

Invenția se referă la domeniul electronicii, în special la convolvere utilizate în tehnica de prelucrare a semnalelor în timp real.

Este cunoscut convolverul în baza liniei de întârziere cu undă acustică de suprafață de contactele căreia sunt conectate diode semiconductoare exterioare [1].

Dezavantajele convolverului în baza liniei de întârziere cu undă acustică de suprafață și cu diode semiconductoare exterioare constau în capacitatea informațională și diapazonul dinamic redus.

Problema pe care o soluționează prezenta invenție este sporirea capacității informaționale și a diapazonului dinamic.

Problema se soluționează prin aceea că prezentul convolver este constituit dintr-o linie de întârziere în baza criotronului acustoelectronic cu timpul de comutare restructurabil, la contactele căreia sunt conectate diode semiconductoare exterioare. Deoarece proprietățile neliniare și impedanțele diodelor semiconductoare pot fi alese independent de proprietățile liniei de întârziere în baza criotronului acustoelectronic cu timpul de comutare restructurabil se poate obține eficiență maximă.

Înlocuirea în convolver a liniei de întârziere cu undă acustică de suprafață cu linia de întârziere în baza criotronului acustoelectronic cu timpul de comutare restructurabil, permite de a spori capacitatea informațională de 2...4 ori și diapazonul dinamic cu două ordine.

Rezultatul constă în sporirea capacității informaționale și a diapazonului dinamic la prelucrarea semnalelor în timp real.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, vederea de sus a convolverului;

- fig. 2, secțiunea A-A a convolverului.

Convolverul este constituit dintr-o linie de întârziere în baza criotronului acustoelectronic cu timpul de comutare restructurabil la contactele căreia sunt conectate diode semiconductoare exterioare VD, rezistențe R, care permit să obținem punctul de lucru al caracteristicii fiecărei diode VD, o sursă cu tensiunea de polarizare U_p și un filtru LC. Linia de întârziere în baza criotronului acustoelectronic cu timpul de comutare restructurabil este constituită dintr-o bază din Pb 1, un strat de absorbție a undelor acustice de suprafață 2, un strat redresor din ceramică supraconductoare cu structura anizotropică $YBa_2Cu_3O_7$ 3 având grosimea $(3/4)\lambda$ (unde λ este lungimea undelor acustice de suprafață), un strat de dirijare din piezocristalul GaAs 4 cu grosimea $\lambda/4$ un traductor interdigital din Cr-Al 5, o acoperire absorbantă 6 și un sistem de contacte din Cr-Cu amplasate pe perimetrul unei circumferințe. Contactele transversale 7-7' sunt amplasate perpendicular pe axa cristalografică c a supraconductorului $YBa_2Cu_3O_7$, adică sunt perpendiculare pe direcția de propagare a undelor acustice de suprafață. Contactele longitudinale 15'-15 sunt amplasate de-a lungul axei cristalografice c a supraconductorului $YBa_2Cu_2O_7$, adică coincid cu direcția de propagare a undelor acustice de suprafață. Între contactele longitudinale și cele transversale pe perimetrul circumferinței sunt amplasate contacte intermediare. Contactele convolverului, amplasate pe perimetrul unei circumferințe, convențional pot fi divizate în patru sectoare, conform direcțiilor de comutare între contacte, indicate prin săgeți continue și întrerupte (vezi fig. 1): I - sector, conține contactele 15'-14'-13'-12'-11'-10'-9'-8'-7'; al II-ea sector - 15-14-13-12-11-10-9-8-7'; al III-ea sector - 15-14-13-12-11-10-9-8-7; al IV-ea sector - 15'-14'-13'-12'-11'-10'-9'-8'-7.

Convolverul funcționează în modul următor. Inițial se aplică tensiunea de polarizare U_p și se alege valoarea rezistenței R pentru a obține punctul de lucru al caracteristicii fiecărei diode VD, care asigură coeficientul maxim de convertire al convolverului. În continuare pentru îndeplinirea operației de convoluție discretă $S(t)$ prin intermediul diodelor semiconductoare VD, la contactele convolverului 15' și 15 față de șina comună se comunică semnalele de intrare care se prelucrează, respectiv $S_1(t)$ și $S_2(t)$ (vezi fig. 1). Dirijarea cu întârzierile în timp între contactele convolverului se înfăptuiește cu ajutorul undelor acustice de suprafață. Pentru aceasta de la generatorul exterior $U(t)$ se comunică traductorului interdigital 5 un semnal electric cu frecvența de până la 620 MHz, care prin intermediul stratului din piezocristal 4 se convertează în oscilații mecanice. Oscilațiile mecanice din stratul de piezocristal 4 sunt injectate în stratul de redresare din ceramică supraconductoare 3, trecând în stare rezistivă, iar comutarea între contacte pe sectoare se efectuează conform direcțiilor indicate prin săgeți întrerupte (vezi fig. 1). La deconectarea semnalului de la generatorul exterior $U(t)$ stratul de redresare din ceramică semiconductoare 3 din nou la trece în stare de supraconductibilitate și comutarea între contacte pe sectoare se efectuează conform direcțiilor indicate prin săgeți continue (vezi fig. 1). Pentru a înlătura undele acustice de suprafață parazitare, care se obțin în rezultatul reflexiei de la frontiera de separare dintre două medii, în convolver sunt prevăzute o bază din Pb 1, un strat de absorbție 2 și o acoperire absorbantă 6.

Datorită anizotropiei spațiale ce se manifestă în stratul de redresare din ceramică supraconductoare $YBa_2Cu_3O_7$ timpul de comutare la dirijarea cu supraconductibilitatea prin intermediul undelor acustice de suprafață, în funcție de orientarea axelor cristalografice față de direcția de propagare a undelor acustice de suprafață, se restructurează automat cu un anumit pas, valoarea căruia depinde de frecvența undelor acustice de suprafață, numărul contactelor și de configurația de amplasare a contactelor.

La baleiajul frecvenței generatorului $U(t)$ egală cu 620 MHz pasul de întârziere dintre contactele vecine ale convolverului constituie 0,1 ns. Atare valoare a pasului de întârziere dintre contactele vecine permite de a prelucra prin intermediul convolverului semnale de intrare într-o bandă de frecvență B care cuprinde până la 10 GHz cu timpul de integrare T până la 1 μ s. În baza acestor date obținem capacitatea informațională a convolverului $BT=10000$. Pe când la convolverul în baza liniei de întârziere cu undă acustică de suprafață banda de frecvență B a semnalelor de intrare alcătuiește 0,5...1 GHz, iar timpul de integrare până la 5 μ s.

Astfel capacitatea informațională la înlocuirea în convolver a liniei de întârziere cu undă acustică de suprafață cu o linie de întârziere în baza criotronului acustoelectronic cu timpul de comutare restructurabil sporește de 2...4 ori.

Diapazonul dinamic al convolverului constituit dintr-o linie de întârziere în baza criotronului acustoelectronic cu timpul de comutare restructurabil alcătuiește până la 65 dBm, față de 40 dBm la convolverul în baza liniei de întârziere cu undă acustică de suprafață, ce se datorează alegerii independente a proprietăților neliniare și impedanțelor diodelor față de proprietățile criotronului acustoelectronic în baza căruia se realizează linia de întârziere din convolver.