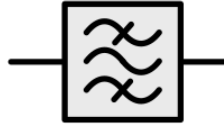


# Számítógépes szimuláció

## Sáváteresztő szűrő működése

*1. ábra: (A sáváteresztő szűrő áramköri képe)*



*1. Forrás: (Wikipédia)*

A sáváteresztő szűrő egy olyan elektronikai eszköz, amely egy meghatározott frekvenciasávot enged át, míg az ezen kívül eső alacsonyabb és magasabb frekvenciákat elnyomja. Az ilyen típusú szűrők számos területen elengedhetetlenek, beleértve a rádiótechnikát, a hangfeldolgozást, valamint a digitális jelfeldolgozást.

A sáváteresztő szűrők két fő komponensből állnak: **egy aluláteresztő szűrőből**, amely a **magasabb frekvenciákat vágja le**, és **egy feluláteresztő szűrőből**, amely az **alacsonyabb frekvenciákat** szűri ki. Ezek együttes működése hozza létre azt a szűrőt, amely egy adott frekvenciatartományban **áteresztő tulajdonságokkal rendelkezik**.

A **passzív sáváteresztő szűrők ellenállásokból, kondenzátorokból** épülnek fel, míg az **aktív szűrők műveleti erősítők** segítségével növelik az áramkör teljesítményét és pontosabb vezérlést biztosítanak.

A **rádiótechnika** területén a sáváteresztő szűrők kiemelkedő jelentőséggel bírnak, mivel lehetővé teszik az egyes **rádiófrekvenciás csatornák** pontos kiválasztását és az **interferencia csökkentését**. Ezeket a szűrőket **antennarendszerekben, adó-vevő rendszerekben** és egyéb **RF rendszerekben** használják.

A **hangtechnika** szintén széles körben alkalmazza a **sáváteresztő szűrőket**, például hangszórók keresztváltó áramköreiben, ahol a különböző frekvenciatartományokat különböző hangszórók számára választják szét.

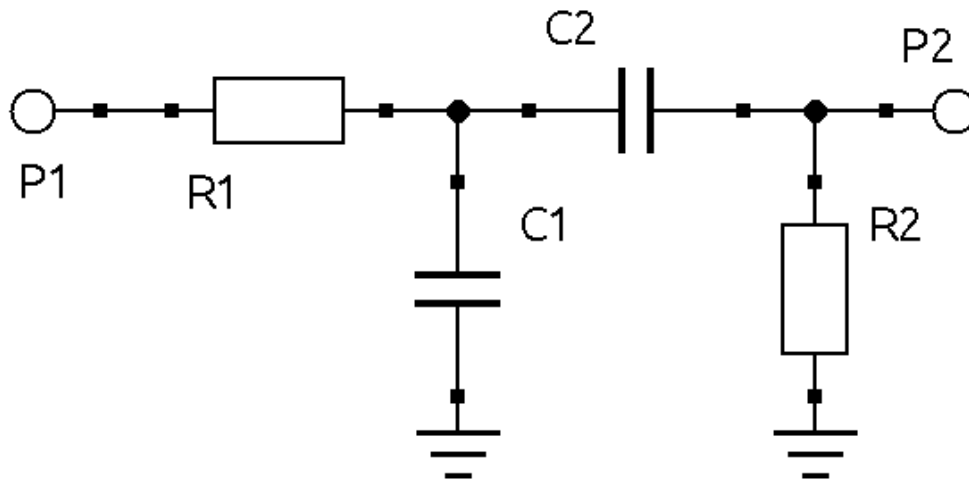
A képek egy **RC alapú sáváteresztő szűrő** kapcsolási rajzát és annak szimulációs eredményeit ábrázolják. Egy ilyen szűrő esetében az **áramkör két ellenállásból és két kondenzátorból áll**, amelyek a **felül- és aluláteresztő tulajdonságokat biztosítják**.

A **frekvenciaválasz vizsgálata során** a mért adatok **egyértelműen igazolják**, hogy a szűrő a meghatározott **középső frekvenciasávban áteresztő**, míg a **szélső frekvenciákon csillapított jelet ad**.

