

دانشگاه آزاد همدان
دانشکده فنی و مهندسی
گروه مهندسی برق

دستور کار

درس کاربرد کامپیوتر در شبکه های انتقال و توزیع

“DIgSILENT Power factory”

مدرس

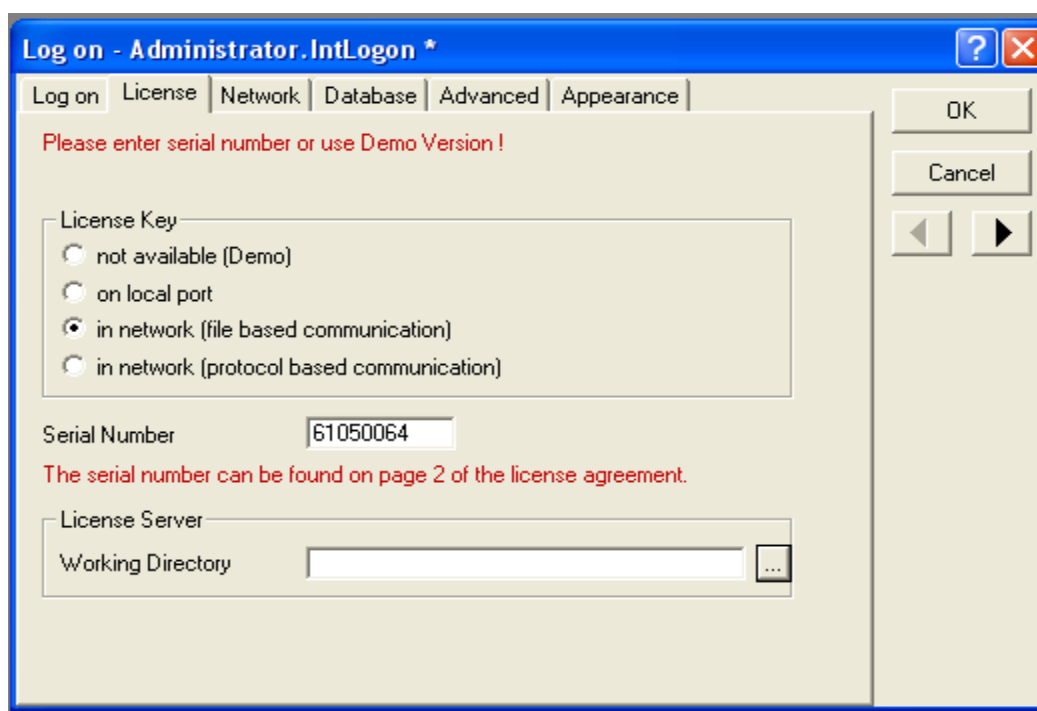
رضا مهري

۱۳۸۹

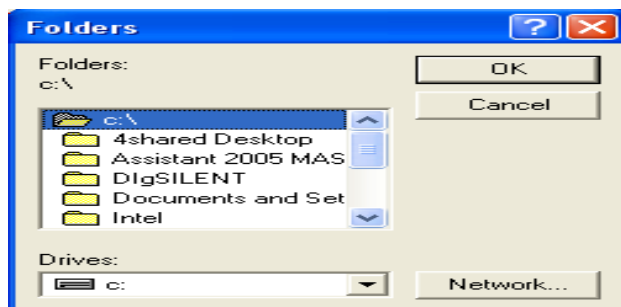


بخش اول: نحوه ورود به برنامه و درست کردن پروژه جدید:

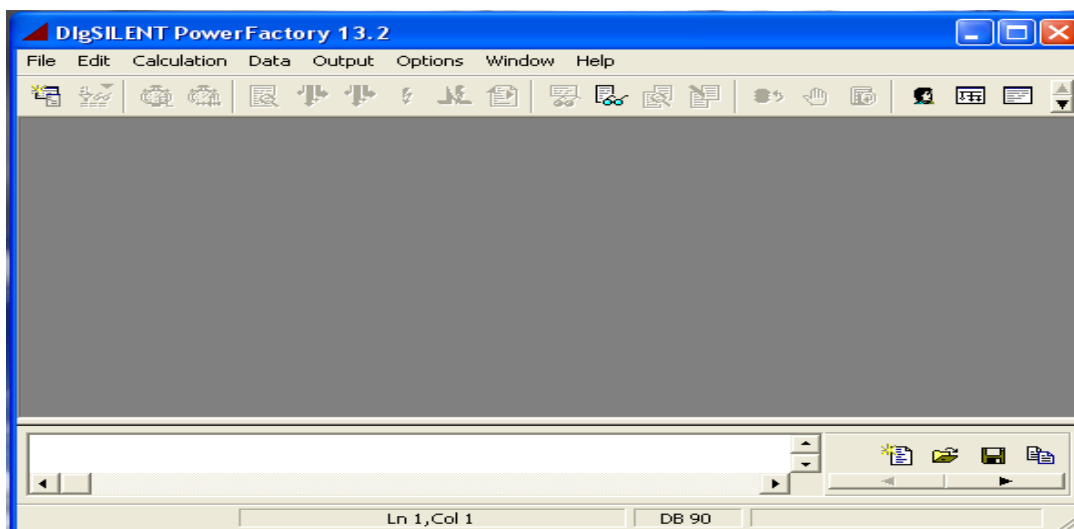
بعد از باز کردن نرم افزار، پنجره Logon-Adminator ظاهر می شود که در قسمت Logon این پنجره کلمه Demo نوشته شده که محدودیت های Demo Version را داراست. پس برای اولین مرحله تعریف یک User است که نام مورد نظر را داده در قسمت Password می توان برای آن User یک کلمه عبور تعریف نمود. در بالای این پنجره منوهایی از جمله License وجود دارد که از این منو پارامترهای مربوط به نصب برنامه مشخص می شود. با انتخاب گزینه License پنجره ای مانند شکل زیر باز می گردد که برای ران کردن نرم افزار باید از طریق مراحل که گفته خواهد شد عمل کنیم.



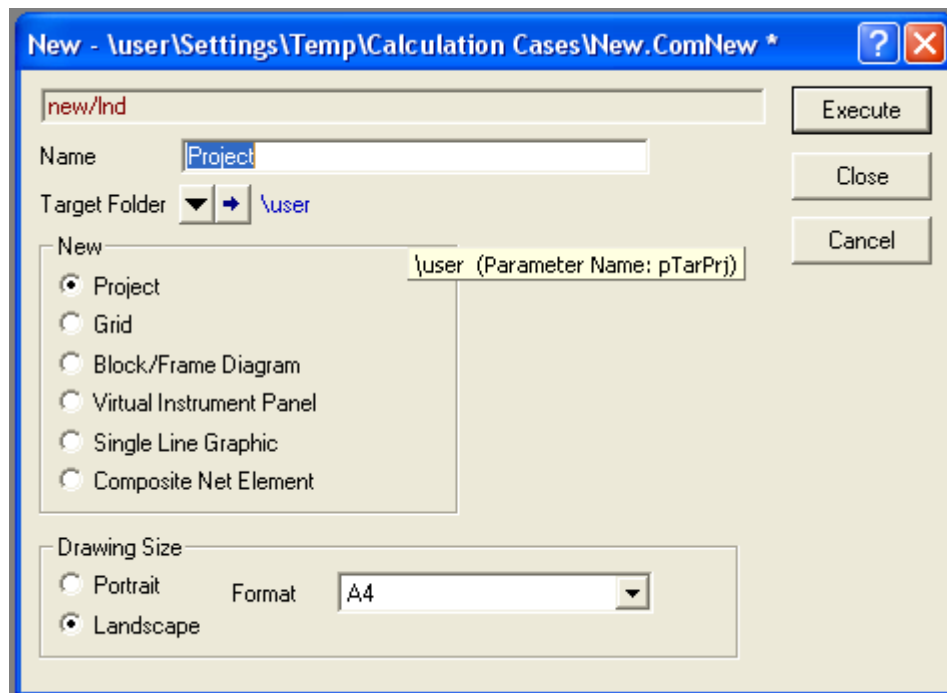
از آنجا که نرم افزار دارای یک قفل سخت افزاری است که این قفل بر روی سیستم سرور نصب می شود. دیگر سیستم های درون کارگاه نیز در صورت ارتباط با سرور قابلیت ران شدن را دارا می باشند. مسیری که گفته خواهد مسیر ران کردن سیستم های درون کارگاه است. در صفحه فوقانی پس از وارد کردن شماره سریال و انتخاب علامت سه نقطه [...] صفحه زیر باز می گردد:



