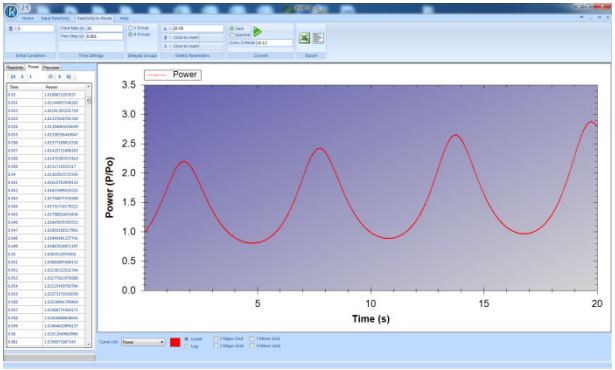
کد محاسباتی توان و راکتیویته راکتور برمبنای مدل سینتیک نقطه‌ای



راهنمای کاربر PORECO

بسته سوم - ویرایش ۰- اسفند ۱۳۹۱

ANC-MAN-DED-PK-100

فهرست مطالب

۱- مقدمه ۸

۲- صفحه اصلی نرم‌افزار ۱۱

۳- سینتیک نقطه‌ای مستقیم راکتور ۱۷

۴- محاسبات سینتیک نقطه‌ای مستقیم راکتور ۱۸

۵-سینتیک نقطه‌ای معکوس راکتور ۳۲

۶-محاسبات سینتیک نقطه‌ای معکوس راکتور ۳۳

۷- پنجره پروژه ۴۷

۸- کلیدهای دسترسی سریع ۵۳

لیست شکل‌ها

شکل ۱: نمای کلی نرم‌افزار ۱۱
شکل ۲: ریبون اصلی نرم‌افزار ۱۳
شکل ۳: سربرگ Home ۱۴
شکل۴: سربرگ Help ۱۶
شکل ۵: پنجره انتخاب نوع پروژه ۱۹
شکل ۶: پنجره انتخاب مسیر ذخیره‌سازی ۲۰
شکل ۷: پنجره پروژه در سینتیک نقطه‌ای مستقیم ۲۱
شکل ۸: سربرگ Input Reactivity ۲۲
شکل ۹: سربرگ Reactivity to Power ۲۵

شکل ۱۰: پارامترهای سینتیکی در حالت یک گروهی ۲۸
شکل ۱۱: پارامترهای سینتیکی در حالت شش گروهی ۲۸
شکل ۱۲ : پنجره پارامترهای سینتیکی ۲۹
شکل ۱۳: پنجره انتخاب نوع پروژه ۳۴
شکل ۱۴: پنجره انتخاب مسیر ذخیره‌سازی ۳۵
شکل ۱۵: پنجره پروژه در سینتیک نقطه‌ای معکوس ۳۶
شکل ۱۶: سربرگ Input Power ۳۷
شکل ۱۷: سربرگ Power to Reactivity ۴۱
شکل ۱۸: پارامترهای سینتیکی در حالت یک گروهی ۴۳
شکل ۱۹: پارامترهای سینتیکی در حالت شش گروهی ۴۴

شکل ۲۰: پنجره پارامترهای سینتیکی ۴۵
شکل ۲۱: پنجره پروژه ۴۸
شکل ۲۲: نوار کنترل نمودار ۵۰
شکل ۲۳: پنجره راست کلیک روی نمودار ۵۱

لیست جدول‌ها

جدول ۱: راهنمای کلیدهای ترکیبی دسترسی سریع ۵۴

۱- مقدمه

نرم‌افزار PORECO جهت حل معادلات سینتیک نقطه‌ای[1] مستقیم و معکوس راکتور توسعه داده شده است. هدف از حل دستگاه معادلات سینتیک نقطه‌ای مستقیم راکتور، محاسبه تغییرات توان (متناسب با دانسیته نوترونی) و غلظت نیاهسته‌ها[2] در یک راکتور هسته‌ای است. روش گیر[3] برای گام‌های زمانی بسیار کوچک و روش طیفی[4] برای گام‌های زمانی نسبتاً بزرگ در این مورد به کار گرفته شده‌اند. همچنین، هدف از حل معادلات سینتیک نقطه‌ای معکوس راکتور، به دست آوردن راکتیویته مورد نیاز برای تغییرات زمانی مشخص توان راکتور می‌باشد. در مورد اخیر، از دو روش لاگرانژ[5] و

[1] Point Kinetics
[2] Precursors
[3] Gear
[4] Spectral
[5] Lagrange

آدامز[6] استفاده شده است. این کد برای استفاده در مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی توسعه داده شده و قابلیت به کارگیری در محاسبات اولیه مربوط به قلب انواع راکتورهای هسته‌ای را دارد.

- **حداقل سیستم مورد نیاز**

1. Intel or AMD Processor up to 2600 GH
2. 1 GB RAM
3. Windows XP/VISTA/7 x86/64
4. .Net Framework 4.0
5. 500 MB free storage space of hard

[6] Adams

- **نرم‌افزار PORECO در یک نگاه**

۱. امکان استفاده از دو روش محاسباتی برای هرکدام از تبدیلات راکتیویته به توان و معکوس آن

