

## عنوان پروژه:

## توسعه نرم افزار سبا به منظور بکارگیری در تحلیل های شبکه توزیع

گروه مجری: مطالعات سیستم	مدیر پروژه: جعفر عباسی
کارفرما: پژوهشگاه نیرو	کد پروژه: PSYPN08
همکاران: همایون برهمندیور، نیکی مسلمی، حمید دانایی، حبیب... رؤفی، امیرحسین محمدزاده نیایی، حسین مدائنی، میلاد فکری مقدم	

## خلاصه پروژه:

باتوجه به نیاز شرکت های توزیع نیروی برق به انجام مطالعات پایه بر روی شبکه توزیع تحت پوشش و نیز درخواست های صناعی که دارای شبکه داخلی برای تغذیه می باشند به نرم افزار مناسب برای تحلیل شبکه داخلی خود، تصمیم گرفته شد نرم افزار سبا با قابلیت های پایه ای و اساسی مورد نیاز برای شبکه های توزیع توسعه یابد تا بتواند همگام با کاربرد در تحلیل های شبکه های انتقال و فوق توزیع، برای شبکه های توزیع نیز به کار گرفته شود. در این بین پنج واحد محاسباتی پایه و اصلی برای ایجاد زمینه مناسب ارتقاء نرم افزار سبا با قابلیت های محاسباتی شبکه توزیع بشرح زیر در نظر گرفته شد.

## الف- تحلیل پخش بار متقارن شبکه های توزیع

در این تحلیل، پخش بار متقارن شبکه های شعاعی توزیع انجام می پذیرد. الگوریتم پیاده سازی شده در این تحلیل بر مبنای روش پیشرو-پسرو می باشد. از مزایای مهم تحلیل پخش بار متقارن نرم افزار، امکان تحلیل همزمان چندین فیدر فشار متوسط که از یک یا چند پست فوق توزیع تغذیه شده و امکان مانور با یکدیگر را دارند، می باشد که این خود ایجاب می کند در ابتدا فیدرهای مجزا در شبکه تشخیص داده شده و سپس تحلیل جداگانه برای هر فیدر انجام شود که این در نوع خود تازه می باشد. در این تحلیل سه مدل بار توان ثابت، جریان ثابت و امپدانس ثابت قابل معرفی می باشد. نتایج تحلیل خروجی نیز به دو شکل فایل متنی و یا خروجی گرافیکی قابل دسترسی است.

## ب- تحلیل اتصال کوتاه شبکه های توزیع

این تحلیل نیز چهار نوع اتصال کوتاه تکفاز به زمین، دوفاز، دوفاز به زمین و سه فاز را بررسی می کند. در این تحلیل، الگوریتم نوینی به کار رفته است که بدون نیاز به محاسبه ماتریس امپدانس، جریان های اتصال کوتاه را محاسبه می نماید.

## ج- تعیین محل و مقدار خازن های شنت در شبکه های توزیع

این قابلیت به کاربر اجازه می دهد محل و مقدار بهینه خازن های شنت در شبکه توزیع را بر اساس حداقل شدن تلفات (گردش توان راکتیو در شبکه) تعیین نماید. تابع هدف مورد استفاده در این بهینه سازی، تابع تلفات شبکه است که باتوجه به محدودیت های اضافه ولتاژ گره ها، محدودیت هزینه نصب و نگهداری خازن و