پس از انتخاب کلید Network از این صفحه صفحه دیگری باز خواهد شد که در این صفحه نیز با انتخاب گزینه Browse صفحه ای دیگر باز خواهد گشت که در این جا با تغییر علامت + به - تعداد pc های مرتبط به سرور نشان داده خواهد شد که در انتهای این pc ها با انتخاب گزینه pc-server و سپس انتخاب گزینه Run سپس Ok کرده انگاه در صفحه Map Network Drive با زدن دکمه Finish بعد از ان بت زدن دکمه Ok در صفحه Folders و Ok در صفحه Logon صفحه زیر که همان صفحه Digsilent است باز می گردد.

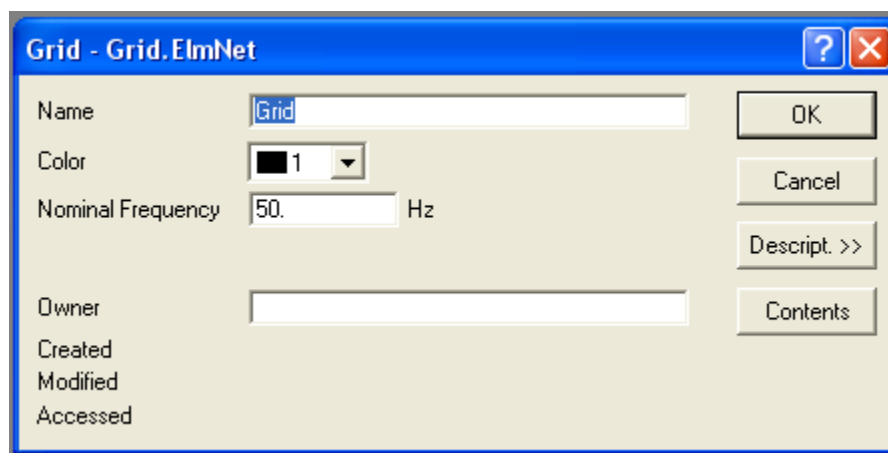


بعد از ران کردن صفحه اصلی DIGSILENT از نوار ابزار بالا گزینه File را انتخاب می کنیم سپس با کلیک گزینه new صفحه ای همانند شکل زیر باز خواهد گشت:

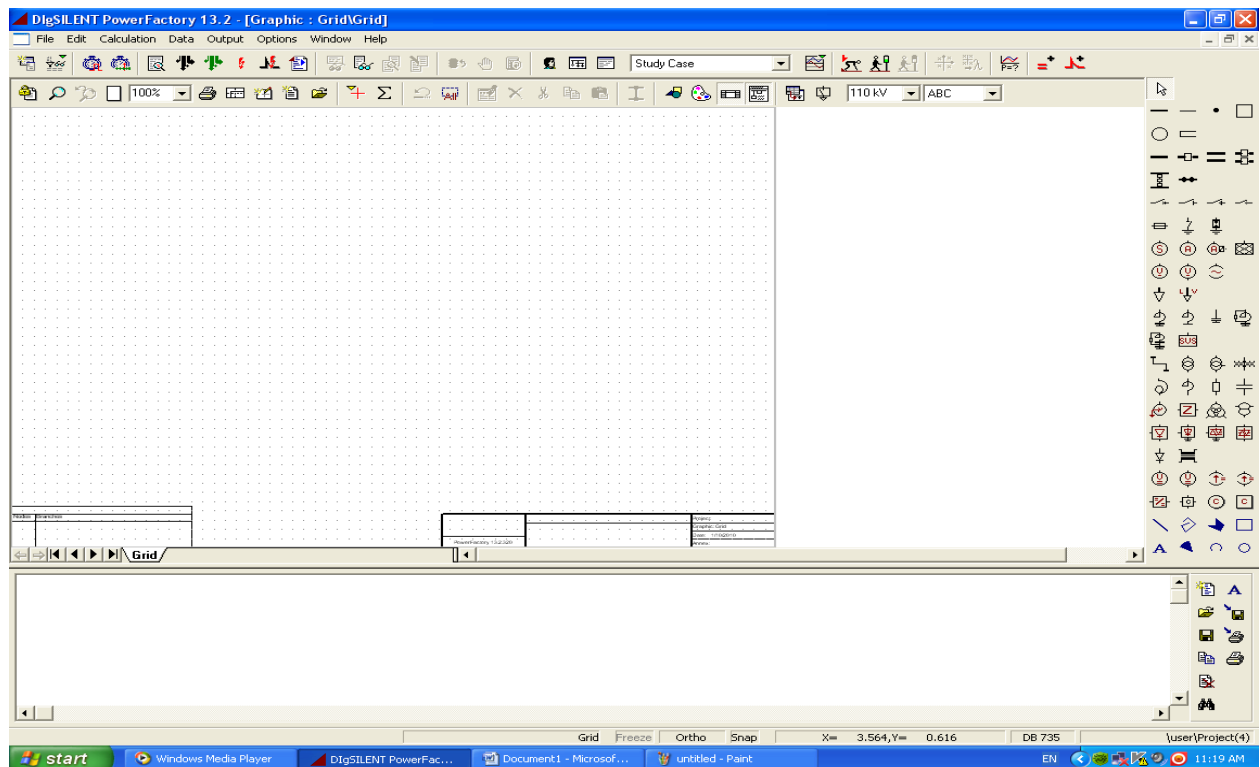


در قسمت name می توان نام مورد نظر را وارد کرد. در قسمت new از این پنجره می توان نوع پروژه که project&grid باشد را انتخاب کرد. در قسمت drawing size نیز میتوان نوع کاغذ و نوع قرار گرفتن آنرا انتخاب کرد landscape بصورت افقی و portrait بصورت عمودی.