۲. امکان بازکردن و اجرای چند پروژه بصورت همزمان

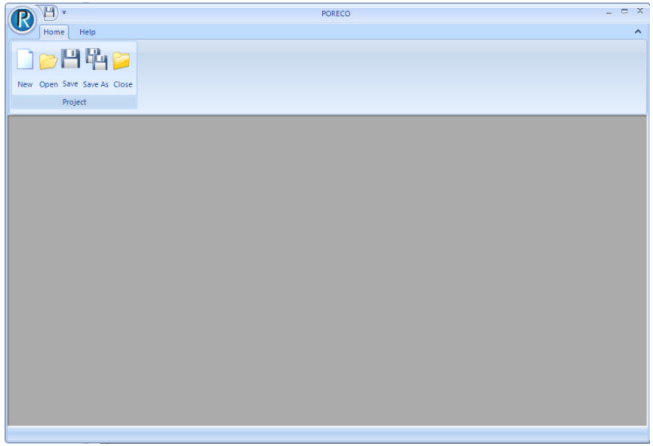
۳. رسم نمودار هرکدام از پارامترهای راکتیویته و توان به همراه غلظت نیاهسته‌ها

۴. امکان ذخیره کردن نمودارها بصورت فایل عکس

۵. امکان ذخیره‌سازی پارامترهای ورودی و خروجی با فرمت فایل‌های متنی و همچنین فرمت csv جهت ویرایش توسط نرم افزار Excel

۲- صفحه اصلی نرم‌افزار

نمای کلی نرم‌افزار PORECO در شکل ۱ نشان داده شده است.



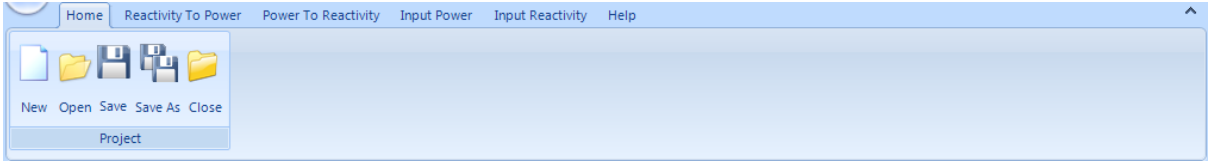
شکل ۱: نمای کلی نرم‌افزار PORECO

محیط نرم‌افزار شامل موارد زیر می‌باشد:

۱. نوار ابزار اصلی نرم‌افزار
۲. محل نمایش پروژه‌ها
۳. دکمه شروع
۴. نوار دسترسی سریع

۲-۱- نوار ابزار اصلی نرم افزار

نوار ابزار اصلی نرم‌افزار شامل سربرگ‌های زیر می‌باشد:



شکل ۲: نوار ابزار اصلی نرم‌افزار

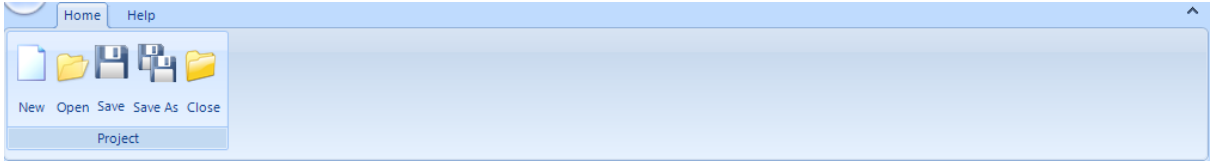
- Home: برای ایجاد یک پروژه جدید و همچنین باز کردن و ذخیره کردن پروژه درکامپیوتر و هارد، کاربرد دارد.
- Reactivity to Power: این سربرگ گزینه‌های تبدیل توان به راکتیویته را در اختیار کاربر قرار می‌دهد.
- Power to Reactivity: این سربرگ گزینه‌های تبدیل توان به راکتیویته را در اختیار کاربر قرار می‌دهد.
- Input Power: در حالت تبدیل توان به راکتیویته، برای ورودی توان راکتور در لحظات مختلف به کار می‌رود.
- Input Reactivity: در حالت تبدیل راکتیویته به توان، برای ورودی راکتیویته راکتور در لحظات مختلف به کار می‌رود.

- Help: جهت راهنمای استفاده از نرم افزار

هنگامی که نرم‌افزار باز می‌شود، بطور پیش‌فرض فقط دو سربرگ Home و Help قابل مشاهده و دسترسی است.

۲-۱-۱- سربرگ Home

سربرگ Home جهت ایجاد یک پروژه جدید و همچنین باز کردن و ذخیره کردن پروژه درکامپیوتر و هارد، کاربرد داشته و شامل گزینه‌های زیر می‌باشد:

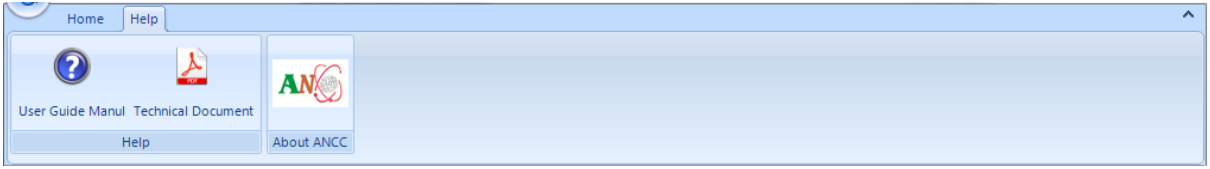


شکل ۳: سربرگ Home

- New: ایجاد یک پروژه جدید
- Open: باز کردن یک پروژه
- Save: ذخیره کردن پروژه
- Save As: ذخیره کردن یک پروژه با یک نام متفاوت
- Close: بستن پروژه

۲-۲- سربرگ **Help**

سربرگ Help شامل گزینه‌های زیر است (شکل ۴):



شکل۴: سربرگ Help

- User Guide Manual: نمایش راهنمای کاربری نرم‌افزار
- Technical Document: نمایش توضیحات تخصصی راجع به نرم‌افزار
- About ANCC: نمایش پنجره توضیحات درباره مرکز محاسبات پیشرفته هسته‌ای

۳- سینتیک نقطه‌ای مستقیم راکتور

هدف از حل معادلات سینتیک نقطه‌ای مستقیم راکتور، بدست آوردن مقادیر توان راکتور (متناسب با دانسیته نوترونی) و غلظت نیاهسته‌ها در زمان‌های مختلف، با توجه به راکتیویته اعمالی، می‌باشد. بدین منظور، روش گیر (برای گام‌های زمانی محاسباتی بسیار کوچک) و روش طیفی (برای گام‌های زمانی نسبتاً بزرگ) در نرم‌افزار PORECO در نظر گرفته شده‌اند.

