

Microwave Office **система наскрізного проектування ВЧ та НВЧ пристроїв**

Це унікальна програма для проектування усіх видів радіочастотних та НВЧ пристроїв, від простих фільтрів, змішувачів, ліній передач та узгоджених ланок до монолітних інтегральних схем. Має в складі майстер для узгодження навантаження для проектування підсилювачів потужності. У Microwave Office користувачам надані широкі можливості розробки ВЧ, НВЧ, КВЧ радіоелектронних засобів різного призначення і принципів їх реалізації. На мікросмушкових, копланарних і полоскових типах ліній, розташованих в одному або двох шарах, можливе використання готових бібліотечних елементів схем. Складніші схеми можна конструювати самостійно.

Області застосування проектування та моделювання:

підсилювачі

фільтри

антени

генератори

змішувачі, помножувачі, перетворювачі частот

перемикачі та керуючі ланцюги

відгалужувачі, подільники / суматори, атенюатори

Можливості програми:

- Проведення інженерних розрахунків, як по власноруч побудованим схемам, так і автоматично синтезованим, розрахувати їх частотні і вольтамперні характеристики.

- Моделювання нелінійних і лінійних схем. Оцінити ключові характеристики радіочастотних і НВЧ ланцюгів можна за допомогою лінійного моделювання в частотній області для пасивних компонентів і аналізу цілісності сигналів.

Для дослідження нелінійних схем (підсилювачів потужності, змішувачів або генераторів) застосовують симулятор APLAC, що дозволяє проводити моделювання перехідних процесів і симуляцію за методом гармонійного балансу. У APLAC вбудована технологія Multi-Rate Harmonic Balance™ (MRHB), що дозволяє моделювати схеми великого розміру з високим ступенем нелінійності значно швидше в порівнянні зі стандартними методами.

Параметри геометрії провідників і хвильові параметри НВЧ, КВЧ ліній, утворених друкованими провідниками, моделюються з урахуванням діелектричних параметрів підложок і втрат в провідниках і в діелектриках. Так моделюються затримки сигналів в лініях, їх ослаблення разом з дисперсійним розширенням імпульсів.

- Моделювання роботи пристроїв в складі системи і визначення їх системних характеристик.

- Microwave Office пропонує передовий інструмент повноцінного проектування монолітних інтегральних схем НВЧ діапазону, що забезпечує успішний результат розробки завдяки ієрархічній структурі платформи, що дозволяє точно оцінити електричні характеристики різних інтегральних схем і друкованих плат, складних багатошарових міжзеднань, вбудованих пасивних компонентів і пристроїв поверхневого монтажу, які використовуються практично у всіх сучасних багато кристалльних радіочастотних модулях.

- Можливість автоматичного переходу від схемного подання до конструкторського і назад до схемного. Системне дослідження проєктованих пристроїв теж не вимагає перетворень форматів їх файлів. Суміщений в єдиній базі даних весь комплекс інформації.

- оптимізація та електромагнітний аналіз
- проектування топології і екстракції паразитних параметрів,
- статистичний аналіз схем та зв'язку з пакетами верифікації типу Mentor Calibre або ICED,
- а також РСВ-проектування.

Програма працює в частотній і часовій областях, проводить аналіз схем на основі рядів Вольтер та конверсійно-матричним способом, лінійної стабільності, перехідних процесів, одночастотних і багаточастотних методів гармонійного балансу нелінійних схем і деяких інших способів.

Програма дозволяє моделювати НВЧ пристрої, задані як в вигляді принципів, так і у вигляді функціональних схем. Тут моделювання стаціонарних режимів нелінійних пристроїв виконується методом гармонійного балансу, а в разі слабо нелінійних пристроїв використовуються функціональні ряди Вольтера-Вінера.

Модулі програми:

Схема і топологія – введення даних з використанням кращих в галузі алгоритмів підстроювання.

модуль VoltaireLS для лінійного моделювання схем в частотній області,

модуль VoltaireXL для нелінійного моделювання схем зі значною нелінійністю методом гармонійного балансу і слабо нелінійних схем методом рядів Вольтера,

APLAC – лінійне і нелінійне моделювання схем.

ЕМ аналіз – вбудований планарний і 3D аналіз на основі симуляторів AXIEM і Analyst, для тривимірного електромагнітного моделювання багаточастотних структур.

модуль Aristan для проектування друкованих конструкцій і топології ІС.

Load Pull – передовий аналіз узгодження навантажень.

Аналіз стабільності – лінійний і нелінійний.

DRC/LVS – контроль проектних норм і аналіз відповідності топології схеми.

TX-LINE – інтерактивний калькулятор ліній передач.

AntSyn – модуль синтезу та оптимізації антен

Можна проводити також аналіз шумів і синтез топології мікросмушкових ліній.

Останній продукт VSS (Visual System Simulator), виготовлений на початку 2002 р, дозволять виконувати моделювання систем зв'язку на підставі бібліотек, що складаються більш ніж з 700 елементів пристроїв аналогово-цифрової обробки сигналів (ця програма перенесена з системи ACOLADE). MWO2002 працює під управлінням Windows 98 / Me і Windows NT / 2000 / VP.

Visual System Simulator (VSS) являє собою пакет програмних продуктів для розробки сучасних провідних і бездротових комунікаційних систем типу 5G, LTE, WiMAX, і WLAN 802.11a / b / g. VSS дозволяє розробляти системні архітектури і підбирати оптимальні специфікації для кожної складової системи. VSS реалізований з використанням системи уніфікованої організації обміну даних компанії AWR (AWR Unified Data Model) і інтегрований в середовище схемотехнічного моделювання Microwave Office, що забезпечує безпроблемне спільне моделювання як на схемному, так і на системному рівнях.

Області застосування

Бездротовий зв'язок (5G, 802.11ac, і ін.)