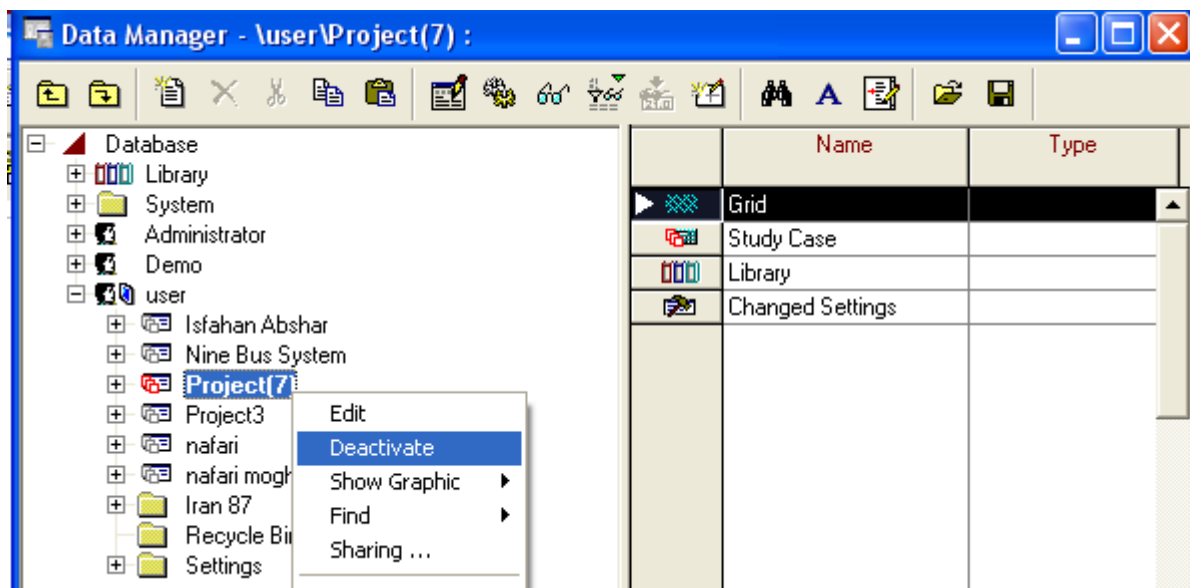
بعد از انتخاب این گزینه ها با زدن دکمه execute صفحه زیر باز خواهد گشت:



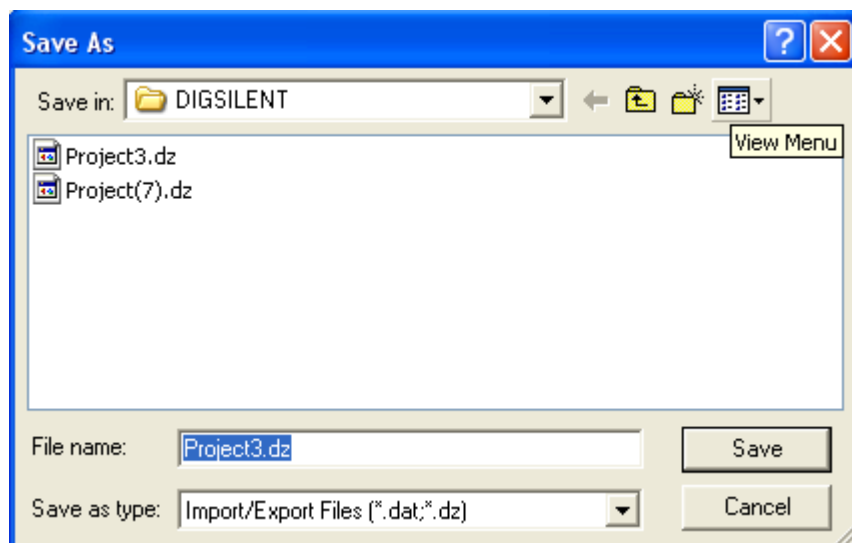
در این صفحه نیز میتوان نام اصلی پروژه را وارد کرد.در قسمت color ترسیمی و نیز فرکانس کاری را تعیین کرد. با زدن دکمه ok صفحه کاری باز خواهد گشت:



مطلب بسیار مهمی که خوب است در این جا بدان اشاره شود نحوه ذخیره و بازیابی اطلاعات گذشته است که در لفظ نرم افزار بدان **Import&Export** گویند. برای ذخیره فایل های جاری که همان **Export** کردن است ابتدا با انتخاب گزینه **Data manager** در نوار ابزار بالای صفحه اصلی صفحه زیر باز می گردد که در این صفحه با انتخاب فایل جاری و انتخاب گزینه **Deactive** صفحه جاری را غیر فعال می کنیم.

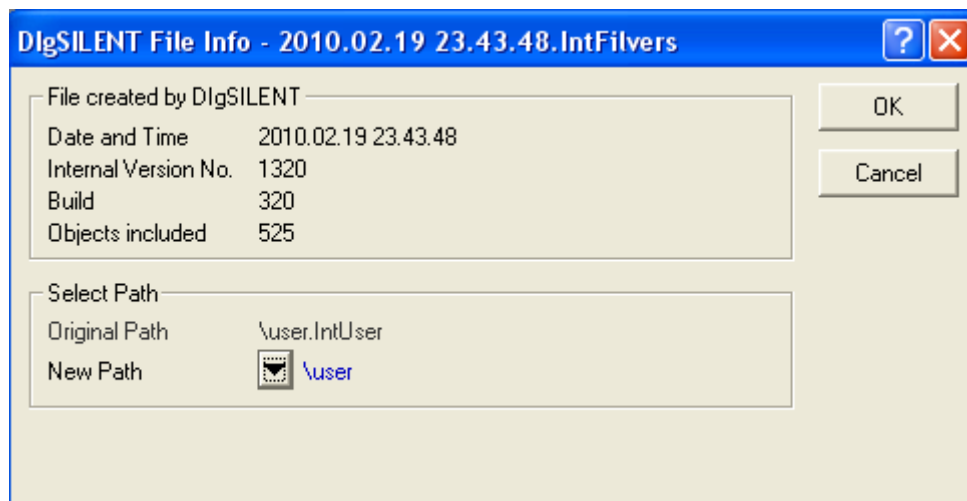


بعد از غیر فعال نمودن این صفحه بر روی گزینه **Export Data** در نوار بالای صفحه رفته و با انتخاب آن صفحه زیر باز می گردد که از ما مسیر ذخیره اطلاعات را می پرسد



با انتخاب مسیر ذخیره فایل در مکان مورد نظر ذخیره خواهد شد.

همچنین برای باز یابی فایل های ذخیره شه یا همان **Import** کردن به شیوه زیر عمل می کنیم که ابتدا با کلیک بر روی **File** گزینه **Import Data (dz)** را انتخاب کرده آنگاه از ما مسیر ذخیره فایل را می پرسد که در این مرحله با انتخاب فایل مورد نظر صفحه زیر باز می گردد

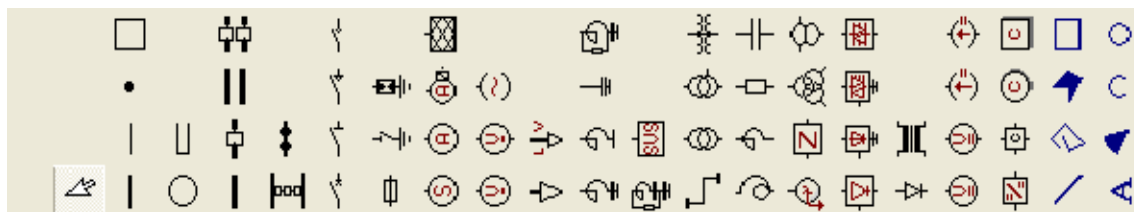


سپس با انتخاب دکمه ok صفحه Data manager باز می گردد که می توان با کلیک راست بر روی فایل مورد نظر و سپس active کردن فایل آنرا بر روی صفحه کاری دید.