برخی پارامترها به عنوان ورودی نرم‌افزار در این بخش ضروری می‌باشند:

۱. راکتیویته اعمالی در تمامی گام‌های زمانی محاسباتی
۲. توان اولیه راکتور (غلظت اولیه نیاهسته‌ها با توجه به توان اولیه راکتور توسط نرم‌افزار محاسبه و اعمال می‌گردد)

۳. بازه زمانی محاسبات (بیشینه زمان انجام محاسبات)

۴. گام زمانی انجام محاسبات

۵. تعداد گروه نوترون‌های تأخیری

۶. پارامترهای سینتیکی

۷. روش حل (روش گیر یا طیفی)

۸. شرط همگرایی (تنها برای روش گیر مورد استفاده قرار می‌گیرد)

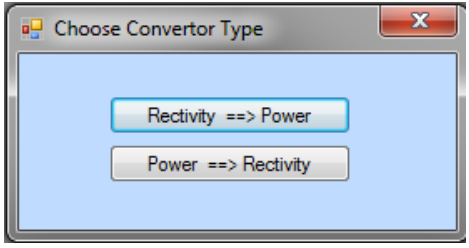
۴- محاسبات سینتیک نقطه‌ای مستقیم راکتور

این بخش کد، شامل دو روش گیر و طیفی برای حل معادلات سینتیک نقطه‌ای راکتور (به ترتیب در بازه‌های زمانی محاسباتی بسیار کوچک و نسبتاً بزرگ) است. برای استفاده از این روش‌ها ابتدا باید یک پروژه جدید ایجاد کرد.

۴-۱- ایجاد یک پروژه جدید سینتیک نقطه‌ای مستقیم راکتور

۱. ابتدا باید روی گزینه New در دکمه شروع یا سربرگ Home کلیک کرده و یا کلید ترکیبی Ctrl+N را برای ایجاد یک پروژه جدید فشرد.

۲. بعد از انتخاب گزینه New، پنجره انتخاب نوع پروژه به نمایش در می‌آید.

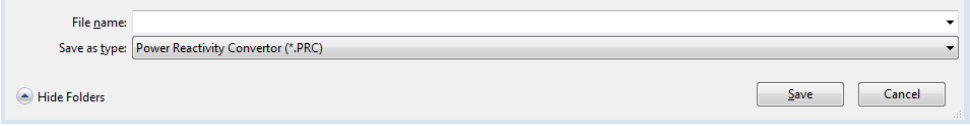


شکل ۵: پنجره انتخاب نوع پروژه

با انتخاب گزینه Power ==> Reactivity حالت سینتیک نقطه‌ای مستقیم راکتور انتخاب می‌شود.

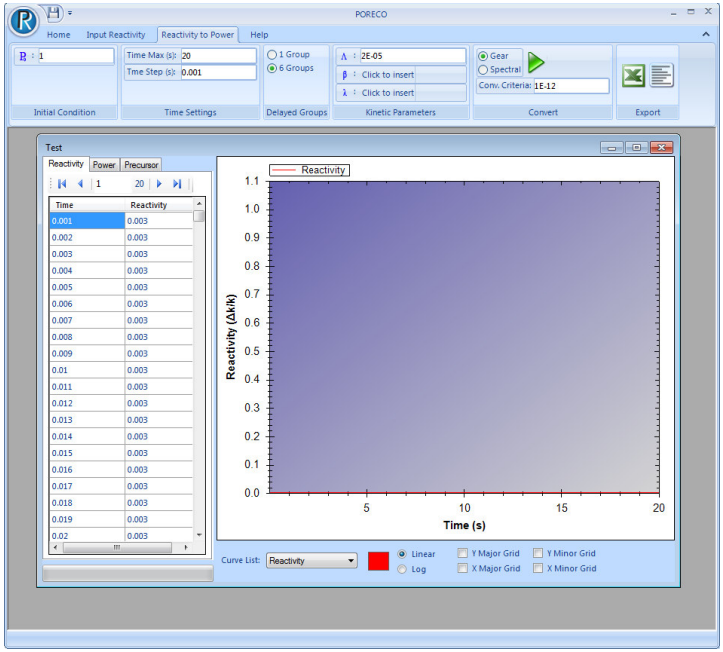
۳. در این مرحله بعد از انتخاب گزینه Power ==> Reactivity نام و مسیر ذخیره پروژه پرسیده می‌شود.

فایل پروژه بصورت باینری و با پسوند PRC ذخیره می‌شود.



شکل ۶: پنجره انتخاب مسیر ذخیره‌سازی

۴. بعد از انتخاب مسیر ذخیره سازی، یک پروژه با مقادیر پیش فرض ایجاد گردیده و در پنجره پروژه نمایش داده می‌شود.