радіолокаційні системи

пропрієтарні стандарти

Переваги

Аналіз спотворень тракту

Каскадний аналіз тракту

Крос-моделювання на схемному і системному рівні

Сумісність з LabVIEW / MATLAB

Спеціалізована бібліотека РЛС

підтримка ФАР

аналіз спотворень

RFA - системний інструмент радіочастотного планування

Совісний аналіз з Microwave Office

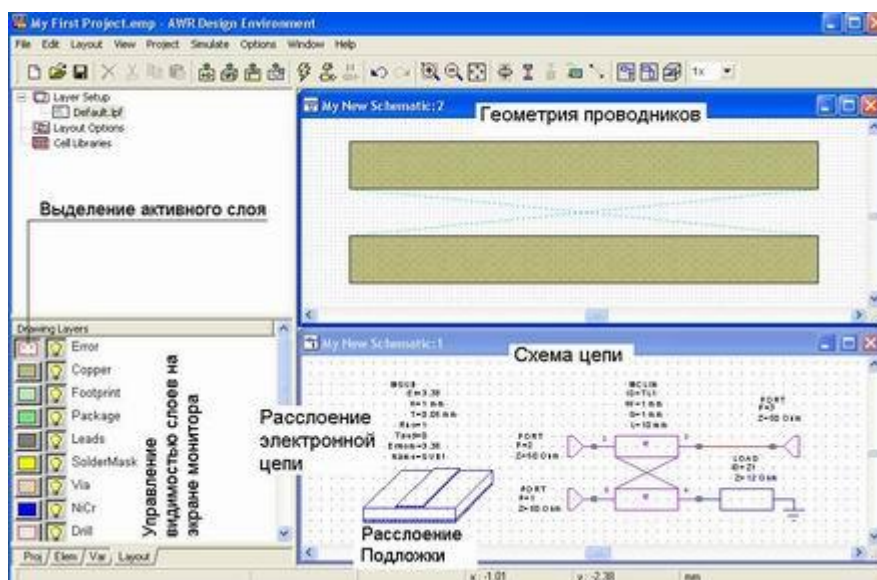
Розрахунок EVM, ACPR і фазового шуму

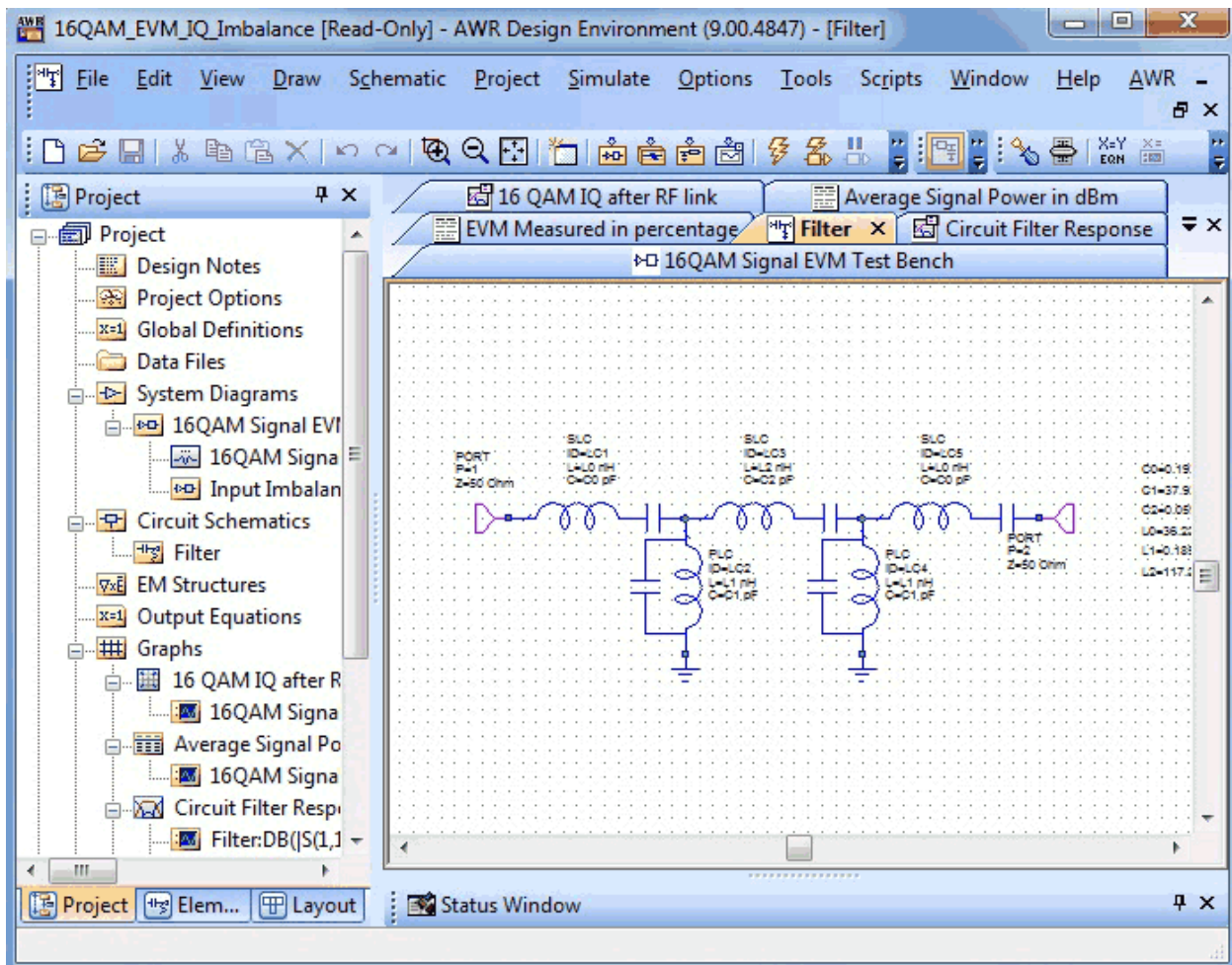
Тестові схеми систем зв'язку

Бібліотеки Microwave Office складаються більш ніж з 500 моделей розподілених і зосереджених компонентів, а також 150 тисяч простих елементів від різних виробників, що застосовуються при створенні високочастотних схем.

Для проектування схем є велика бібліотека моделей зосереджених і розподілених, лінійних і нелінійних, ідеальних і неідеальних елементів. Сюди входять смугові, мікросмугові і копланарні лінії передачі, а також багато інших поширених елементів. Є функція пошуку потрібних елементів і їх моделей в Інтернеті. У випадках, коли правильна модель використовуваного пристрою відсутній або ефект близького розташування елементів зменшує точність моделі, користувачі можуть звернутися до модуля повного електромагнітного аналізу EM-Sight. Він включає в себе власний графічний редактор і механізм моделювання топологічних структур методом моментів. Він дозволяє проводити розрахунок характеристик антен в дальній зоні, а також отримувати їх еквівалентну схему заміщення в форматі SPICE.

Пакет включає в себе також спеціальний редактор топологій Aristan для схемотехнічних модулів, що дозволяє синтезувати топологію СВЧ пристрою безпосередньо за його принциповою схемою, видозмінювати її і відстежувати зміни характеристик.





У пакеті програм AWR_DE використовуються п'ять типів файлів. Вони зареєстровані в операційній системі WINDOWS. Ці типи файлів відзначені спеціальними значками і мають чітко певне розширення імені:

- Файли проектів мають розширення імені .emp;
- Файли діаграм систем мають розширення імені .sys
- Файли ЕМ структур мають розширення імені .em;
- Файли схем ланцюгів мають розширення імені .sch;
- Файли списків з'єднань з розширенням імені .net;

Графічний редактор Microwave Office пропонує тривимірне анімаційне кольорове зображення височастотних струмів з відображенням їх амплітуд і напрямків. Крім цього присутні всі «традиційні» варіанти виведення розрахункових даних: діаграми Сміта, таблиці даних, графіки в полярних і прямокутних системах координат.