بخش دوم: معرفی المان های مهم شبکه از نوار منوی سمت راست

صفحه:



Terminal: از این گزینه برای کشیدن باس استفاده می کنیم. با انتخاب این گزینه شکل آن در کنار فلش ظاهر میگردد. در اینجا لازم به تذکر است که به دو صورت میتوان به حالت فلش یا همان Edit Objecte Graphicaly برگشت :

۱- با استفاده از دکمه ESC بر روی صفحه کلید

۲- با انتخاب گزینه فلش در قسمت منو زمینه برای انتخاب عنصر جدید فراهم می شود.

همانطور که در شکل می بینید این صفحه دارای گزینه هایی شامل Basic Data&Load Flow و غیره

میباشد با انتخاب هر یک از این گزینه ها می توان داده های هر المان را تغییر داد.

Terminal(1)

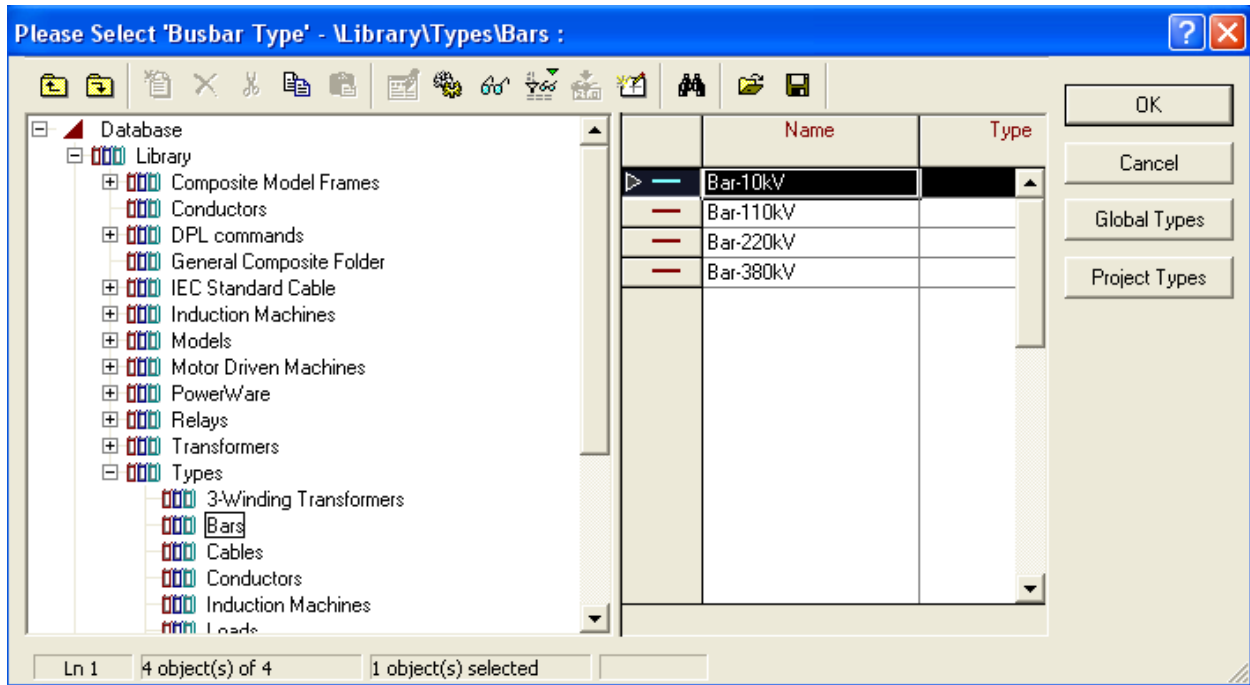
The screenshot shows a dialog box for configuring a terminal. The 'Basic Data' tab is selected. The 'Name' field contains 'Terminal(1)'. The 'Type' and 'Zone' fields are dropdown menus with arrows and ellipses. The 'Out of Service' checkbox is unchecked. 'System Type' is set to 'AC' and 'Usage' is 'Busbar'. 'Phase Technology' is 'ABC'. Under 'Nominal Voltage', 'Line-Line' is 110 kV and 'Line-Ground' is 63.50853 kV. On the right side, there are buttons for 'OK', 'Cancel', 'Jump to ...', and 'Cubicles'.

گزینه Basic Data:

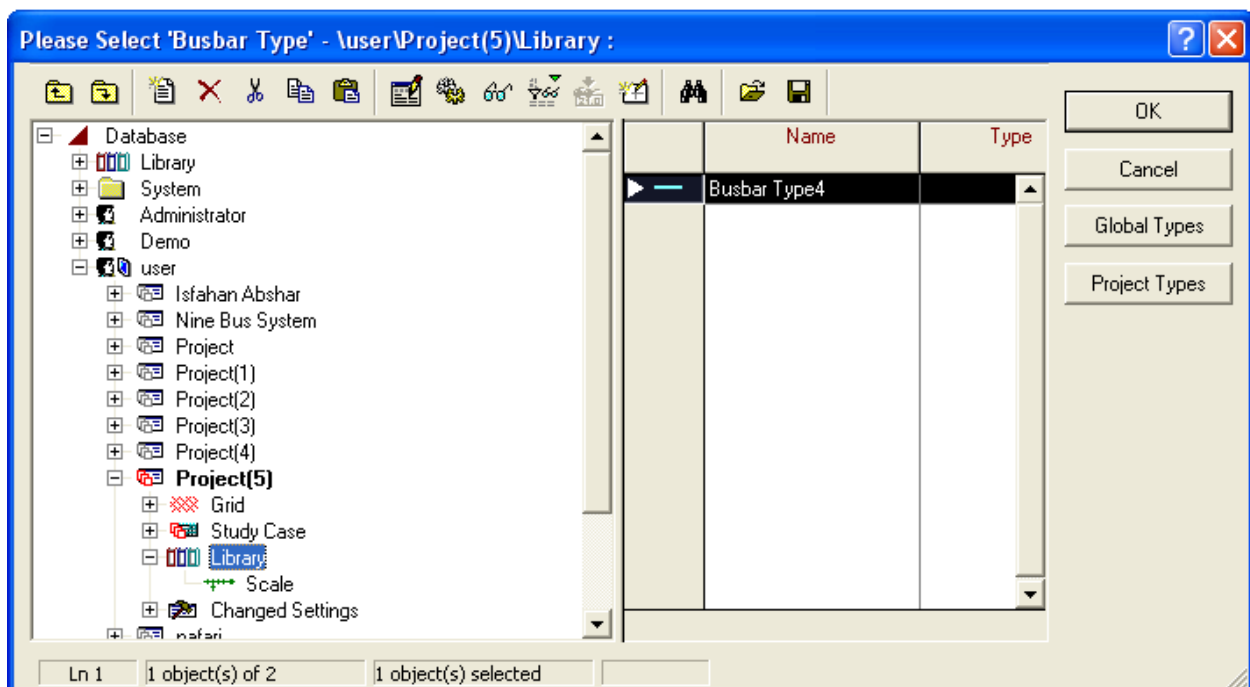
میتوان نام عنصر را وارد کرد با انتخاب گزینه Type صفحه ای سفید رنگ مانند شکل زیر باز خواهد گشت که شامل چهار گزینه است:

1- Select Global Type: با انتخاب این گزینه صفحه ای باز می گردد که در واقع یک کتابخانه است در داخل خود نرم افزار تعبیه شده است.