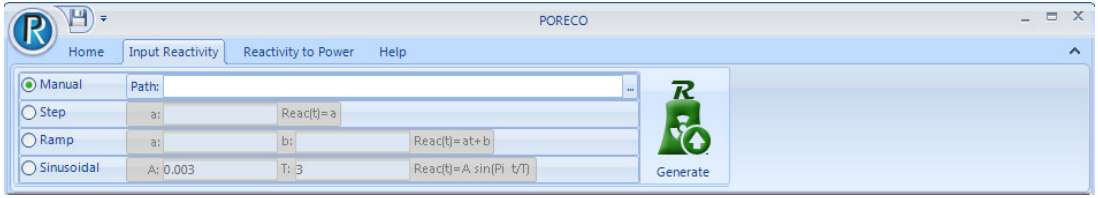


شکل ۷: پنجره پروژه در سینتیک نقطه‌ای مستقیم

همانطور که در شکل ۸ مشاهده می‌گردد، با انتخاب گزینه Power ==> Reactivity، دو سربرگ Reactivity to Power و Input Reactivity به پنجره اصلی برنامه افزوده شده است. توسط این دو سربرگ می‌توان تمام تنظیمات و اجرای بخش محاسباتی نرم‌افزار را کنترل کرد.

۴-۱-۱- سربرگ Input Reactivity

با استفاده از این سربرگ می‌توان مقادیر راکتیویته (برحسب Δk/k) را وارد کرد:



شکل ۸: سربرگ Input Reactivity

در این نرم‌افزار، همانطورکه در شکل ۸ قابل مشاهده می‌باشد، ۴ روش برای وارد کردن مقادیر راکتیویته وجود دارند:

- Manual
- Step
- Ramp
- Sinusoidal

بعد از انتخاب یکی از این روش‌ها، می‌توان با کلیک نمودن بر روی دکمه و یا فشردن کلید ترکیبی Ctrl+R مقادیر راکتیویته دلخواه را وارد کرد.

- **Manual**

در این روش کاربر می‌تواند مقادیر راکتیویته را بصورت ستونی در یک فایل ذخیره و مسیر فایل را در قسمت Path وارد کند.

- **Step Reactivity**

چنانچه کاربر راکتیویته ورودی را بصورت یک تابع پله در نظر بگیرد، مقادیر راکتیویته با استفاده از رابطه React(t)=a محاسبه می‌گردند.

- **Ramp Reactivity**

چنانچه کاربر راکتیویته ورودی را بصورت یک تابع شیب در نظر بگیرد، مقادیر راکتیویته با استفاده از رابطه React(t)=at+b محاسبه می‌گردند.

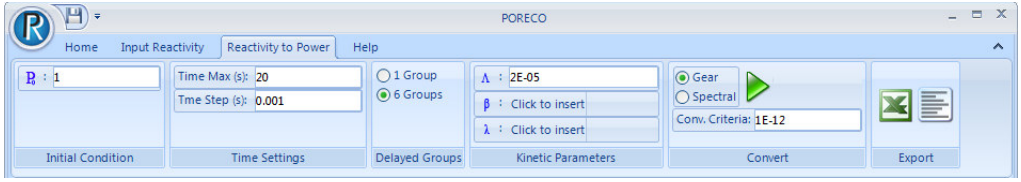
- **Sinusoidal Reactivity**

چنانچه کاربر راکتیویته ورودی را بصورت یک تابع سینوسی در نظر بگیرد، مقادیر راکتیویته با استفاده از رابطه React(t)=A sin(Pi t/T) محاسبه می‌گردند.

مقادیر راکتیویته تولید شده، بصورت نمودار و لیست اعداد در پنجره پروژه قابل مشاهده می‌باشند.

۴-۱-۲- سربرگ Reactivity to Power

با استفاده از این سربرگ می‌توان پارامترهای ورودی پروژه را وارد کرده و آن را اجرا نمود:



شکل ۹: سربرگ Reactivity to Power

همانطور که درشکل ۹ قابل مشاهده است، این سربرگ شامل قسمت‌های زیر است:

- Initial Condition
- Time Settings
- Delayed Groups
- Kinetic Parameters
- Convert
- Export

- **Initial Condition**

در این قسمت مقدار توان اولیه راکتور وارد می‌شود.

- **Time Settings**

در این قسمت دو پارامتر بازه زمانی و گام‌های زمانی برحسب ثانیه وارد می‌شوند. با توجه به محدودیت حافظه نباید حاصل تقسیم Time Max به Time Step بزرگتر از 2E+6 باشد.

Time Max: بازه زمانی (بیشینه زمان انجام محاسبات)

Time Step: گام‌های زمانی محاسباتی

- **Delayed Groups**

در این قسمت تعداد گروه نوترون‌های تأخیری تعیین می‌گردد. دراین نسخه از نرم افزار دو حالت ۱ گروهی و ۶ گروهی برای انتخاب، در اختیار کاربر قرار گرفته‌اند.

- **Kinetic Parameters**

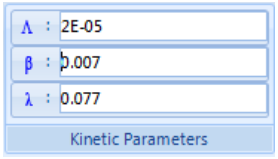
در این قسمت با توجه به تعداد گروه نوترون‌های تأخیری، پارامترهای سینتیکی وارد می‌شوند.

Λ: زمان تولید نوترون

β: کسر مؤثر نوترون‌های تأخیری

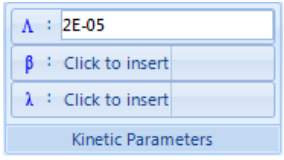
۸: ثابت واپاشی مولدهای نوترون‌های تأخیری

حالت ۱ گروهی:



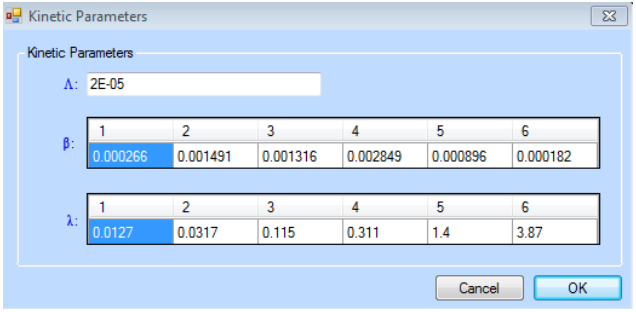
شکل ۱۰: پارامترهای سینتیکی در حالت یک گروهی

حالت ۶ گروهی:



شکل ۱۱: پارامترهای سینتیکی در حالت شش گروهی

در حالت ۶ گروهی، برای وارد کردن دو پارامتر β و λ، کافی است روی یکی از دکمه‌های Click to Insert کلیک کرده و یا کلید ترکیبی Ctrl+K فشرده شود. با باز شدن پنجره Kinetic Parameters (شکل ۱۲) می‌توان مقادیر پارامترهای سینتیکی را وارد نمود.