Az ilyen **szűrők tervezése** és optimalizálása lehetővé teszi a **pontosabb jelfeldolgozást** és a **zajszint minimalizálását**, ami különösen fontos olyan rendszerekben, ahol a **pontos frekvenciaszeperáció** elengedhetetlen.

Összességében a **sáváteresztő szűrők** széles körű felhasználása és hatékonysága miatt az **elektronikai és jelfeldolgozási rendszerek alapvető eszközei közé tartoznak**.

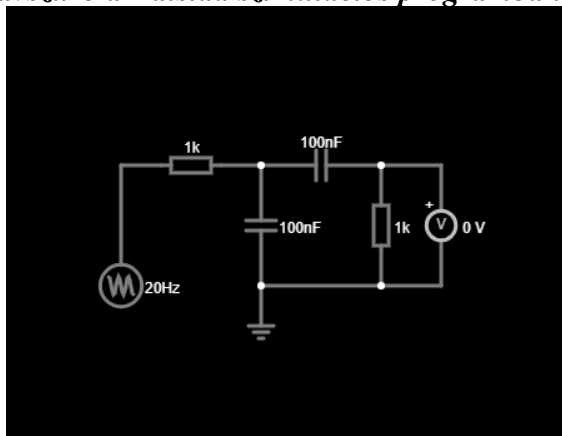
*2. ábra: A sávszűrő kapcsolási rajza*



*2. Forrás: (Wikipédia)*

A fenti képen egy **sáváteresztő szűrő kapcsolási rajza** látható, amely két kondenzátorból (**C1 és C2**) és két ellenállásból (**R1 és R2**) áll. A bemeneti jel a **P1 ponton** érkezik, és a szűrt kimeneti jel a **P2 ponton** jelenik meg. Az áramkör célja egy adott frekvenciasáv kiválasztása és a többi frekvencia csillapítása.

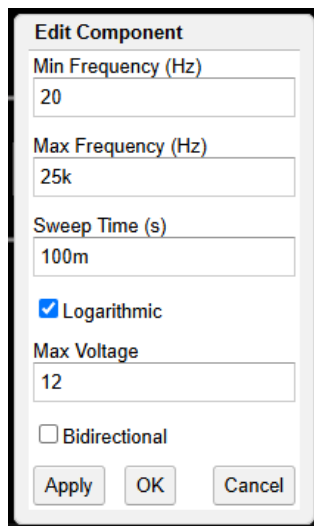
**3. ábra: A sávszűrő a Falstad szimulációs programban megrajzolva**



**3. Forrás: Saját forrás (Falstad)**

A fenti képen egy **RC alapú sáváteresztő szűrő kapcsolási rajza** látható, amely a **Falstad** szimulációs programban került kialakításra. Az áramkör tartalmaz egy **1 k $\Omega$ -os ellenállást** és **két 100 nF-os kondenzátort**. A **bemeneti jelgenerátor 20 Hz-es szinuszos jelet** ad be, és a kimeneten egy feszültségmérő méri a feszültséget.

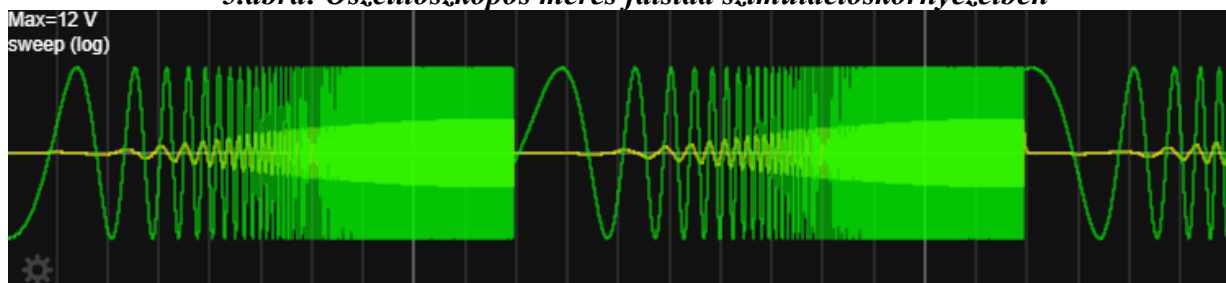
**4. ábra: A bemeneti jelgenerátor frekvenciáját beállító szerkesztőablak**