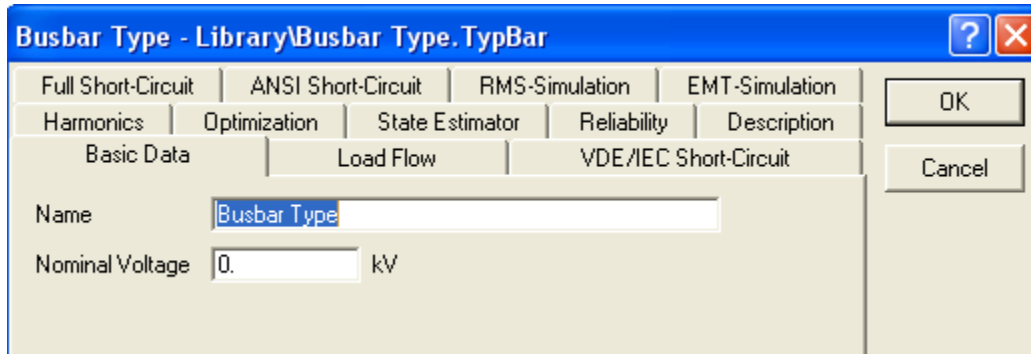
در این کتابخانه از هر عنصر تعدادی موجود است که نوع و ولتژ آنها متفاوت است اگر عناصر داخل پروژه با این عناصر هم خوانی داشت در قسمت Name با کلیک کردن بر روی عنصر مربوطه رنگ آن سیاه گشته سپس Ok را می زنیم.



2- Select Project :- در این قسمت نیز کتابخانه ای موجود است که در آن به دو صورت میتوان مقادیر عنصر را تعیین کرد. یا باید در نوار ابزار بالای پنجره زیر از گزینه **New Project** یک تایپ جدید **Type** ایجاد کرد یا اگر مقادیر المان را درجایی دیگر تشکیل داده ایم با انتخاب آن در قسمت **Name** و سیاه شدن صفحه دکمه **Ok** را بزنیم.



3-New Project: با انتخاب این گزینه میتوان المان جدیدی را ایجاد کرد با مقادیر متفاوت



بعد از وارد کردن نام المان و ولتاژ نامیش Ok می کنیم. المان ایجاد شده را می توان در قسمت Select Project دید.

لازم به ذکر است که سه مورد فوق که گفته شد در بقیه المان ها نیز کاربرد دارد البته ممکن است بعضی از المانها یک یا دو گزینه بیشتر داشته باشند که در جای خود به بررسی آن می پردازیم.

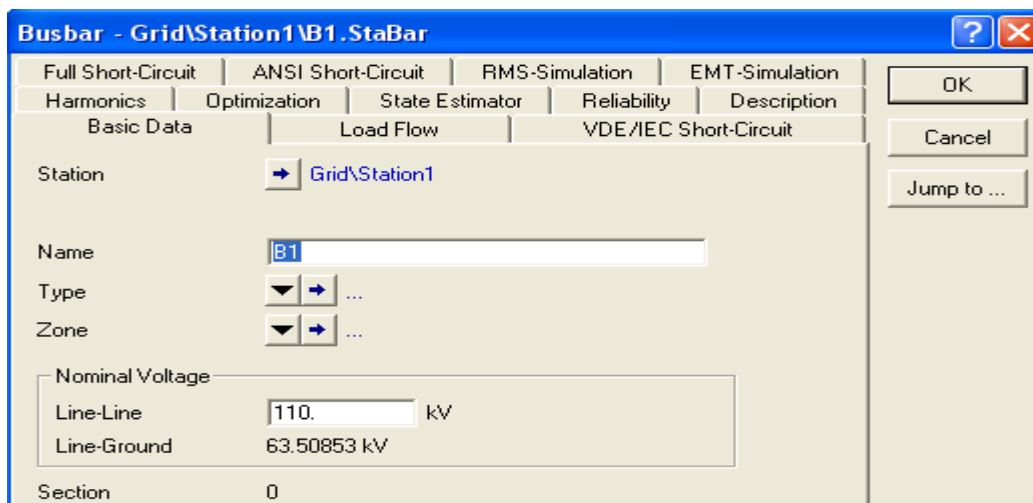
در پنجره اصلی المان گزینه ای بنام System Type وجود دارد که Ac-DC بودن المان را میتوان انتخاب کرد. نیز از گزینه Phase Technology میتوان طرز قرار گرفتن فازها را تعیین کرد. در نهایت در قسمت Nominal Voltage ولتاژ نامی خط را انتخاب می کنیم.

در قسمت ترمینال ها که بعنوان باسبار شبکه از آن استفاده می شود انواع واقسام ترمینال موجود است مانند ترمینال نقطه ای یا ترمینال مربعه ای که داده های آنها مانند اعمال فوق قابل تغییر است.

: Bus Bar

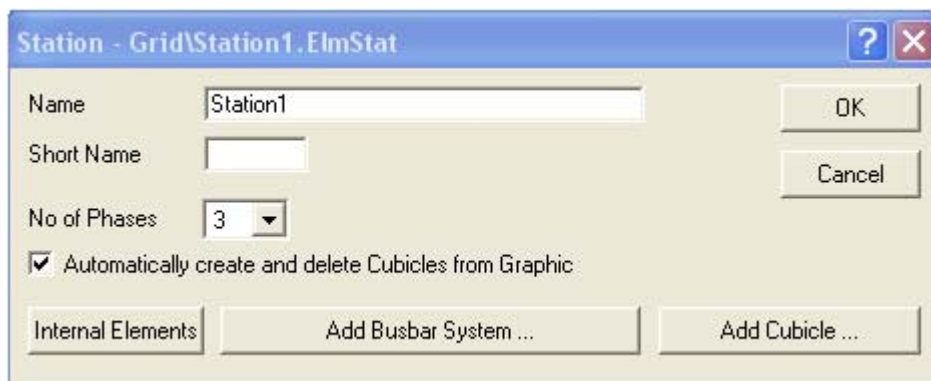
تفاوت این گزینه با ترمینال در این است که به این المان میتوان بریکر هم نصب نمود. در حالیکه ترمینال این قابلیت را نداشت.


مانند حالت پیش با کلیک بر روی گزینه مورد نظر و کلیک بر روی صفحه کاریمی توان شکل انرا دید:



قسمتهای Type&Name&Nominal Voltage دقیقاً مانند ترمینال عمل می کنیم.

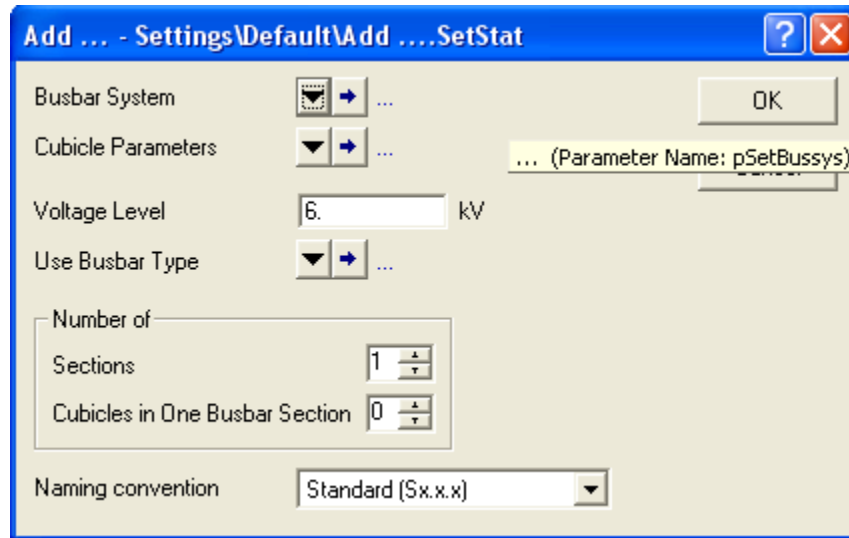
Station: با زدن فلش صفحه ای مانند شکل زیر باز خواهد گشت:



با زدن دکمه Add Basbar صفحه ای مانند زیر باز می گردد در این صفحه با زدن دکمه  پنجره کتابخانه باز می گردد که در فوق بدان اشاره شده است. در این کتابخانه تعدادی باس بار موجود است.