شکل ۱۲ : پنجره پارامترهای سینتیکی

- **Convert**

در این بخش می‌توان با انتخاب یکی از روش‌های گیر و طیفی مسأله را حل نمود. در روش گیر باید مقدار خطا در محل Conv. Criteria وارد شود.

برای اجرای محاسبات کافی است روی دکمه کلیک نموده و یا کلید میانبر F5 فشرده شود.

- **Export**

در این بخش می‌توان تمام ورودی‌ها و خروجی‌های پروژه را به دو فرمت فایل متنی (txt) و اکسل (csv) در محل دلخواه ذخیره کرد.

خروجی‌های نرم افزار به ترتیب زیر در قالب فایل خروجی ارائه می‌گردد.

Project Type:	نوع پروژه
Initial Power:	توان اولیه راکتور
Time Max:	طول بازه زمانی
Time Step:	گام‌های زمانی
Number of Groups:	تعداد گروه‌های نوترون‌های تأخیری
Neutron Generation Time:	زمان تولید نوترون
Decay constant of Precursors:	ثابت واپاشی مولدهای نوترون‌های تأخیری
Effective Fraction of Delayed Neutrons:	کسر مؤثر نوترون‌های تأخیری
Method:	روش انجام محاسبات
Time-Reactivity-Power-C1-C2-C3-C4-C5-C6:	ستون‌های مربوط به زمان، راکتیویته، توان و غلظت نیاهسته‌های نوترون‌های تأخیری

۵- سینتیک نقطه‌ای معکوس راکتور

هدف از حل معادلات سینتیک نقطه‌ای معکوس راکتور، بدست آوردن مقادیر راکتیویته در زمان‌های مختلف، با توجه به تغییرات مشخص توان راکتور، می‌باشد. بدین منظور، روش‌های لاگرانژ و آدامز در نرم‌افزار PORECO در نظر گرفته شده‌اند. مزیت روش‌های مذکور این است که در استفاده از آنها نیازی به تاریخچه تولید توان در راکتور نداریم.

برخی پارامترها به عنوان ورودی نرم‌افزار در این بخش ضروری می‌باشند:

۱. راکتیویته اعمالی در تمامی گام‌های زمانی محاسباتی
۲. توان اولیه راکتور (غلظت اولیه نیاهسته‌ها با توجه به توان اولیه راکتور توسط نرم‌افزار محاسبه و اعمال می‌گردد)
۳. بازه زمانی محاسبات (بیشینه زمان انجام محاسبات)

۴. گام زمانی انجام محاسبات
۵. تعداد گروه نوترون‌های تأخیری
۶. پارامترهای سینتیکی
۷. روش حل (روش لاگرانژ یا آدامز)

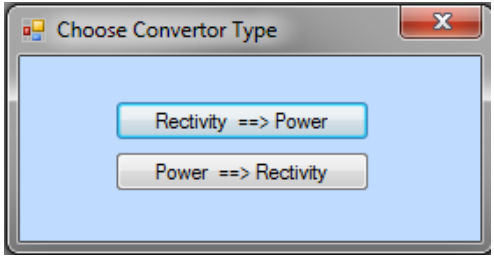
۶- محاسبات سینتیک نقطه‌ای معکوس راکتور

این بسته نرم افزاری شامل دو روش لاگرانژ و آدامز برای حل معادلات سینتیک نقطه‌ای معکوس راکتور می‌باشد. جهت استفاده از این روش‌ها ابتدا باید یک پروژه جدید ایجاد کرد.

۶-۱- ایجاد یک پروژه جدید سینتیک نقطه‌ای مستقیم راکتور

۱. ابتدا باید بر روی گزینه New در دکمه شروع یا سربرگ Home کلیک نموده و یا کلید ترکیبی Ctrl+N را برای ایجاد یک پروژه جدید فشرد.

۲. بعد از انتخاب گزینه New، پنجره انتخاب نوع پروژه به نمایش در می‌آید.

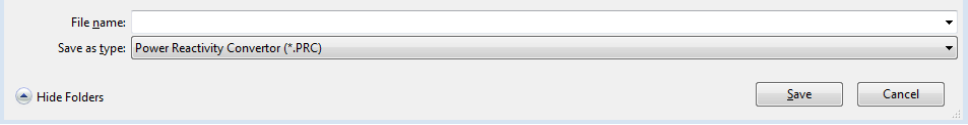


شکل ۱۳: پنجره انتخاب نوع پروژه

با انتخاب گزینه Reactivity ==> Power حالت سینتیک نقطه‌ای معکوس راکتور انتخاب می‌شود.