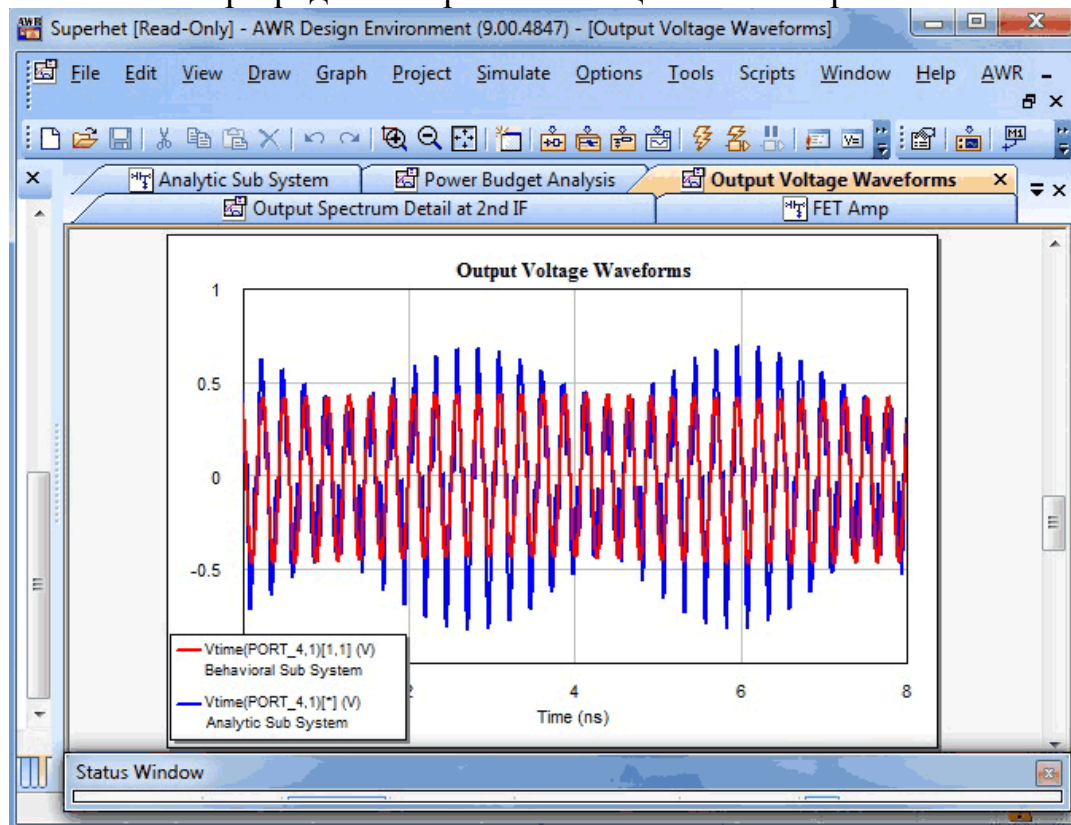
В даному ПО присутній модуль аналізу антен, що дозволяє розраховувати їх характеристики, будувати діаграми спрямованості (LHCP, RHCP, ETheta і ERNi), переглядати і анімувати струми. Кожному елементу на схемі призначений його топологічний еквівалент. Редактор топологій дає можливість створювати нові або змінювати наявні варіанти. Оскільки даний редактор постійно пов'язаний з редактором схем, топологія автоматично генерується в міру створення проекту. У редакторі топологій є модуль за контролем топологічних норм, що допомагає ефективно відстежувати і усувати порушення.

Крім цього в Microwave Office можна виділити наступні інтегровані інструменти:

- обчислювальний модуль APLAC, що моделює в часовій області ємнісні схеми з компонентами з високою нелінійністю шляхом гармонійного балансу;
- автоматичну екстракцію паразитних параметрів (технологія ACE);

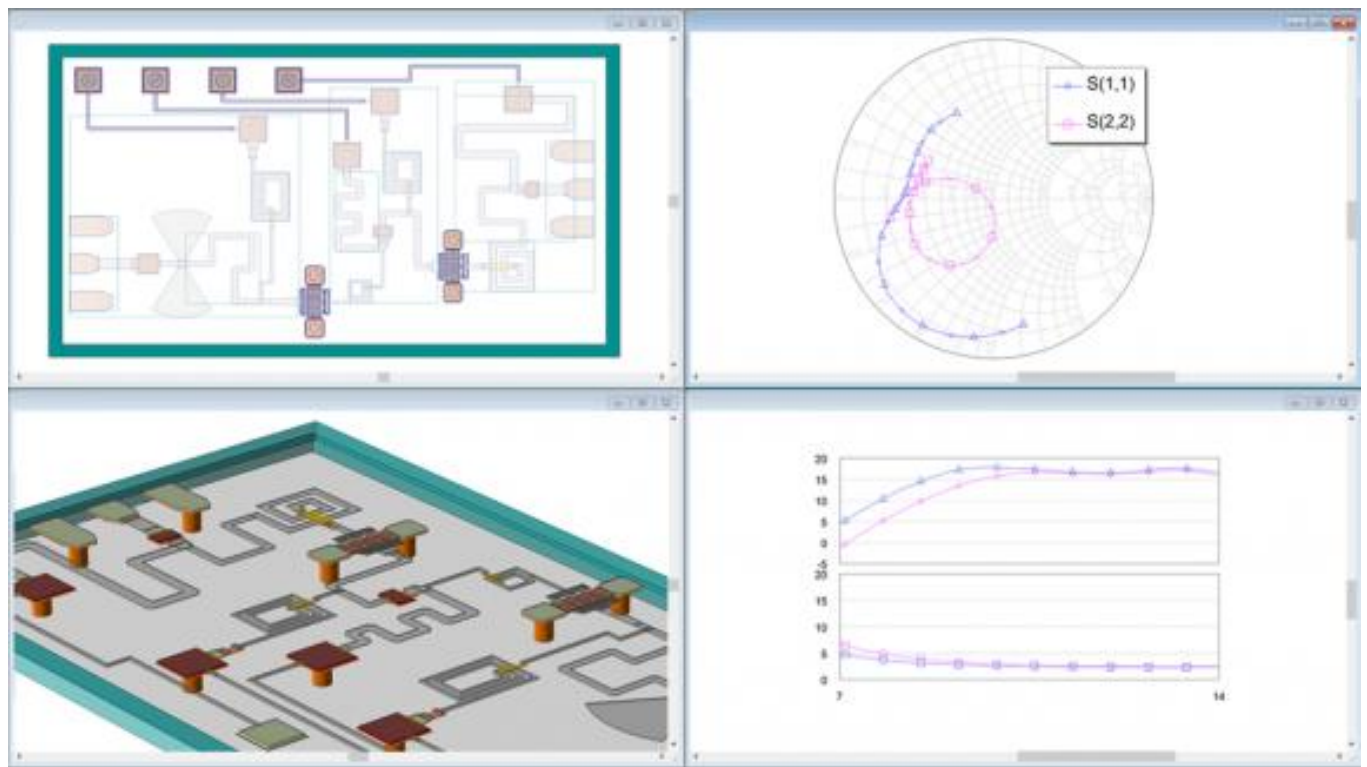
- технологію «розумних» мереж iNet для формування міжз'єднань;
- модуль AXIEM для повного 3D електромагнітного аналізу (можливо виконання тривимірного моделювання сторонніми програмами, для цього спеціально створений інтерфейс EM Socket);
- модуль синтезу частотно-вибірчих пасивних ланцюгів Nuhertz Technologies;
- можливість роботи з багатошаровими платами з урахуванням технологічних шарів;
- пошаровий перегляд плоского відображення топології або тривимірного зображення проектованого приладу в «прозорому» варіанті, а також шляхом накладення різних текстур.