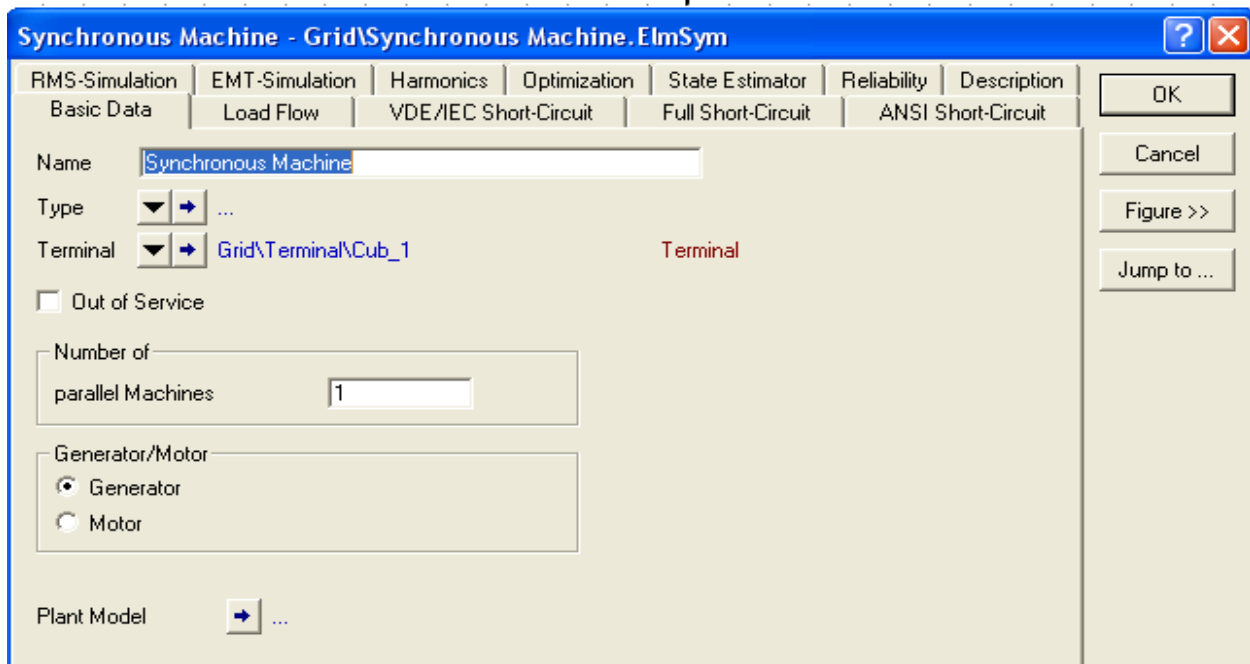
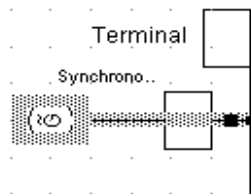
در این صفحه میتوان دیگر دادهها مانند ولتاژ را تغییر داد.





:Synchronous Machin

با دابل کلیک کردن بر روی المان صفحه زیر باز خواهد گشت:



در این صفحه بعد از مشخص کردن نام و تعیین کردن ژنراتور یا موتور بودن ماشین به سراغ Type میرویم، در قسمت New project type همانطور که قبلا گفتیم میتوان نام عنصر و ولتاژ و همچنین توان ظاهری ماشین را در قسمت Nominal Apparent Power، ضریب قدرت و نیز نوع اتصال را مشخص کرد.

The image shows a software dialog box titled "Synchronous Machine Type - Library\Synchronous Machine Type.TypSym". It features a tabbed interface with the following tabs: RMS-Simulation, EMT-Simulation, Harmonics, Optimization, State Estimator, Reliability, Description, Basic Data, Load Flow, VDE/IEC Short-Circuit, Full Short-Circuit, and ANSI Short-Circuit. The "Basic Data" tab is currently selected. The dialog contains the following fields and controls:

- Name: Synchronous Machine Type
- Nominal Apparent Power: 1. MVA
- Nominal Voltage: 6. kV
- Power Factor: 0.8
- Connection: YN (dropdown menu)
- Buttons: OK and Cancel

در همین صفحه در قسمت Lowd Flow میتوان راکتانسهای سنکرون، توان اکتیو و راکتیو بر حسب پریونیت؛ در کمترین و بیشترین مقدار، امپدانس حالت صفر و منفی را نیز بر حسب Pu وارد کرد.

Synchronous Machine Type - Library\Synchronous Machine Type.TypSym

RMS-Simulation | EMT-Simulation | Harmonics | Optimization | State Estimator | Reliability | Description

Basic Data | Load Flow | VDE/IEC Short-Circuit | Full Short-Circuit | ANSI Short-Circuit

OK

Cancel

Synchronous Reactances

xd p.u.

xq p.u.

Reactive Power Limits

Minimum Value p.u. →

Maximum Value p.u.

Zero Sequence Data

Reactance x0 p.u.

Resistance r0 p.u.