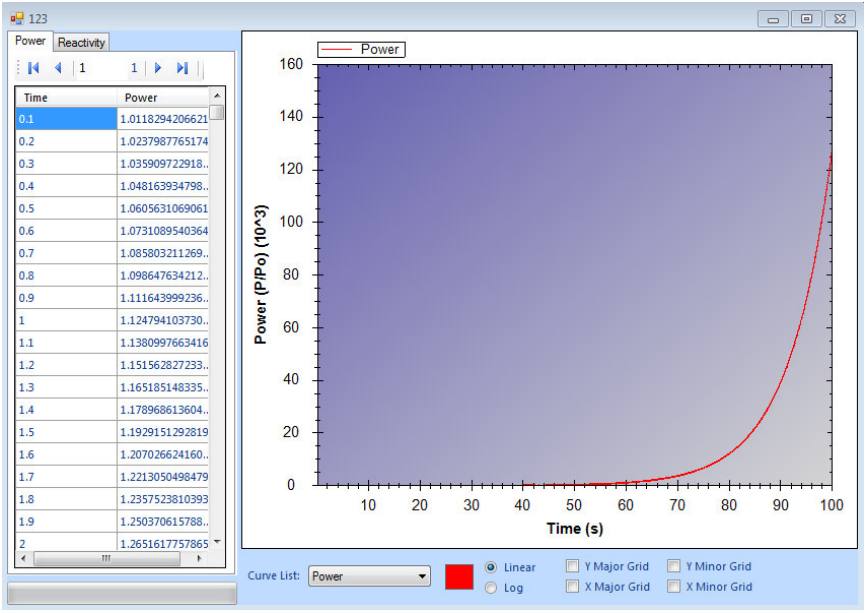
۳. در این مرحله بعد از انتخاب گزینه Reactivity ==> Power نام و مسیر ذخیره پروژه پرسیده می‌شود.

فایل پروژه بصورت باینری و با پسوند PRC ذخیره می‌شود:



شکل ۱۴: پنجره انتخاب مسیر ذخیره‌سازی

۴. بعد از انتخاب مسیر ذخیره سازی، یک پروژه با مقادیر پیش فرض ایجاد می‌گردد و در پنجره پروژه نمایش داده می‌شود:

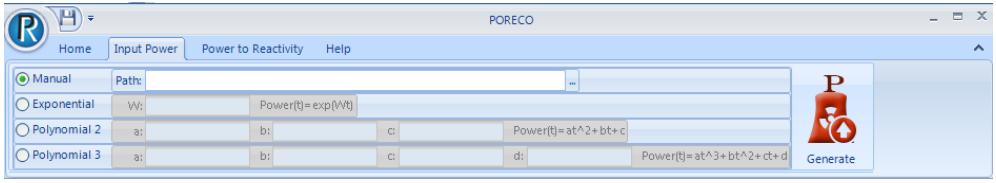


شکل ۱۵: پنجره نرم افزار PORECO در انجام محاسبات سینتیک نقطه‌ای مستقیم

همانطور که در شکل ۱۶ قابل مشاهده می‌باشد، با انتخاب گزینه Power ==> Reactivity، دو سربرگ Power to Reactivity و Input Power به پنجره اصلی برنامه افزوده شده‌اند. توسط این دو سربرگ می‌توان تمام تنظیمات و اجرای بخش محاسباتی نرم‌افزار را کنترل کرد.

۶-۲- سربرگ Input Power

با استفاده از این سربرگ می‌توان مقادیر توان راکتور (برحسب MW) در لحظات مختلف را وارد کرد:



شکل ۱۶: سربرگ Input Power

در این نرم‌افزار، همانطورکه در شکل ۱۶ قابل مشاهده می‌باشد، ۴ روش برای وارد کردن مقادیر توان راکتور وجود دارند:

- Manual
- Exponential
- Polynomial 2
- Polynomial 3

پس از انتخاب یکی از این روش‌ها، می‌توان با کلیک نمودن بر روی دکمه و یا فشردن کلید ترکیبی Ctrl+P مقادیر توان راکتور در زمان‌های مختلف را وارد نمود.

- **روش Manual**

در این روش کاربر می‌تواند مقادیر توان را بصورت ستونی در یک فایل ذخیره و مسیر فایل را در قسمت Path وارد کند.

- **Exponential Power**

چنانچه کاربر توان ورودی را بصورت یک تابع نمایی در نظر بگیرد، مقادیر توان با استفاده از رابطه Power(t)=exp(Wt) محاسبه می‌گردند.

- **Polynomial of Degree 2 Power**

چنانچه کاربر توان ورودی را بصورت یک تابع چندجمله‌ای درجه ۲ در نظر بگیرد، مقادیر توان با استفاده از رابطه Power(t)=at^2+bt+c محاسبه می‌گردند.

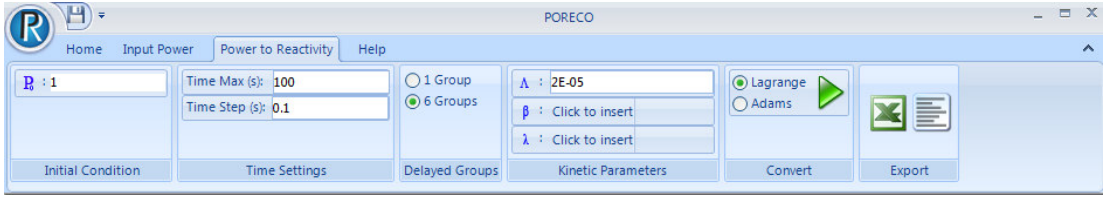
- **Polynomial of Degree 3 Power**

چنانچه کاربر توان ورودی را بصورت یک تابع چندجمله‌ای درجه ۲ در نظر بگیرد، مقادیر توان با استفاده از رابطه Power(t)=at^3+bt^2+ct+d محاسبه می‌گردند.

مقادیر توان تولید شده، بصورت نمودار و لیست اعداد در پنجره پروژه قابل مشاهده می‌باشند.

۶-۳- سربرگ Power to Reactivity

با استفاده از این سربرگ می‌توان پارامترهای ورودی پروژه را وارد کرده و آن را اجرا نمود:



شکل ۱۷: سربرگ Power to Reactivity

همانطور که درشکل ۱۷ قابل مشاهده است، این سربرگ شامل قسمت‌های زیر است:

- Initial Condition
- Time Settings
- Delayed Groups
- Kinetic Parameters
- Convert
- Export

- **Initial Condition**

در این قسمت مقدار توان اولیه راکتور وارد می‌شود.