Microwave Office є комерційним програмним забезпеченням. Познайтися і випробувати ці програми можна, скачавши демонстраційну версію. Процес установки організований за допомогою майстра і не представляє складності. Однак необхідно відзначити, що освоєння програмного комплексу вимагає певних зусиль і часу, а також досить глибоких знань з теорії радіоелектронних ланцюгів і електромагнітних полів.



Розробила пакет Microwave Office компанія AWR (Applied Wave Research) Corporation. Вона була заснована в 1994 році, штаб-квартира розташована в Ель Сегундо (штат Каліфорнія, США). Сьогодні AWR пропонує цілий набір спеціалізованих продуктів (Visual System Simulator, Analog Office, Signal Integrity Design Suite) для розробки високочастотних і надвисокочастотних пристроїв: компонентів систем радіозв'язку, електронних приладів, мобільних радіосистем, телекомунікаційного обладнання. AWR має робочі офіси, навчальні центри та комерційні відділи по всьому світу, в даний час організація повністю належить National Instruments.

Мова інтерфейсу Microwave Office тільки англійська, русифікатора немає.



AntSyn: Antenna Synthesis Module

Account Logout Help About

2x2 10GHz separate GND > 2x2 array with mutual GND 9.8 - 10.2 GHz > patch:squarepatch:ring
 Score: 45.7228 Size: 0.0395924 m x: 0.0261095 m y: 0.0297622 m z: 0.00025146 m

Include Mismatch Loss Add to Compare

Return Loss Port 1

Frequency (GHz)	Return Loss (dB)
9.8	-3.0
9.9	-4.5
10.0	-4.8
10.1	-4.5
10.2	-3.0

Max Co-pol Gain

Frequency (GHz)	Max Co-pol Gain (dBi)
9.8	7.0
9.9	8.5
10.0	8.8
10.1	8.0
10.2	6.8

Gain: 3D Band # 1 10.00000

Total Co-pol Cross-pol

Gain: Polar Band # 1 9.80000

Total Co-pol Cross-pol Spec Gain vs Angle

Elevation at 0 deg Azimuth

Gain: Polar Band # 1 9.80000

Total Co-pol Cross-pol Spec Gain vs Angle

Elevation at 90 deg Azimuth

Download to: Analyst AXIEM CST HFSS WIPL
 DXF Convert to STEP FreeCAD SW Macro CSV Matching Net Port Exc

MMANA-GAL

Простий і надійний програмний комплекс для створення, редагування, аналізу та розрахунку антен методом моментів.

Для розрахунку антен використано метод багатовимірних матриць, суть якого зводиться до розбиття кожного провідника антени на точки (сегменти) і обчисленню в кожній точці струму, як власного, так і наведеної від всіх інших сегментів. На цьому методі базуються всі сучасні програми (ELNEC, EZNEC, NEC4W1N95, MMANA).

Основою розрахунків MMANA-GAL є система рівнянь Максвелла, а обчислювальною базою – модернізований MININEC3.

Програма працює з будь-якими типами антен, представлених у вигляді наборів тонких провідів. Антени легко малюються і правляться або за допомогою завдання цифрових значень, або в графічному вікні, що має об'ємне представлення. У програмі можна відкрити до чотирьох різних файлів моделей, створюючи цілі антенні комплекси. При обчисленні будуть враховані навантаження й проведення всіх антен складовою системи. Будь-яку зміну після розрахунку моделі можна відкотити назад. Кількість операцій відкату обмежується лише розміром жорсткого диска.

Розрахунок проводиться на будь-якій частоті. Перед його початком проводиться автоматична перевірка проекту на помилки. При виявленні таких в інформаційному вікні з'являється опис, а курсор показує проблемний провід. Після виправлення помилки програма переходить до наступної помилки. Результати розрахунку зображуються діаграмами спрямованості (в тому числі і тривимірними), а також безліччю різних графіків-залежностей.

Можливості програми:

створювати і редагувати описи антен, як завданням координат, так і "мишкою" (CAD-інтерфейс);

розглядати безліч різних видів антени;

розраховувати діаграми спрямованості (ДС) в вертикальній і горизонтальній площинах (під будь-якими вертикальними кутами);

одночасно порівнювати результати моделювання декількох різних антен;

редагувати опис кожного елемента антени, включаючи можливість змінювати форму елемента без зсуву його резонансної частоти;

редагувати опис кожного проводу антени. Є можливість перекомпонувати антени, простим перетягуванням "мишкою" (реально всю антену можна намалювати однією "мишкою");

прораховувати комбіновані (складаються з декількох різних діаметрів) дроти. Корисно при розрахунку "хвильових каналів";

використовувати зручне меню створення багатоповерхових антен - стеків;

гнучко налаштовувати процес оптимізації антени по Z_a , КСВ, посилення, F/B, мінімуму вертикального кута випромінювання, даючи можливість зміни при оптимізації більш ніж 90 параметрів;

зберігати всі кроки оптимізації у вигляді окремої таблиці;

будувати безліч різноманітних графіків: ZBX, КСВ, посилення, відносини випромінювань вперед / назад (F/B), включаючи показ залежності ДС від частоти;

автоматично розраховувати кілька типів узгоджувальних пристроїв (СУ) з можливістю включати і вимикати їх при побудові графіків;

створювати файли-таблиці (формату * .csv, що проглядається в Excel) для всіх змінних розрахункових даних: таблиці струмів в кожній точці антени, залежно посилення від вертикальних і горизонтальних кутів, таблиці основних параметрів антени як функцій частоти і, нарешті, вельми корисну таблицю напруженості електричного і магнітного полів антени в заданому просторі;

розраховувати котушки, контури, узгоджуючи елементи на LC-елементах, на відрізках довгих ліній (кілька видів), індуктивності і ємності, виконані з відрізків коаксіального кабелю.