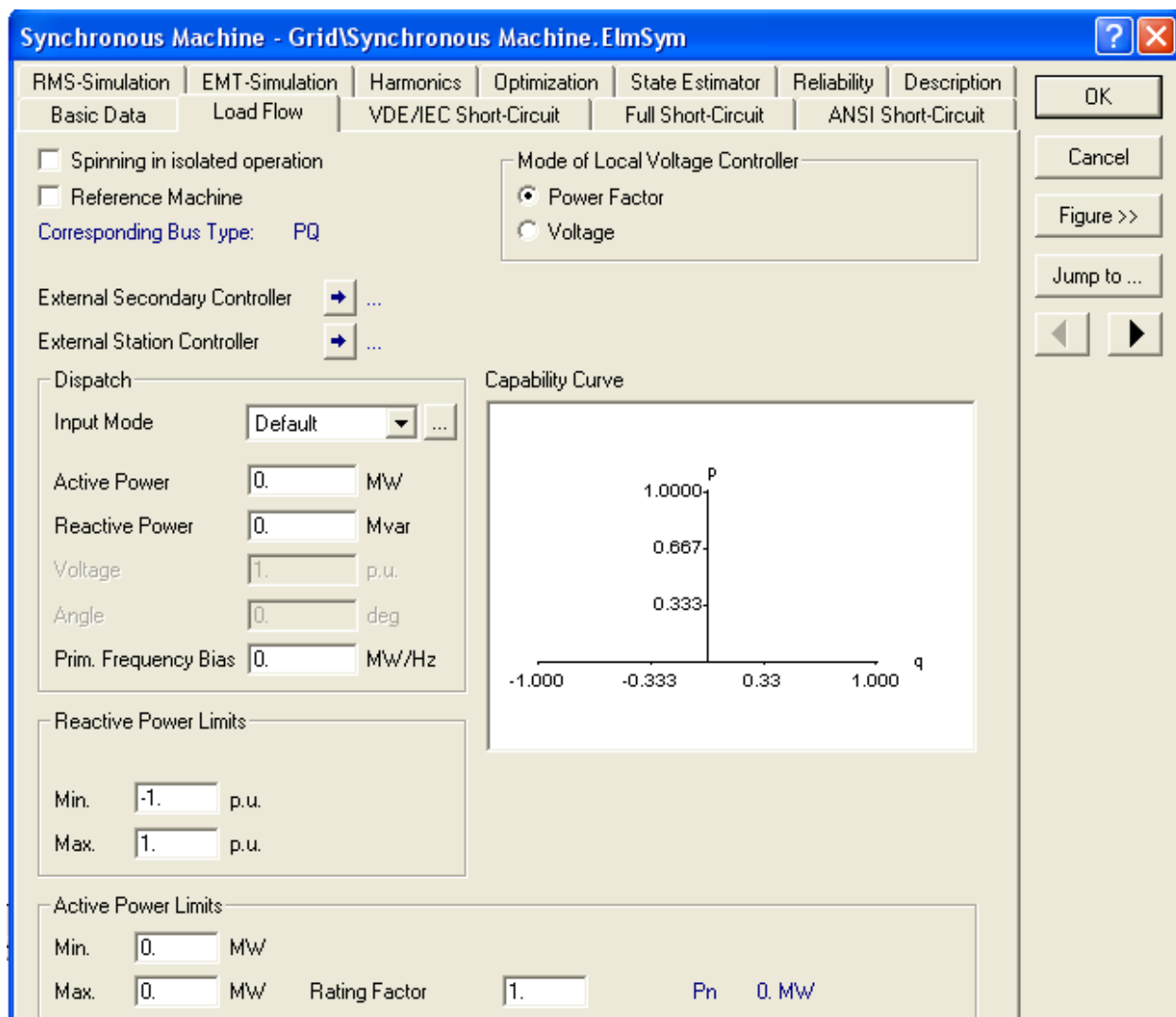
Neg. Sequence Data

Reactance x2 p.u.

Resistance r2 p.u.

از آنجا که ماژ ماشین سنکرون بیشتر بعنوان ژنراتور استفاده می کنیم ، در صفحه اصلی ماشین با انتخاب گزینه

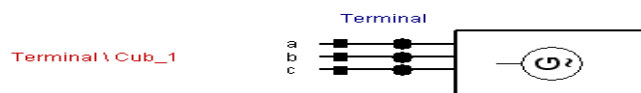
Lowd Flow صفحه ای مانند شکل زیر باز می گردد:



در بالای صفحه با انتخاب گزینه Voltage&Refrence machine نوع شینی که ژنراتور بدان متصل می شود اسلک انتخاب خواهد گشت همچنین با انتخاب گزینه های Power Factor& Spining نوع شین بصورت PQ خواهد گشت، اگر گزینه های Voltage& Spining انتخاب گردد نوع شین PV می شود. با انتخاب هر یک از شینها Dispath تغییر خواهد کرد. مثلا با انتخاب شین PV توان اکتیو و راکتیو و ولتاژ بر حسب PU را نیز باید داد.

Reactive Power Limits : تغییرات توان راکتیو را از بیشترین مقدار تا کمترین مقدار را باید تعیین کنیم .

دکمه Figure : در همه پنجره ها شکل ان عنصر را ترمینالهای ورودی و خروجی همراه با نامگذاری نمایش



میدهد.

External Grid

به معنای شبکه خارجی یا همان شین بی نهایت است. در تحلیل ها گاهی اوقات بجای استفاده از ژنراتور برای اینکه تحلیل قسمتهای مختلف به واقعیت نزدیک تر باشد نیاز است که خواص شبکه اصلی را قرار دهیم به همین منظور از این گزینه استفاده می کنند.

در این پنجره بعد از وارد کردن نام شبکه از ما می پرسد آیا ابتدای شبکه زمین گردد یا خیر که بر طبق داده های شبکه پیش می رویم .

پنجره Load Flow :

External Grid - Grid\External Grid.ElmXnet

RMS-Simulation | EMT-Simulation | Harmonics | Optimization | State Estimator | Reliability | Description

Basic Data | Load Flow | VDE/IEC Short-Circuit | Full Short-Circuit | ANSI Short-Circuit

Bus Type: FV

Input Mode: Default

Operation Point

Active Power: 0 MW

Voltage Setpoint: 1 p.u.

Reference Busbar: ...

Primary Frequency Bias: 0 MW/Hz

Secondary Frequency Bias: 0 MW/Hz

در این پنجره یک سری از داده ها شامل Bus Type که همان نوع باس بار است نیز در قسمت Input Mode می توان نوع توان را که به فراخور پروژه ممکن است اکتیو یا راکتیو باشد را انتخاب کرد.

گزینه Voltage Set Point ولتاژ شبکه است که بر حسب پریونیت تنظیم می گردد.

قسمت VDE/IEC Short-Circuit : در این قسمت نیز یک سری از داده ها را میتوان تعیین کرد. مثلا مقدار ماکزیموم و مینیموم قدرت اتصال کوتاه و جریان اتصال کوتاه نسبت ماکزیموم و مینیموم R/X خط

External Grid - Grid\External Grid.ElmXnet

RMS-Simulation | EMT-Simulation | Harmonics | Optimization | State Estimator | Reliability | Description

Basic Data | Load Flow | VDE/IEC Short-Circuit | Full Short-Circuit | ANSI Short-Circuit

Max. Values

Short-Circuit Power Sk^max: 10000 MVA

Short-Circuit Current Ik^max: 52.48639 kA

R/X Ratio (max.): 0.1

Min. Values

Short-Circuit Power Sk^min: 8000 MVA

Short-Circuit Current Ik^min: 41.98911 kA

R/X Ratio (min.): 0.1

Impedance Ratio

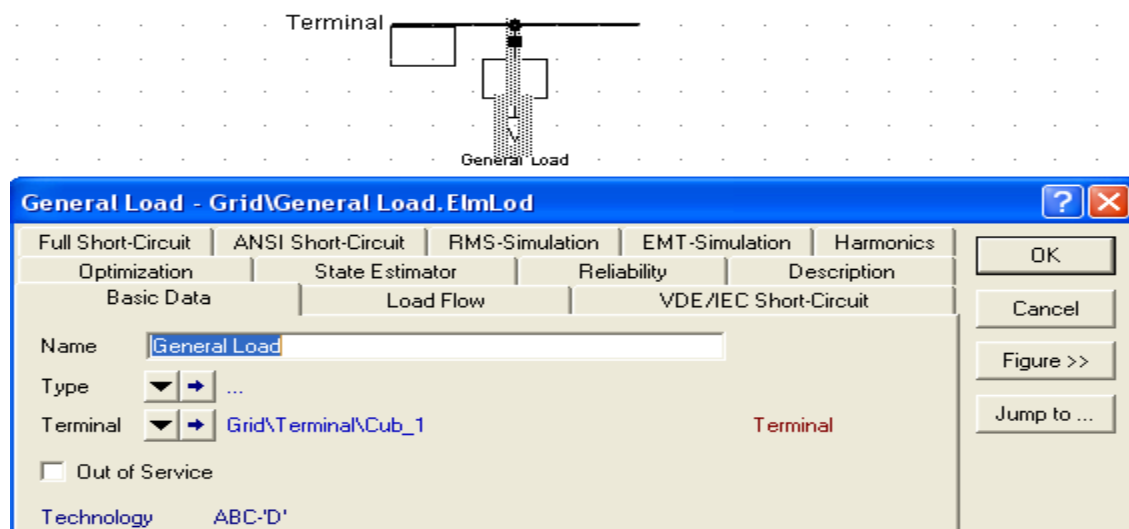
Z2/Z1 max.: 1

X0/X1 max.: 1

R0/X0 max.: 0.1

بار Load:

در قسمت بار ها دو نوع بار داریم **General Load & Low Voltage Load** با انتخاب گزینه **General Load** صفحه زیر باز خواهد گشت :



بعد از دادن اسم المان به سراغ **Type** می رویم در اینجا هم میتوان از کتابخانه استفاده کرد هم میتوان یک بار با مشخصات جدید ایجاد کرد .