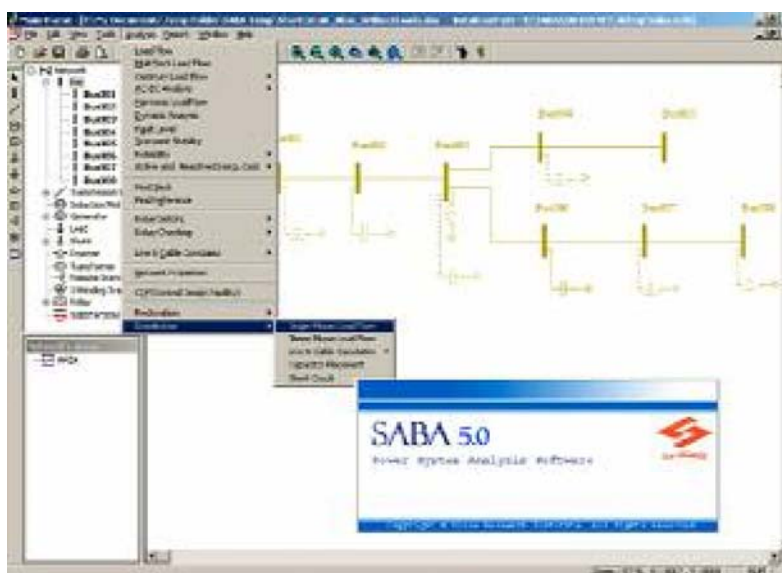
محدودیت محل نصب و مقدار حداکثر مجاز خازن در هر گره، میزان ظرفیت خازنی شنت در هر گره را محاسبه می‌کند.

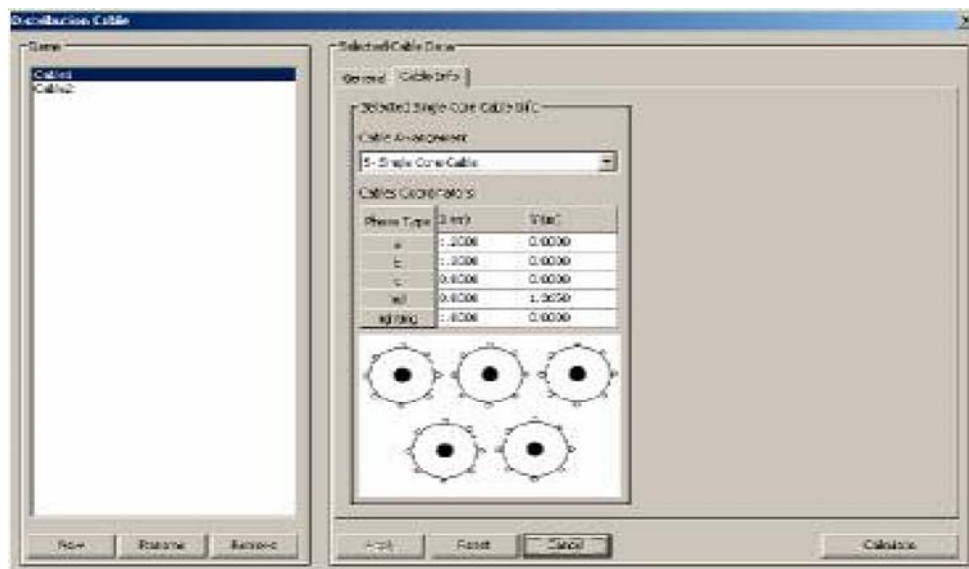
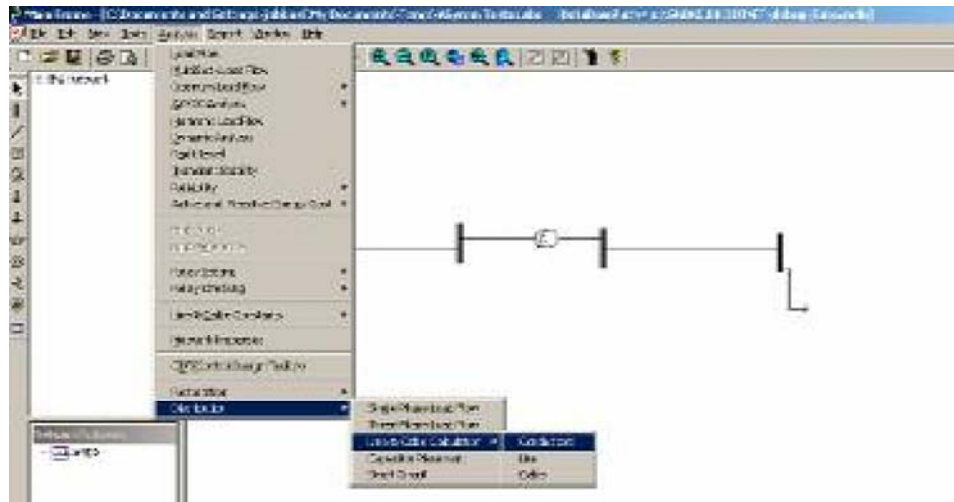
#### د- پخش بار نامتقارن

