CST MPHYSICS STUDIO Нагрев и деформация резонатора



www.cst.com | www.eurointech.ru/cst

Резонансный макет



<u>Геометрия</u> резонатора доступна в папке примеров в корневом каталоге CST: ...\CST STUDIO SUITE 2014\Examples\PS\Wakefield\Workflow\pillbox cavity_wake_wf.

www.cst.com | www.eurointech.ru/cst

Новый составной проект

- SAM моделирование составных проектов
- Создайте новый проект CST DESIGN STUDIO, который станет отправной точкой для SAM моделирования

Modules CST CST CST CST CST CST CST MICROWAVE EM PARTICLE MPHYSICS DESIGN PCB CABLE STUDIO STUDIO STUDIO STUDIO STUDIO STUDIO STUDIO

- Загружаем исследуемую структуру в виде блока CST MWS
- Сохраняем



Проект моделирования для ЭМ расчетов в DS

💽 Master

Создаем новый проект моделирования для ЭМ расчета.



Name:				
Eigenmode		. 1		
Use asse	embly information	1		
Project type	13			
CST MICR	OWAVE STUDI	0	•	
Project temp	late:			53
[None]			•	
Solver type:				
Eigenmode			+	
Reference r	nodel for global :	settings:		
Block: Cav	ity_1	•	Select	
📃 Use refe	rence <mark>block's co</mark>	ordinate sys	tem	
V Link aea	metry to master	model		

Моделирование собственных мод

🔂 Master



Вычисление тепловых потерь

📚 Eigenmode



Тепловой проект моделирования

💽 Master

Создаем новый проект моделирования для теплового расчета.



reate New Simulation Project	Select Reference Settings
General	Select which one of the ref
Name: Thermal Use assembly information Project type: CST MPHYSICS STUDIO Project template: Thermal Co-Simulation Solver type: Thermal Stationary	Background Material Global Mesh Settings Solver Settings Project Templates Result Templates Monitors Frequency Range Boundary Conditions
Reference model for global settings:	
SP: Eigenmode	Select
Use reference block's coordinate Link geometry to master model	system
ОК	Cancel Help

Фоновый материал и граничные условия 🔤

Thermal

Необходимо корректно настроить фоновый материал и граничные условия.



ckground Properties		
Material properties Material type:		ОК
Normal	Properties	Apply
Multiple layers		Clo Background Material Parameters
Surrounding space		He Problem type: Default *
Apply in all directio	ns	General Conductivity Dispersion Thermal Mechanics Density
Lower X distance:	Upper X distance:	Type Material density info
10	10	Normal
Lower Y distance:	Upper Y distance:	
10	10	Themal conductivity: Heat capacity:
Lower Z distance:	Upper Z distance:	0.024 W/K/m 1.005 kJ/K/kg
0.0	0.0	Thermal diffusivity:
		Nonlinear Properties



Boundaries	Symmetry Planes	Thermal Bou	ndaries	Boundary Temperature
			Therma	al:
YZ plane:	magnetic (Ht = 0)	•	adiaba	atic (dQ = 0) 🔹
XZ plane:	magnetic (Ht = 0)	•	adiaba	atic (dQ = 0) 🔹
XY plane:	none	¥	none	÷
	-			٦r

Фоновый материал

Построение стенки конечной толщины

Thermal



Импорт распределения потеры

Thermal

nojecu.	🕅 Use local copy
SP: Eigenmode	Use Relative Path
ource field:	
Eigenmodes [Mode 1]	•
urce parameters	
ource parameters Frequency: 1.502052	☑ Consider electric volume losses
urce parameters requency: .502052 ower scaling factor:	Consider electric volume losses

- Коэффициент Power scaling factor умножается на экспортируемые из MWS значения потерь.
- Здесь: результаты моделирования Е-солвера нормируются в MWS на 1Дж запасенной энергии. Поэтому множитель 1е-2 соответствует 10 мДж.

Моделирование тепла

💽 Master



Механический проект моделирования

🖪 Master

Создаем новый проект моделирования для механического расчета.



eneral	
Name:	
Mechanical	
Use assembly information	
Project type:	
CST MPHYSICS STUDIO	▼]
Project template:	
Mechanical Application	•
Solver type:	
Structural Mechanics	•
Reference model for global set	lings:
SP: Thermal	▼ Select
Use reference block's coord	dinate system
📝 Link geometry to master mo	del

Построение стенки конечной толщины

Mechanical

www.cst.com | www.eurointech.ru/cst

Фиксация резонатора вдоль оси Z

Mechanical

Импорт распределения температуры

Mechanical

Источником деформации необходимо задать распределение температуры из теплового проекта.

	Field Import	
Solve Results Macros Window Help	Name temperature	OK
Image: Second	Project SP: Thermal	Help
Model Intersection Check Field Import	Field source	i⊒- 🏹 Field Source
	Use copy only	tempera

Настройки механического вычислителя

Mechanical

Механическое моделирование

Расстройка резонатора

Master

VI

Учет в виде 3D модели. 3D

Конечный блок описания.

. 1			
eneral	Field Sources		
Name:			
Eigenm	ode_deformed	-	
, T Use	assembly information		
Project			_
JCST M	ICROWAVE STUDIO		<u> </u>
Project t	emplate:		
Accele	rator Eigenmode.cfg		<u> </u>
Solvert	ype:		
Eigenm	ode		•
Referen	ce model for global settings:		
SP: Eig	enmode 💌	Select	t
	reference block's coordinate	e sustem	
V Link	accometry to master model		
	geometry to master moder		
	ОК	Cancel	Helr

Загрузка деформаций

Необходимо загрузить в проект деформированную геометрию. Для этого следует использовать инструмент Field import 🖤

Field Import	
Name	ОК
Deformed_geometry	Cancel
Project	Help
SP: Mechanical	
Use relative path	
Field source	
Name: Displacement	
Monitor:	
Last time frame Time: s	
i ose copy only	1

Настройка вычислителя

🛃 Eigenmode_deformed 🗵

Eigenmode Solver Parameters	×	1			
Solver settings Mesh type: Tetrahedral	Start Optimizer		Убеди источн	тесь, что ук ник расстро	азан йки
Method: Default	Par. Sweep		резона	атора.	
Modes: 1 C Choose number of modes	Acceleration				
automatically (0.0 0.5 GHz)	Specials	Sensitivity Ana	ilysis		
Erequencies above	Simplify Madel	E F	Parameter Value	Description	OK
o Prequencies above	Simplify Model	E Deformed	geometry 1	Imported displacement field	Cancel
Store all result data in cache		Lcav	22		
	Apply		55		Help
Q-factor calculation	Close	∏ Rtub	15.9		
Calculate external O-factor					
	Help				
Consider losses in postprocessing only					
Adaptive mesh refinement					
Refine tetrahedral mesh Properties					
Sensitivity analysis					
Vise sensitivity analysis					
		3	апустите	моделирова	ние.

Результаты

🛜 Eigenmode_deformed 🗵

lver Results					
Sensitivity analysis	s results:				<u> </u>
Design parameter "De	eformed geometry"	fromonou Pat /	lical from		
1 0.50	23708 GHz -0.001495131 G	Hz 0.5008	3757 GHz	u.	
Solver Statistics:					
				(1-2)	
	Peak memory used (RB)	At begin	Minimum	(KB)	
Solver start	16132	1109416	1109308		_
Sol.eigenm.probl.	99104	1092556	1079680		
Solver run total	134980	1109248	1040324		
1					Þ
					7
				Find	
					I Match cas
1					Match cas
Print OK					Match ca