- **Time Settings**

در این قسمت دو پارامتر بازه زمانی و گام‌های زمانی برحسب ثانیه وارد می‌شوند. با توجه به محدودیت حافظه نباید حاصل تقسیم Time Max به Time Step بزرگتر از 2E+6 باشد.

Time Max: بازه زمانی (بیشینه زمان انجام محاسبات)

Time Step: گام‌های زمانی محاسباتی

- **Delayed Groups**

در این قسمت تعداد گروه نوترون‌های تأخیری تعیین می‌گردد. در این نسخه از نرم افزار دو حالت ۱ گروهی و ۶ گروهی برای انتخاب، در اختیار کاربر قرار گرفته‌اند.

- **Kinetic Parameters**

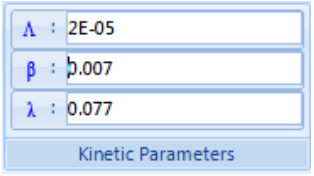
در این قسمت با توجه به تعداد گروه نوترون‌های تأخیری، پارامترهای سینتیکی وارد می‌شوند.

Λ: زمان تولید نوترون

β: کسر مؤثر نوترون‌های تأخیری

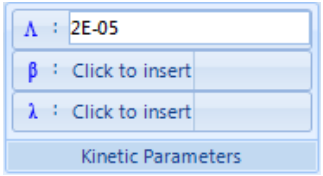
λ: ثابت واپاشی مولدهای نوترون‌های تأخیری

حالت ۱ گروهی:



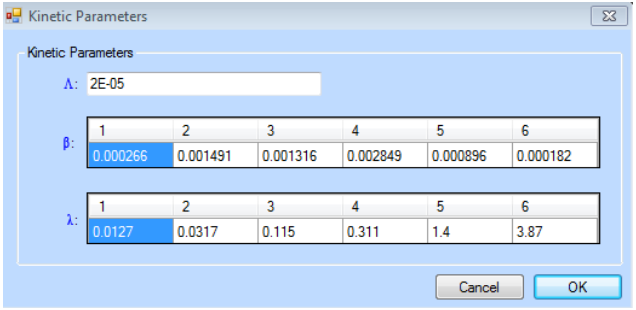
شکل ۱۸: پارامترهای سینتیکی در حالت یک گروهی

حالت ۶ گروهی:



شکل ۱۹: پارامترهای سینتیکی در حالت شش گروهی

در حالت ۶ گروهی، برای وارد کردن دو پارامتر β و λ، کافی است روی یکی از دکمه‌های Click to Insert کلیک کرده و یا کلید ترکیبی Ctrl+K فشرده شود. با باز شدن پنجره Kinetic Parameters (شکل ۲۰) می‌توان مقادیر پارامترهای سینتیکی را وارد نمود.



شکل ۲۰: پنجره پارامترهای سینتیکی

- **Convert**

در این بخش می‌توان با انتخاب روش گیر یا طیفی مسأله را حل نمود. در روش گیر باید مقدار خطا در محل Conv. Criteria وارد شود.

برای اجرای محاسبات کافی است روی دکمه کلیک نموده و یا کلید میانبر F5 فشرده شود.

- **Export**

در این بخش می‌توان تمام ورودی‌ها و خروجی‌های پروژه را به دو فرمت فایل متنی (txt) و اکسل (csv) در محل دلخواه ذخیره کرد.

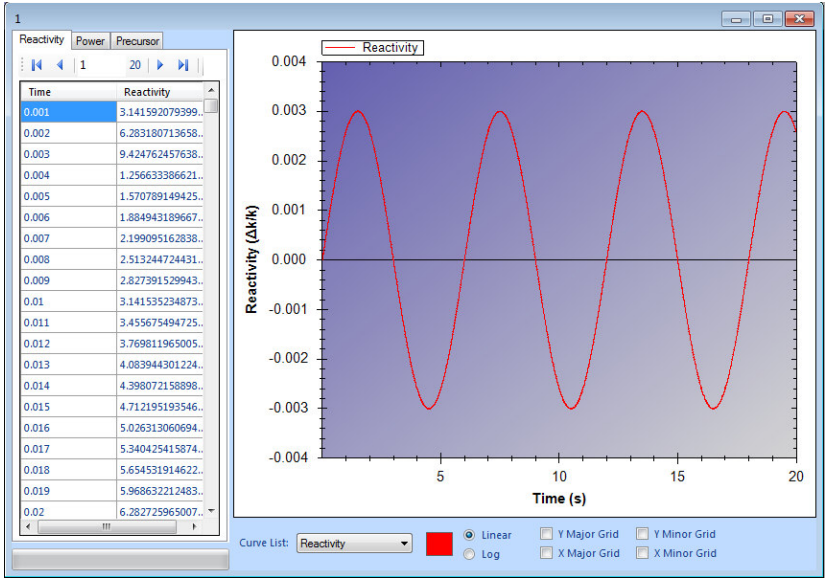
خروجی‌های نرم افزار به ترتیب ارائه شده در قالب فایل خروجی در اختیار کاربر قرار می‌گردد.

