



UNIUNEA EUROPEANĂ



Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE),  
utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive - TGE-PLAT  
cod SMIS 2014+ 105623

## Modelare/ Simulare dispozitive SAW

**Responsabil:** Alexandra Stefanescu (alexandra.stefanescu@imt.ro)

**Descrierea sumara a serviciului de modelare si simulare a dispozitivelor SAW.**

Serviciul este dedicat celor interesati de proiectarea dispozitivelor SAW la frecvente inalte, in care este important de observat efectul acusto-electric asupra functionarii structurii.

Simularea dispozitivelor cu unde acustice de suprafata (SAW) poate fi abordata prin doua metode: circuite echivalente in AWR Design Studio sau numeric prin metoda elementelor finite, in Comsol Multiphysics.

Un rezonator SAW poate fi descris in intervalul de frecvente joase prin cel mai simplu model, al unui circuit rezonant clasic (cristal de cuarț), a carui fuctionare se bazeaza pe efectul piezoelectric. In AWR, unui cristal de cuarț i se poate asocia o schema electrica echivalenta, simplificata. Comportamentul acestui circuit este in mod normal reprezentat de modulul sau de admitanta intr-un anumit interval de frecventa, pentru a obtine frecventele serie si paralel. In cazul rezonatoarelor SAW proiectate pentru gama de frecvente de ordinul GHz-ilor (substrat piezoelectric AlN sau GaN), configuratia de baza are nevoie de cateva elemente suplimentare pentru a descrie cu acuratete comportamentul real al rezonatoarelor, datorita pierderilor mai mari de substrat.

Comsol ofera utilizatorului posibilitatea de a cupla mai multe module specifice (de exemplu: electric, mecanica, termic, electromagnetic, etc). Simularea rezonatoarelor SAW se realizeaza in modulul "Structural Mechanics (Piezoelectric Devices)". Dispozitivele pot fi analizate ca structuri periodice cu geometria redusă la o celula unitate, prin impunerea conditiilor de frontiera periodice, astfel reducandu-se efortul si timpul de calcul. Prin aceasta abordare se poate investiga frecventa de rezonanta a dispozitivelor, precum si deplasarea mecanica a undelor acustice la diferite frecvente. Modul de deplasare al undelor acustice ne poate indica modul de propagare (de ex. Rayleigh, Sezawa, Lamb).

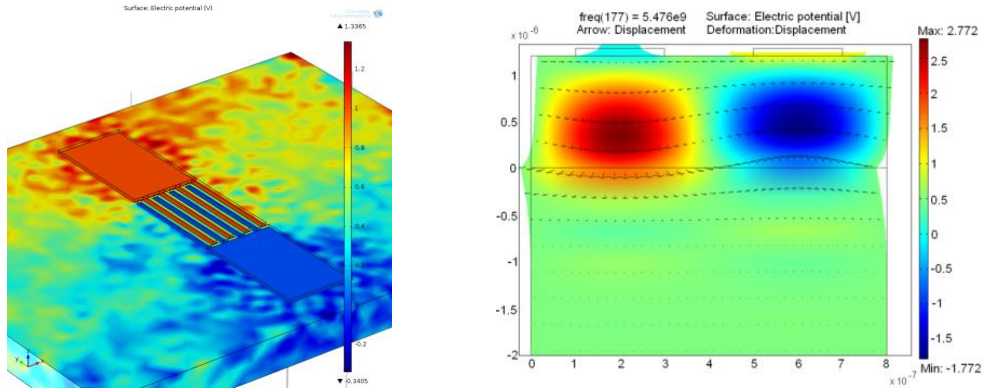
Date de intrare: parametrii geometrici, parametrii de material, alegerea tipului de fizica, conditii de frontiera (electrostatice si mecanice)

Metoda: discretizare, alegerea studiului (eigenfrequency, time domain, frequency domain, parametric sweep etc)

Rezultate: admitanta/ impedanta, stres, potential electric, deplasare totala, etc.

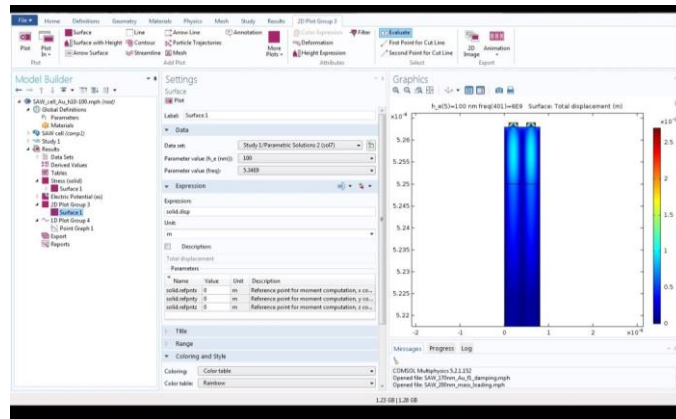
Simularile structurilor SAW se pot realiza si in 3D, dar modelul geometric va fi limitat de „aspect ratio” si de capacitatea de calcul.

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE),  
utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive - TGE-PLAT  
cod SMIS 2014+ 105623

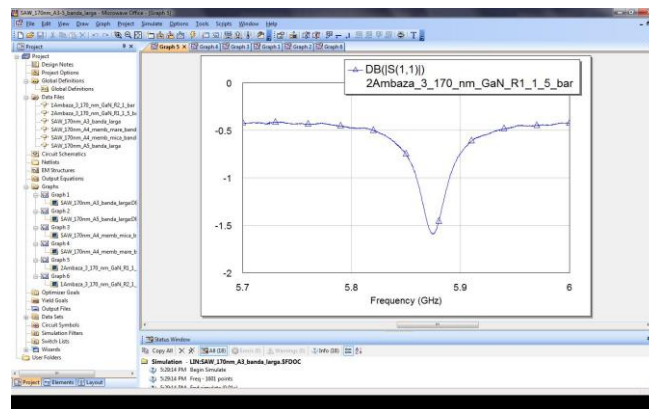


Echipe/aparate/programe folosite:

- COMSOL Multiphysics 5.2 ([www.comsol.com](http://www.comsol.com))



- AWR Design Environment 10 ([www.awrcorp.com](http://www.awrcorp.com)), AWR Corporation, National Instruments Company





UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale  
2014-2020

---

Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE),  
utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive - TGE-PLAT  
cod SMIS 2014+ 105623

---

**Grupul de echipamente descris pe site-ul IMT-MINAFAB:**

[http://www.imt.ro/echipamente/computation\\_simulation\\_design\\_tools.htm](http://www.imt.ro/echipamente/computation_simulation_design_tools.htm)

**Caracteristicile/limitele/performantelor obtinute.**

Analiza rezonatoarelor SAW prin metoda elementelor finite este limitata la studiul dispozitivului din punct de vedere electric si mecanic, marimile de iesire fiind admitanta sau impedanta electrica. Parametrii S caracteristici circuitelor de microunde nu pot fi extrasi direct din simulare, dar se pot folosi formule de conversie intre parametrii clasici ai teoriei circuitelor (impedanta sau admitanta) si parametrii S.

**Tehnici de proiectare/masura/control:**

- Metoda elementelor finite
- Circuite echivalente

**Contact pentru servicii in cadrul TGE-PLAT:**

Raluca Müller (raluca.muller@imt.ro)

Adrian Dinescu (adrian.dinescu@imt.ro)

Tel: 021 269 07 70; Fax: 021 269 0772