Функція оптимізації автоматично налаштовує антени по заданих параметрах.

З основних недоліків програми варто відзначити ігнорування втрат в землі при обчисленні вхідного опору і даних ближнього поля. Похибки будуть тим більше, чим сильніше відрізняються параметри землі від ідеальних значень.

Результати роботи можуть бути представлені у вигляді цілого ряду файлів з різними розширеннями: * .maa (опис антени), * .mab (результати обчислень), * .mao (файл оптимізації), * .csv (таблиця струмів), * .csv (таблиця ближнього поля), * .csv (таблиця посилення для різних кутів).

Програмний пакет представлений в двох варіантах: безкоштовний базовий MMANA-GAL basic і професійний MMANA-GAL pro. MMANA-GAL basic орієнтований на радіолюбительські потреби. На відміну від платного пакету, в ньому істотно зменшена швидкість обчислень і кількість елементів моделі (сегментів, проводів, джерел, навантажень), відсутній ряд можливостей на зразок автоперевірки або об'єднання антен. Робочі файли професійної версії можна відкрити базовою тільки якщо кількість елементів моделей лежить в межах допустимих для MMANA-GAL basic.

На різних стадіях розробки MMANA-GAL взяли участь три людини. Makoto Mori є автором ідеї та творцем японської версії програми під назвою MMANA (Macoto Mori ANtenna Analyzer). У 2001 році він віддав вихідний код Ігорю Гончаренко (<http://dl2kq.de>), який перевів софт на російську мову і розширив бібліотеку моделей. У 2004 до нього приєднався Олександр Шевельов (<http://dl1pbd.de>) переробив і оптимізувати код під Builder C ++ 6.0, прискорив розрахунки програми, який додав безліч корисних функцій і вікон. У травні 2006 року програма знову побачила світ, отримавши назву MMANA-GAL (GAL як скорочення від Ігоря Гончаренко і Олександр Шевельова).

У 2011 році вийшла остання версія MMANA-GAL basic 3.0. В даний час автори працюють над новим проектом під назвою GAL-ANA, крім цього вони продовжують здійснювати підтримку MMANA-GAL pro.

Оскільки MMANA-GAL створювалася зусиллями вітчизняних ентузіастів, програма має російськомовний інтерфейс. Крім того, в налаштуваннях є можливість змінити на ряд інших мова написів і повідомлень.

<http://rfanat.qrz.ru/s4/mmana.html>

MMANA-GAL basic C:\MMANA-GAL_Basic\ANT\Short\Fractal\Piramide 2.mna

Файл Правка Инструменты Установки Помощь MMANA-GALpro

Геометрия Вид Вычисления Диаграмма направленности

Вращать вокруг: Выбранного пров. Середины антенны X=0, Y=0, Z=N

Сохранить рис.

Источник
Нагрузка

Провод No.4
 X1 : 0.0 m
 Y1 : 0.0 m
 Z1 : 13.0 m
 X2 : 4.0 m
 Y2 : 7.4 m
 Z2 : 3.0 m
 R : 0.8 mm
 Длина : 13.068 m
 Азим. : 61.6 гр.
 Зенит.: -49.9 гр.

Масштаб токов Ток Масштаб

Сегменты Выбор провода 4 Толстые линии

MMANA-GAL basic C:\MMANA-GAL_Basic\ANT\Short\Fractal\Piramide 2.mna

Файл Правка Инструменты Установки Помощь MMANA-GALpro

Геометрия Вид Вычисления Диаграмма направленности

+90 da

Ga : 4.8 dBi = 0 dB (H поляризация)
 F/B: -3.41 dB; Тыл: Азим. 120 гр, Элевация 60 гр
 F: 7.050 МГц
 Z: 149.663 -j536.110 Ом
 KCB: 41.7 (50.0 Ом),
 Elev. гр.: 90.0 гр. (Реал. земля. Высота = 5.00 м)
 (Для зенитного угла 45.0 гр. усиление = 4.7 dBi)

