# Proiectarea mixerului analogic

## Alegera schemei

Mixarea analogică a celor trei semnale presupune transmiterea spre corectorul de ton sau egalizorul grafic a oricărui semnal dintre cele trei, eventual chiar suma celor trei semnale.

 Circuitul analogic adecvat acestei operații este sumatorul inversor cu trei intrări din fig. 4.1. Circuitul are avantajul că nu-şi modifică funcția de transfer în cazul în care lipseşte semnalul de la careva dintre intrările sale.

 Rezistența *R*5-3 de compensare a efectului curenților de polarizare a intrărilor AO poate lipsi, înlocuindu-se cu un scurtcircuit (intrarea neinversoare se conectează direct la masă).

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Fig. 5.1.** *Schema sumatorului inversor cu rol de mixare a semnalelor* |

 Expresia tensiunii de ieşire este

 $U\_{ies,mix}=-\left(\frac{R\_{4-3}}{R\_{1-3}}U\_{o1}+\frac{R\_{4-3}}{R\_{2-3}}U\_{o2}+\frac{R\_{4-3}}{R\_{3-3}}U\_{in3}\right)$ (4.1)

## Dimensionarea rezistențelor din mixer

Câştigul pentru fiecare semnal de la intrarea mixerului, *G*3 este egal cu zero dacă rapoartele de rezistențe din expresia (4.1) sunt egale cu unitatea:

 $G\_{3}=0⇒\frac{R\_{4-3}}{R\_{1-3}}=\frac{R\_{4-3}}{R\_{2-3}}=\frac{R\_{4-3}}{R\_{3-3}}=1$ (4.2)

de unde rezultă:

 $R\_{4-3}=R\_{3-3}=R\_{2-3}=R\_{1-3}$ (4.3)

Mixer-ul analogic este un circuit inversor şi de aceea rezistența “văzută” de fiecare semnal de intrare este egală cu rezistența conectată în serie pe intrarea respectivă. Rezultă:

 $R\_{4-3}=R\_{3-3}=R\_{2-3}=R\_{1-3}=R\_{in,mix}=10kΩ$ (4.4)

 Toleranța rezistoarelor lor nu este critică. Se poate lucra cu rezistențe care au toleranța ±5%. Este mai importantă toleranța de împerechere. Dintr-un lot mai mare, se aleg 4 rezistoare cu valori cât mai apropiate.

 Rezistenta de compensare a curenților de polarizare a intrărilor se poate determina cu relația:

 $R\_{5-3}=R\_{1-3}∥R\_{2-3}∥R\_{3-3}∥R\_{4-3}=\frac{1}{\frac{1}{R\_{1-3}}+\frac{1}{R\_{2-3}}+\frac{1}{R\_{3-3}}+\frac{1}{R\_{4-3}}}$ (4.5)

Valoarea rezistenței *R*5-3 nu este critică. Se consideră valoarea standard cea mai apropiată de cea rezultată din calcule.

## Verificare prin simulare Spice

Se determină răspunsul în frecvență al circuitului.

Circuitul utilizat în simulare este reprezentat în fig. 5.2:



**Fig. 4.2.** *Schema utilizată în simularea Spice a mixerului analogic*

|  |
| --- |
| Indicații:* La intrarea circuitului din fig. 4.2 se aplică semnal de la o sursă de c.a. (VAC, amplitudinea 0.1V) şi se efectuează o analiză de c.a. (AC Sweep/Noise: Start Frequency=1, End Frequency=1Meg, Points/Decade=11).
* Se determină răspunsul în frecvență. Se reprezintă grafic DB(V(Uiesmix)) - DB(V(Uin))
* Se aduce în document caracteristica de frecvență obținută.
* Se activează cursorul, se determină frecvența limită superioară din fereastra Probe Cursor
* Se aduce fereastra Probe Cursor în document.
 |