نوع پروژه	Project Type:
توان اولیه راکتور	Initial Power:
طول بازه زمانی	Time Max:
گام‌های زمانی	Time Step:
تعداد گروه‌های نوترون‌های تأخیری	Number of Groups:
زمان تولید نوترون	Neutron Generation Time:
ثابت واپاشی مولدهای نوترون‌های تأخیری	Decay constant of Precursors:

Effective Fraction of Delayed Neutrons:	کسر مؤثر نوترون‌های تأخیری
Method:	روش انجام محاسبات
Time-Reactivity-Power-C1-C2-C3-C4-C5-C6:	ستون‌های مربوط به زمان، راکتیویته، توان و غلظت نیاهسته‌های نوترون‌های تأخیری

۷- پنجره پروژه

مقادیر Reactivity، Power و Precursorها به همراه نمودار آنها در این پنجره (شکل ۲۱) قابل مشاهده است. نام پروژه نیز در نوار عنوان این پنجره قابل مشاهده می‌باشد.



شکل ۲۱: پنجره نرم افزار PORECO در انجام محاسبات سینتیک نقطه‌ای معکوس

۷-۱- نمایش مقادیر خروجی

پنل سمت چپ، مقادیر هریک از پارامترهای اشاره شده را در قالب لیست ۱۰۰۰ تایی نمایش می‌دهد. با استفاده از ناوبر

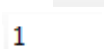
می‌توان بین لیست‌های ۱۰۰۰ تایی حرکت کرد.

⟸ مشاهده مقادیر ۱۰۰۰ تای اول

⟸ مشاهده مقادیر ۱۰۰۰ تایی قبلی

⟸ مشاهده مقادیر ۱۰۰۰ تایی بعدی

⟸ مشاهده مقادیر ۱۰۰۰ تای آخر

 ⟸ با درج کردن شماره لیست در این قسمت، لیست مربوطه را نمایش می‌دهد.

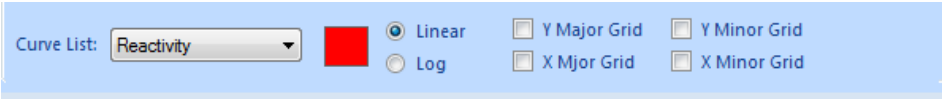
⟸ تعداد کل لیست ۱۰۰۰ تایی را نمایش می‌دهد.

با انتخاب هریک از سربرگ‌های Power، Reactivity و Precursor نمودار مربوط به آنها نمایش داده می‌شود.

۷-۲- نمایش خروجی‌ها در قالب نمودار

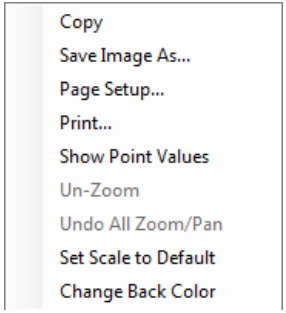
پنل سمت راست نمودارهای مربوط به مقادیر پنل سمت چپ را نمایش می‌دهد.

- با استفاده از لیست کشویی Curve List می‌توان رنگ هریک از نمودارها را تغییر داد.
- با استفاده دکمه‌های رادیویی می‌توان حالت نمایش نمودارها را از حالت خطی به لگاریتمی تغییر داد.
- با علامت زدن گزینه‌های زیر (شکل ۲۲) می‌توان نمایش یا عدم نمایش خطوط راهنما را کنترل کرد.



شکل ۲۲: نوار کنترل نمودار

- با کلیک راست روی پنل نمایش نمودارها (شکل ۲۳) گزینه‌های دیگری در اختیار قرار می‌گیرند:



شکل ۲۳: پنجره راست کلیک روی نمودار

- Copy: با کلیک روی این گزینه یک کپی از تصویر نمودار در حافظه موقت کپی می‌شود و می‌توان آن را در نرم‌افزارهای ویرایشی درج کرد.

- Save As: با استفاده از این گزینه می‌توان تصویر نمودار را در قالب یک فایل با یکی از فرمت‌های (png, gif, jpg, tif, bmp) ذخیره نمود.
- Page Setup: با استفاده از این گزینه می‌توان اندازه کاغذ چاپ را تعیین کرد.
- Print: با استفاده از این گزینه می‌توان تصویر نمودار را روی کاغذ چاپ نمود.
- Show Point Values: با استفاده از این گزینه می‌توان مقادیر هریک از نقاط نمودار را با حرکت دادن موس روی آن‌ها مشاهده کرد.
- Un-Zoom: با استفاده از این گزینه می‌توان آخرین بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی را به حالت قبل برگرداند.
- Undo All Zoom/Pan: با استفاده از این گزینه تمامی مراحل بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی انجام شده، لغو می‌گردد.

- Set Scale to Default: محورهای x و y نمودار را به نحوی تغییر می‌دهد که تمام نمودارها بطور کامل در دید کاربر قرار گیرد.
- Change Back Color: با استفاده از این گزینه می‌توان رنگ پس زمینه نمودار را تغییر داد.

• تغییر ظاهری نمایش نمودارها:

- جهت بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی می‌توان از دو روش استفاده نمود: ۱. با نگه داشتن کلید سمت چپ موس، کشیدن و رها کردن نمودار ۲. غلتک موس
- برای جابجایی نمودار باید کلید Shift را نگه داشته و با نگه داشتن کلید سمت چپ موس و کشیدن به محل مناسب آن را رها کرد.

۸- کلیدهای دسترسی سریع

در جدول ۱ کلیدهای ترکیبی جهت دسترسی سریع به بخش‌های مختلف نرم‌افزار ارائه شده‌اند.

جدول ۱: راهنمای کلیدهای ترکیبی دسترسی سریع

Hot Key	Action
Ctrl + N	Create New Project
Ctrl + O	Open an Exciting Project
Ctrl + S	Save
F5	Run Calculation
Ctrl + R	Input Reactivity
Ctrl + P	Input Power
Ctrl + K	Kinetic Parameters
Ctrl + E	Export Parameters as an Excel file
Ctrl + T	Export Parameters as an Text file
Ctrl + H	Show Help Tab
F1	Help