Показать ДН для поляризации
 V H Total V+H

MMANA-GAL basic C:\MMANA-GAL_Basic\ANT\Short\Fractal\Piramide 2.mna

Файл Правка Инструменты Установки Помощь MMANA-GALpro

Геометрия Вид Вычисления Диаграмма направленности

Piramide 2

Частота 7.050 МГц

Земля

Свободное пространство

Идеальная

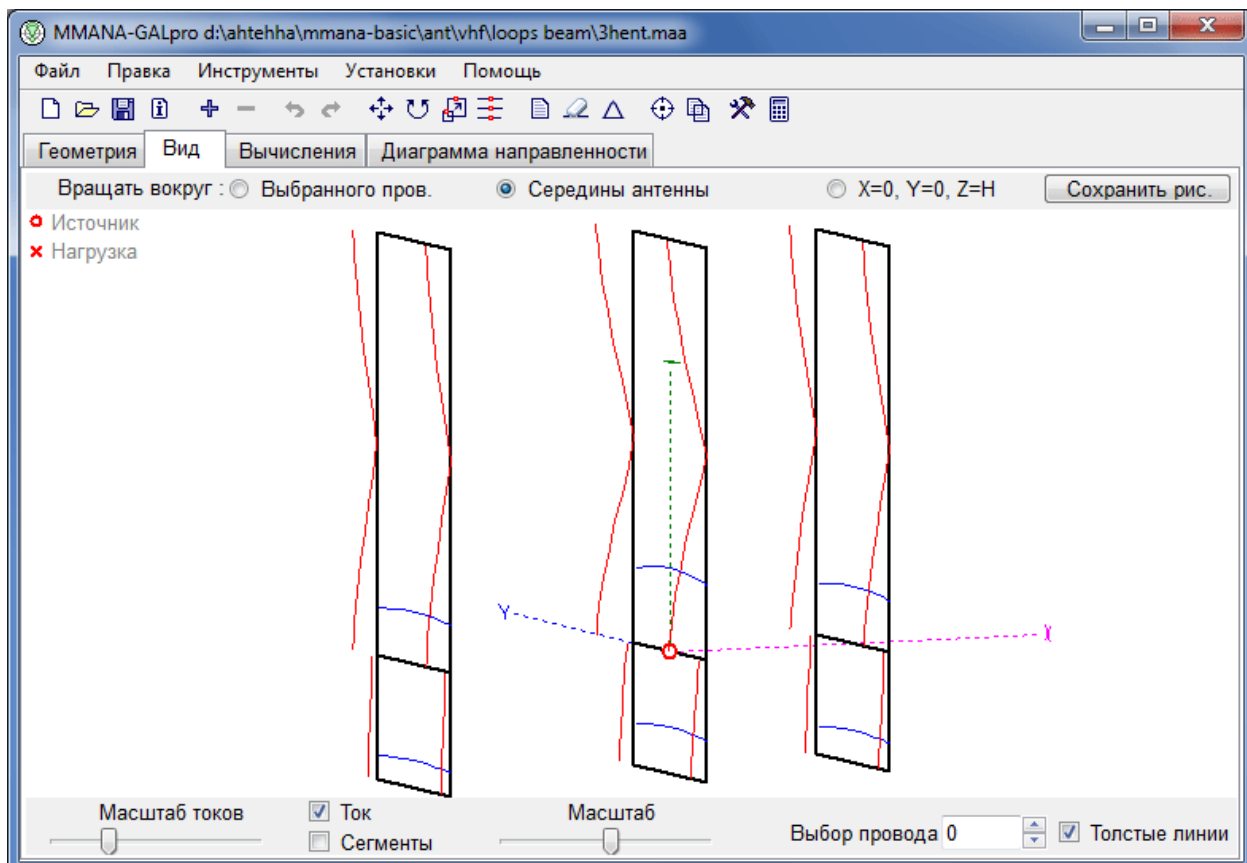
Реальная

Высота 5.00 м

Материал МЕДЬ

ДЛИНА ВОЛНЫ = 42.524 (м)
 ВСЕГО ТОЧЕК ДЛЯ РАСЧЕТА = 124
 НИЖНЯЯ ТОЧКА АНТЕННЫ = 8.000 М
 ЗАПОЛНЕНИЕ МАТРИЦ...
 РАСЧЕТ МАТРИЦ...
 ТОЧКА U (В) I (мА) Z (Ом) KCB
 w7c 1.00+j0.00 0.48+j1.73 149.66-j536.11 41.71
 РАСЧЕТ ТОКОВ...
 РАСЧЕТ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ ...
 РАСЧЕТ АНТЕННЫ УСПЕШНО ЗАВЕРШЕН
 0.34 sec

No.	F (МГц)	R (Ом)	jX (Ом)	KCB 50	Gh (dBd)	Ga (dBi)	F/B (dB)	Elev(гр)	Земля	Высота	Поляр.
1	7.05	149.7	-536.1	41.7	---	4.8	-3.41	90.0	Реал.	5.0	гориз.



MMANA-GALpro d:\ahtehha\mmana-basic\ant\vhf\loops beam\3hent.maa

Файл Правка Инструменты Установки Помощь

Геометрия Вид Вычисления **Диаграмма направленности**

Вращать вокруг: Выбранного пров. Середины антенны X=0, Y=0, Z=H Сохранить рис.

● Источник
× Нагрузка

Масштаб токов Ток Сегменты Масштаб Выбор провода 0 Толстые линии

MMANA-GALpro d:\ahtehha\mmana-basic\ant\vhf\loops beam\3hent.maa

Файл Правка Инструменты Установки Помощь

Геометрия Вид Вычисления **Диаграмма направленности**

Зеле Hentenna Loop 6m

Частота 50.2 МГц

Земля
 Свободное пространство
 Идеальная
 Реальная

Высота 20.00 м

Материал алюмин. труф

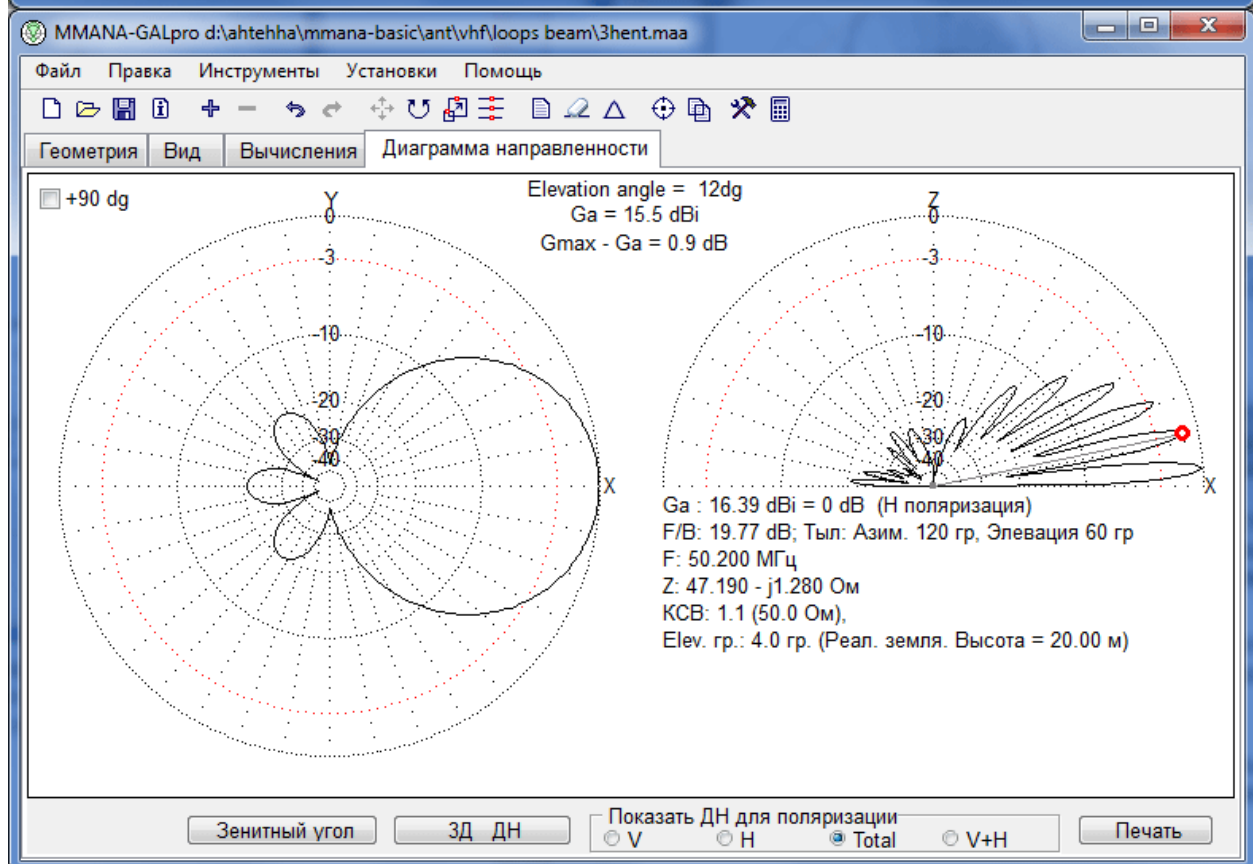
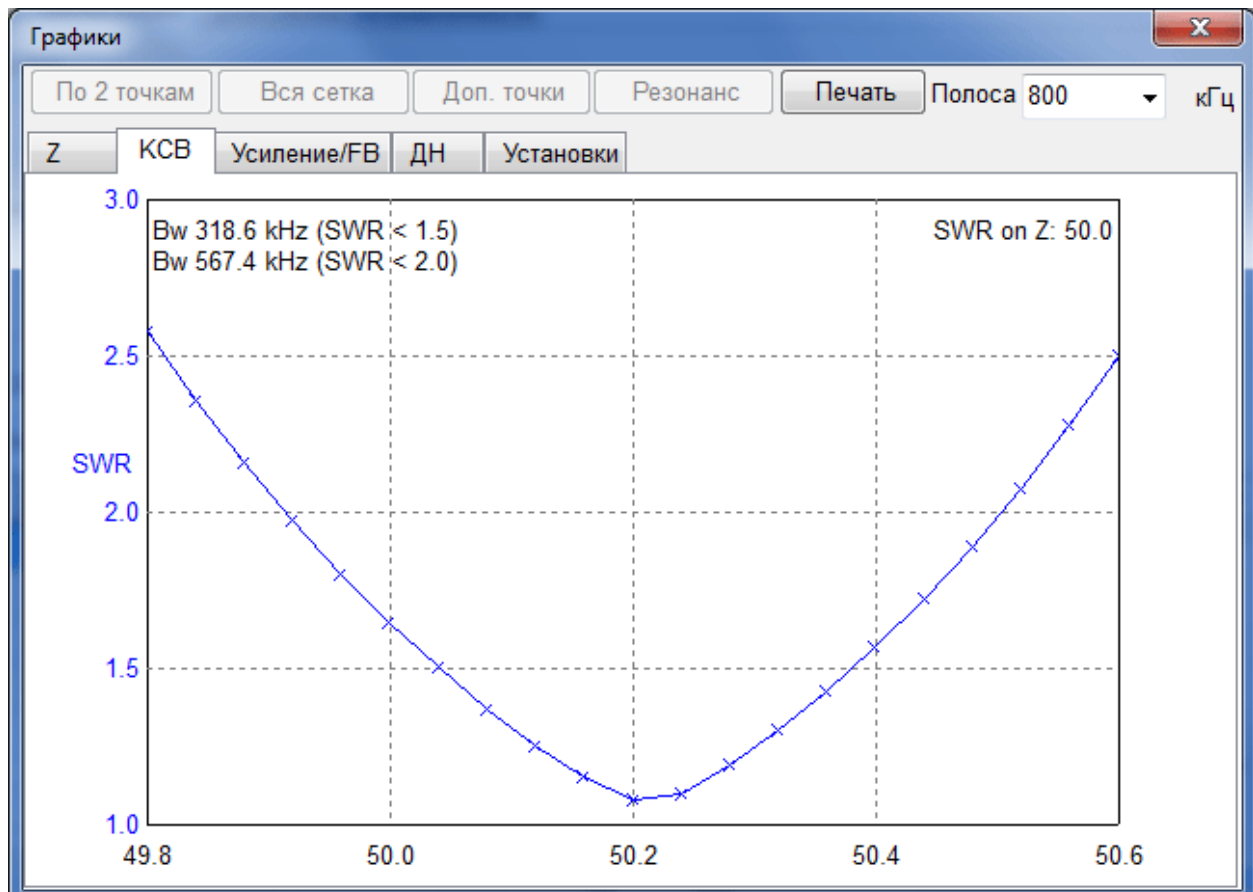
ДЛИНА ВОЛНЫ = 5.972 (m)
 ВСЕГО ТОЧЕК ДЛЯ РАСЧЕТА = 333
 НИЖНЯЯ ТОЧКА АНТЕННЫ = 19.308 М

