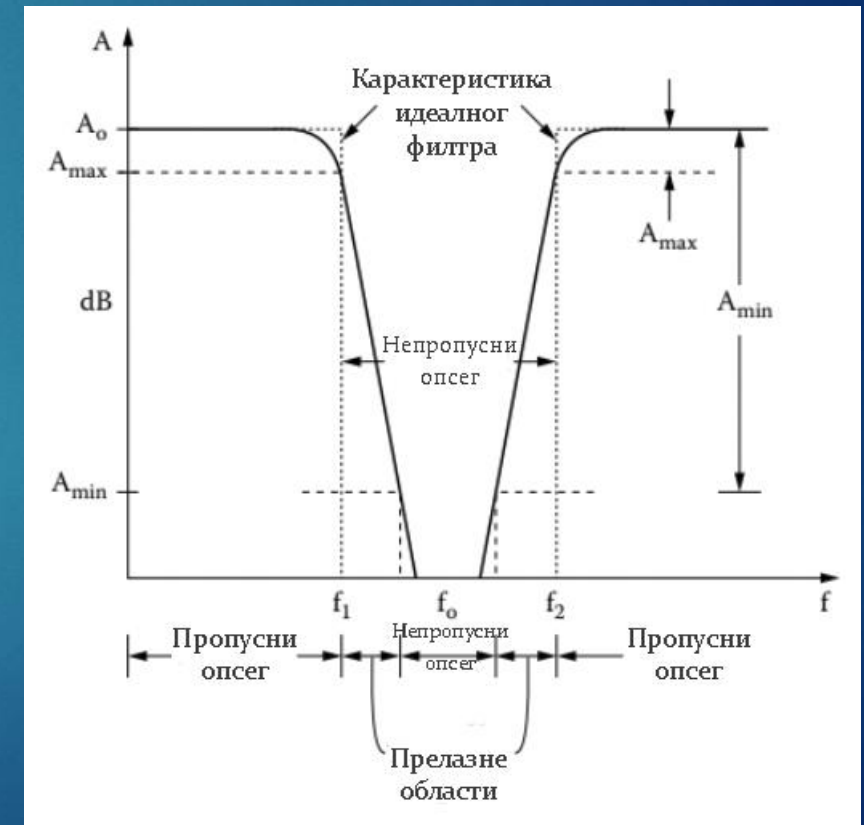
ФИЛТАР НЕПРОПУСНИК ОПСЕГА УЧЕСТАНОСТИ

11,12
час

► Филтар непропусник опсега учестаности је тип филтра који не пропушта сигнале чија је фреквенција унутар одређеног фреквенцијског опсега, а пропушта све фреквенције изван тог опсега.



Филтар непропусник опсега учестаности
у Wien – Robinson топологији



СЛЕДЕЋИ ПУТ:
„ГРАДИВО СЕ МОРА ЗНАТИ!“