یکی دیگر از واحد محاسباتی این نرم‌افزار، پخش بار نامتقارن است که با انجام مدل‌سازی‌های لازم برای شبکه و بارها، تحلیل موردنظر را انجام می‌دهد. انواع آرایش‌های شبکه مانند سه‌فاز، دوفاز، تک‌فاز و هر یک به‌مراه سیم روشنایی می‌تواند در تحلیل به کار برده شود. همان‌گونه که ذکر شد، این واحد محاسباتی، اطلاعات پایه مربوط به ماتریس‌های امپدانس سری و سوسپتانس شنت هر یک از آرایش‌های موردنظر را از طریق بانک اطلاعات خطوط هوایی و کابل‌ها دریافت می‌کند که این اطلاعات نیز پیش از این توسط واحد محاسباتی ثوابت خطوط هوایی و کابل‌ها آماده شده است.

#### ه- محاسبه ثوابت الکتریکی خطوط هوایی و کابل‌های شبکه توزیع

این واحد محاسباتی نیز در نوع خود کاربرد بسیار مناسبی برای محاسبه ثوابت الکتریکی خطوط هوایی و کابل‌های شبکه توزیع برای بکارگیری در تحلیل‌های شبکه دارد. از آنجاکه آرایش خطوط هوایی در شبکه توزیع و بویژه خطوط فشارضعیف کاملاً با آرایش شبکه انتقال متفاوت است و همچنین کابل‌های بکاررفته در شبکه توزیع نیز آرایشی کاملاً متفاوت با آنچه که در شبکه انتقال به کار می‌رود، دارند، بنابراین لازم می‌بود در کنار واحد محاسباتی پیشین نرم‌افزار سباً برای محاسبه ثوابت خطوط هوایی و کابل‌ها در شبکه انتقال، واحد محاسباتی دیگری برای شبکه توزیع نیز ایجاد گردد. از سوی دیگر از آنجاکه در شبکه توزیع نامتقارنی جریان‌های ناشی از جریان نامتقارن بارها کاملاً آشکار است، بنابراین برای تحلیل پخش بار نامتقارن شبکه، نیاز به ماتریس‌های امپدانس سری و سوسپتانس شنت خطوط و کابل‌ها می‌باشد که این واحد محاسباتی به‌عنوان پیش‌نیاز واحد محاسباتی پخش بار نامتقارن، داده‌های موردنیاز را فراهم نموده و در بانک اطلاعاتی ذخیره می‌نماید.





### چکیده نتایج:

- ➔ آماده‌سازی بستر مناسب برای نرم‌افزار سبا جهت توسعه در بخش شبکه‌های توزیع
- ➔ توسعه واحدهای محاسباتی پایه برای استفاده در تحلیل‌های شبکه‌های توزیع
- ➔ تهیه نرم‌افزار کاربردی برای استفاده در شرکت‌های توزیع و سایر صنایعی که دارای شبکه توزیع داخلی می‌باشند.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش «توسعه نرم‌افزار سبا به‌منظور بکارگیری در تحلیل‌های شبکه توزیع»؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش «تحلیل پخش بار متقارن و تعیین محل و میزان بهینه خازن»؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش «محاسبه ثوابت خطوط هوایی و کابل‌ها در شبکه‌های توزیع»؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش «تدوین و پیاده‌سازی الگوریتم مناسب برای اتصال کوتاه در شبکه‌های توزیع»؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش «تدوین و پیاده‌سازی الگوریتم پخش بار نامتقارن در شبکه‌های توزیع»؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش «تست و آزمون یکپارچه نرم‌افزار سبا در شبکه‌های توزیع»؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.