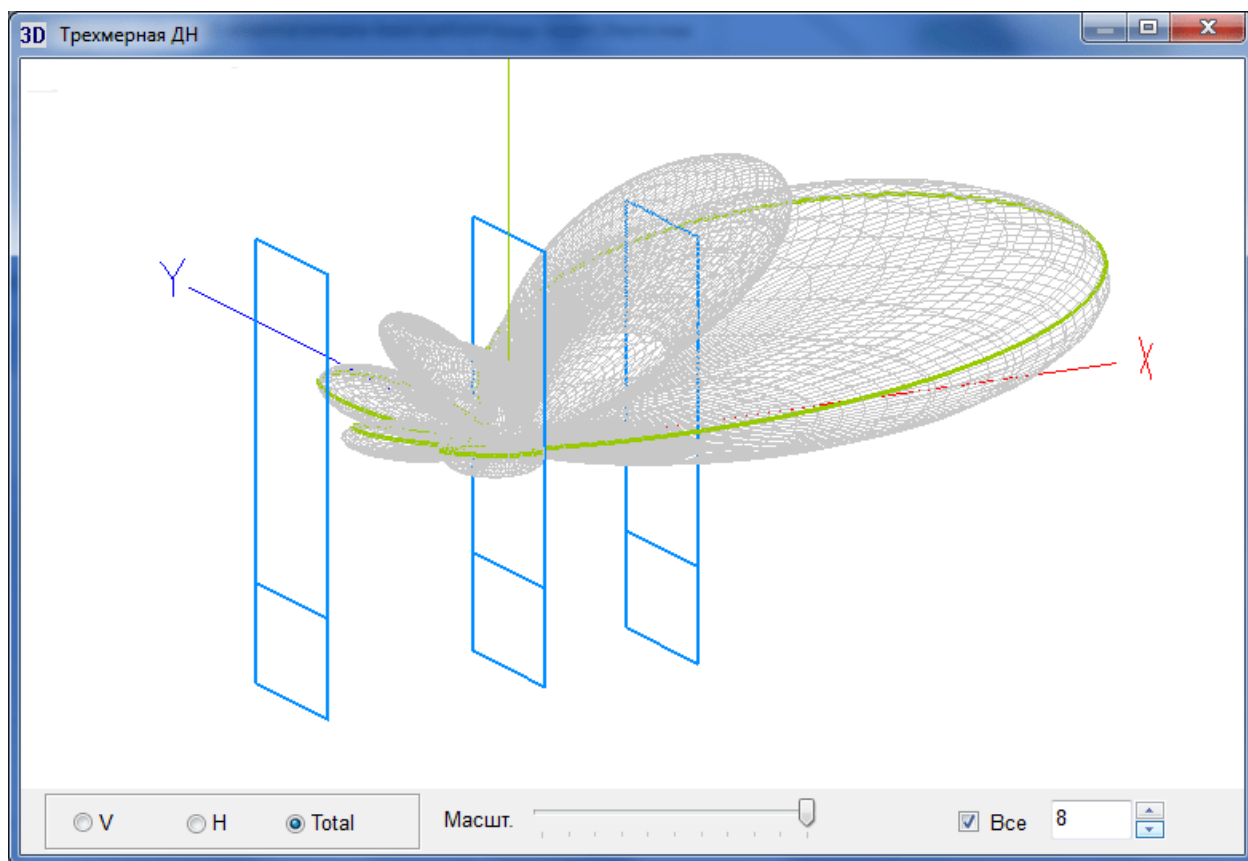
ТОЧКА	U (В)	I (мА)	Z (Ом)	KCB
w7c	1.00+j0.00	21.18+j0.57	47.19-j1.28	1.07

РАСЧЕТ ТОКОВ...
 РАСЧЕТ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ ...
 РАСЧЕТ АНТЕННЫ УСПЕШНО ЗАВЕРШЕН
 1.37 sec

No.	F (МГц)	R (Ом)	jX (Ом)	KCB 50	Gh (dBd)	Ga (dBi)	F/B (dB)	Elev(гр)	Земля	Высота	Поляр.
2	50.2	47.19	-1.28	1.07	---	16.39	19.77	4.0	Реал.	20.0	гориз.
1	50.2	47.21	-1.314	1.07	8.45	10.6	19.79	---	Своб.	---	гориз.