**4. Forrás: Saját forrás (Falstad)**

A képen a **Falstadban kialakított RC alapú sáváteresztő szűrő** bemeneti jelgenerátorának **frekvenciáját beállító szerkesztőablak** látható, amelyben megadható a minimum és maximum frekvencia (**20 Hz – 25 kHz**).

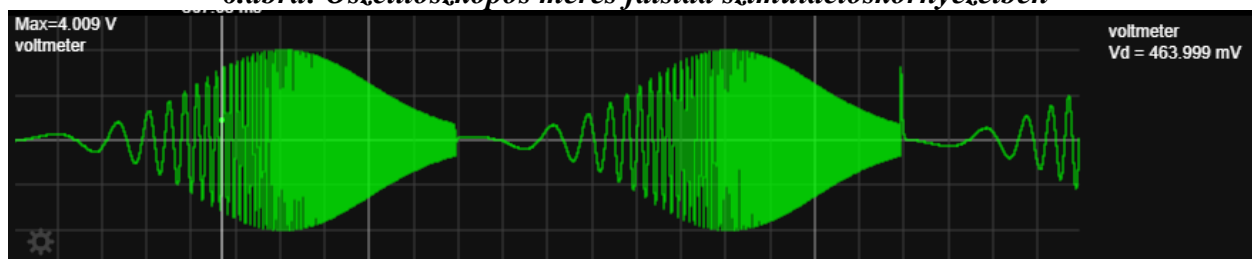
**5.ábra: Oszilloszkópos mérés falstad szimulációkörnyezetben**



*5. Forrás: Saját forrás (Falstad)*

A képen egy oszcilloszkópos mérési eredmény látható, amely a szűrő kimeneti jelének amplitúdóját ábrázolja. A jelalak középső része mutatja a legnagyobb amplitúdót, jelezve, hogy ezen a frekvenciasávon engedi át legjobban a szűrő a jelet. A szélső frekvenciákon a jel nagymértékben csillapodik, ami igazolja a szűrő megfelelő működését.

**6.ábra: Oszilloszkópos mérés falstad szimulációkörnyezetben**



*6. Forrás: Saját forrás (Falstad)*

A fenti képen egy másik oszcilloszkópos mérés eredménye látható, amely a bemeneti jel áthaladását mutatja a szűrőn keresztül. A zöld színnel jelölt hullámforma szemlélteti, hogy bizonyos frekvenciák erősítve jelennek meg, míg mások jelentősen csillapodnak. Ez vizuálisan is igazolja a szűrő frekvenciaválasztási képességét.

## **Önreflexió:**

Ez a dokumentum átfogóan bemutatja a sáváteresztő szűrők működését, felépítését és gyakorlati alkalmazását. A téma feldolgozása során törekedtem arra, hogy érthetően magyarázzam el az alul- és felül áteresztő szűrők működését. Különösen fontosnak tartottam a gyakorlati szemléltetést, ezért a Falstad szimulációs program segítségével vizsgáltam az áramkör viselkedését. A szimuláció eredményei egyértelműen igazolták az elméleti ismereteket, hiszen az oszcilloszkópos mérések visszatükrözték a szűrő által kiválasztott frekvenciasávot. A dokumentumban részletesen bemutattam az alkalmazott áramköri elemeket, valamint azok hatását a szűrő tulajdonságaira. Úgy érzem, hogy a munka során sikerült jól összekapcsolnom az elméletet és a gyakorlatot, ami segítheti az olvasót a téma mélyebb megértésében. Összességében elégedett vagyok az eredménnyel, mert a dokumentum jól tükrözi a sáváteresztő szűrők működését és gyakorlati jelentőségét.