Test





Програма моделювання антен COMSOL Multiphysics

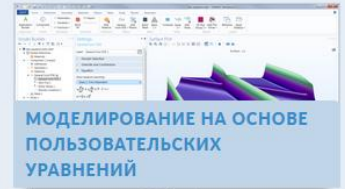
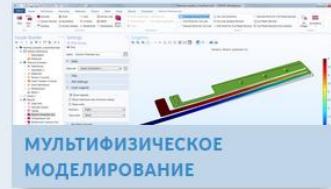
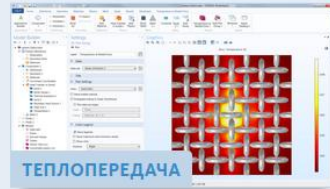
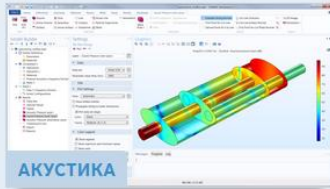
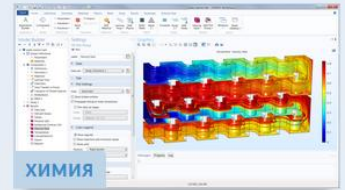
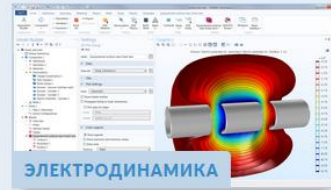
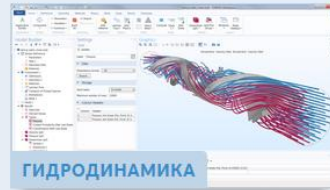
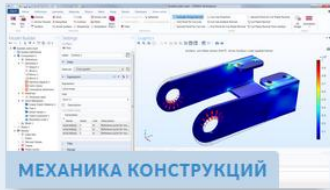
COMSOL Multiphysics – програма для емуляції фізичних процесів, які описуються диференціальними рівняннями з частинними похідними. Далі завдання вирішуються методом скінченних елементів. За допомогою програмного пакета COMSOL Multiphysics® інженери і вчені моделюють конструкції, пристрої та процеси у всіх областях інженерних, виробничих і наукових досліджень.

COMSOL Multiphysics® включає в себе всі етапи моделювання: від створення геометрії, визначення механічних властивостей матеріалів і опису фізичних явищ, до налаштування рішення і процесу обробки результатів, що дозволяє отримувати точні і надійні результати.

Пакет COMSOL Multiphysics, володіє майже такими ж можливостями, як і пакет ANSYS, крім цього, по суті, є інструментом пакета MATLAB і працює під його управлінням, тобто всі можливості програмування, доступні в MATLAB, можуть бути використані і в COMSOL Multiphysics, наприклад при обробці результатів розрахунку. COMSOL Multiphysics забезпечує можливість експорту кінцево-елементної моделі в Simulink пакета MATLAB. Основні недоліки: висока вартість, відсутність літератури російською мовою, важкий в освоєнні.

Однією з можливостей програми є проектування конструкцій антен, є широкий спектр інструментів для розрахунку будь-якої топології антени від класичної дипольної до PIFA-антени для мереж п'ятого покоління.

Одна программная среда для любых инженерных задач



Активация Windows

https://www.comsol.ru/video/antenna-design-in-comsol-webinar?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_term=%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BD&utm_campaign=context&utm_content=cxem.net&yclid=6254240149202040354

<https://www.comsol.ru/video/microwave-calculations-in-comsol-multiphysics-webinar-ru>

<https://www.comsol.ru/video/introduction-to-rf-module-webinar-ru>

CAD5D

CAD5D – онлайн програма проектування

Онлайн-програма CAD5D використовується для проектування локальних комп'ютерних мереж підприємства та адміністративних будівель. З її допомогою можна розробити детальні плани поверхів будівлі, розмістити необхідні абонентські точки і основні вузли управління, а також розрахувати необхідні довжини всіх кабелів. Програма дозволяє створити повну проектну робочу документацію, всі необхідні специфікації обладнання та матеріалів, необхідних для розробки комп'ютерної мережі. Програма CAD5D має модуль інтеграції з програмами САПР, підтримує формат dwg. Ця функція істотно полегшує завдання проектувальнику по розробці проекту комп'ютерних мереж, а наявність кабельного журналу зводить помилки при виборі кабельної продукції до мінімуму.



Крыши



Стены



Фундамент



Отопление



Утепление



Гипсокартон



Структурированные кабельные системы (СКС)



Электрика



Освещение



Охранно-пожарная сигнализация (ОПС)



Волоконно-Оптические Линии Связи (ВОЛС)



Активация Windows
Видеонаблюдение
Чтобы активировать Windows
раздел "Параметры".

Проектування волоконно-оптичних ліній зв'язку - це важливий розділ проектування мереж зв'язку на всіх етапах будівництва та реконструкції об'єктів. Необхідно враховувати специфіку самого об'єкта, побажання замовника і ґрунтуючись на цих даних, надати замовнику технічне рішення. Тому розрахунок ВОЛЗ не менш важливий параметр, ніж сам проект.

Проблеми, які виникають при проектуванні ВОЛЗ:

- формування схеми розварювання оптичного волокна;
- точний підрахунок кабелю по проекту;
- складання кабельного журналу;
- підрахунок всіх необхідних комплектуючих (талреп, анкер і т.д.);
- схема розподілу ОВ на касеті муфт;
- схема розшивки кабелю на оптичних стійках.

Автоматичне формування звітів для підготовки проектної і робочої документації.

У CAD5D можна проектувати всі типи мереж в одній програмі.

Велика база обладнання, серед яких: ECS, Нікомах і інші.

Звіти, які видає CAD5D

- специфікація;
- кабельний журнал;
- схема розташування обладнання і кабельних трас;
- схема розварювання оптоволокна.