قسمت **Load Flow** : در این قسمت می توان حالت های مختلف بار را انتخاب کرد، با زدن دکمه سه نقطه جلوی **Input Mode** به فراخور داده های مسئله گزینه های مربوط در **operating point** را انتخاب کرد. همچنین میتوان با انتخاب گزینه های **Balanced&Unbalanced** بار را متعادل یا نا متعادل نمود

Low Voltage Load : این بار در واقع باری است که بیشتر در شبکه های فشار ضعیف بکار میرود:

Low-Voltage Load - Grid\Low-Voltage Load.Elmlodlv

Basic Data | Reliability | Description

Name:

Type: ...

Terminal: Grid\Terminal\Cub_2 Terminal

Out of Service

Technology:

Fixed Load

Load Type

S, cos(phi)
 P, cos(phi)
 U,I,cos(phi)

Voltage, U(L-L): kV

Apparent Power, S: kVA

Power Factor, cos(phi): ind.

Scaling Factor:

Adjusted by Load Scaling

Night Storage Heater

P: kW

Variable Load

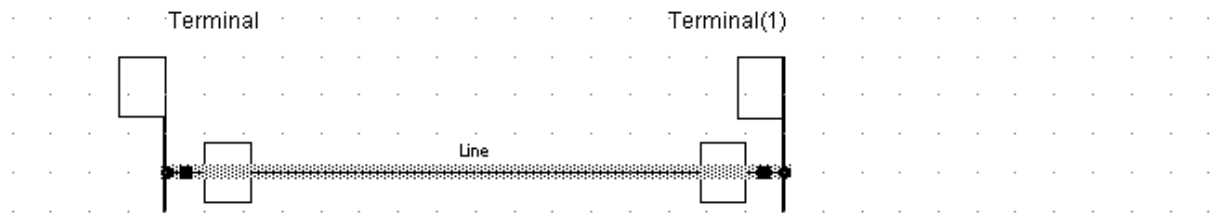
Number of Customers	<input type="text" value="0"/> <input type="button" value="v"/>	P/Customer	<input type="text" value="0."/> kW
Max. Load	<input type="text" value="0."/> kVA	Power Factor	<input type="text" value="0.95"/>
Average Load	<input type="text" value="0."/> kVA		

OK
Cancel
Figure >>
Jump to ...
Add. Loads

:Line

از المان Line برای ارتباط دادن بین دو باسبار استفاده می کنند. در این قسمت ما میتوانیم اطلاعات مربوط به تیرها و دکل‌های موجود در شبکه را وارد کنیم .

برای کشیدن خط ، پس از انتخاب ایگون Line از نوار ابزار، موشواره را بر روی یکی از باسها قرار داده کلیک میکنیم سپس بر روی باس بعدی رفته و دوباره کلیک می کنیم بدین ترتیب خط ایجاد می گردد .



Line - GridLine.ElmLine

RMS-Simulation | EMT-Simulation | Harmonics | Optimization | State Estimator | Reliability | Description

Basic Data | Load Flow | VDE/IEC Short-Circuit | Full Short-Circuit | ANSI Short-Circuit

Name:

Type: ...

Terminal i: Grid\Terminal\Cub_1 Terminal

Terminal j: Grid\Terminal(1)\Cub_1 Terminal(1)

Zone: Terminal i

Out of Service

Number of parallel Lines:

Parameters:

Length of Line: km

Derating Factor:

Laying: Ground

Resulting Values:

Rated Current	0. kA
Pos. Seq. Impedance, Z1	0. Ohm
Pos. Seq. Impedance, Angle	0. deg
Pos. Seq. Resistance, R1	0. Ohm
Pos. Seq. Reactance, X1	0. Ohm
Zero Seq. Resistance, R0	0. Ohm
Zero Seq. Reactance, X0	0. Ohm
Earth-Fault Current, Ice	0. A
Earth Factor, Magnitude	0.
Earth Factor, Angle	0. deg

Line Model:

Lumped Parameter (PI)

Distributed Parameter

Buttons: OK, Cancel, Figure >>, Jump to ...

پس از وارد کردن اسم عنصر در قسمت نام ، در قسمت Type خواهیم داشت:

برای باز کردن این صفحه که همان صفحه داده های خط است از مسیر `Type/New ProjectType/ Line` می رویم. همچنانکه در قبل نیز گفتیم انواع خط وتاور را میتوان یا از کتابخانه یا از پروژه هایی که قبلا خودمان ساخته ایم انتخاب کنیم. بدین منظور از مسیر `Type/Select Project Type` می رویم .

در شکل فوق بعد از انتخاب اسم و تعیین نمودن ولتاژ، فرکانس و جریان نامی باید نوع خط از لحاظ کابل یا سیم را مشخص کنیم. در قسمت بعدی تعداد فازها و سیستم را میخواهد سپس تعداد نقاط زمین ، امپدانس های حالت صفر و مثبت بعد از زدن دکمه `Ok` یک خط با مشخصات جدید در کتابخانه درست می شود.

اگر در مسیر `New project/Tower Type` قرار بگیریم صفحه ای مانند شکل زیر باز خواهد گشت:

Tower Type - Library\Tower Type.TypTow

RMS-Simulation | EMT-Simulation | Harmonics | Optimization | State Estimator | Reliability | Description

Basic Data | Load Flow | VDE/IEC Short-Circuit | Full Short-Circuit | ANSI Short-Circuit

OK
Cancel
← →
Calculate

Name: Tower Type

Nominal Frequency: 50. Hz

Number of Earth Wires: 1

Number of Line Circuits: 1

Input Mode:
 Geometrical Parameter
 Electrical Parameter

Earth Conductivity: 100. uS/cm

Types of Earth Conductors:


	Conductor Types TypCon
▶ Earth Conductor 1	

Conductor Types of Line Circuits:

	Conductor Types TypCon	Num. of Phases	Transposition
▶ Circuit 1		3.	<input type="checkbox"/>


قبل از وارد کردن اطلاعات باید شکل گرافیکی تاور را داشته باشیم که شامل تعداد فازها و تعداد سیم زمین همچنین باید فاصله هادیها از همدیگر و از زمین باشد.

پس از وارد کردن نام و فرکانس تعداد هادیهای زمین و تعداد مدارات خط، در قسمت Tpes of ... باید اطلاعات هادی زمین و هادی خط را وارد کنیم. اگر بر روی قسمت مشکی کلیک راست کنیم پنجره ای باز می گردد که با انتخاب گزینه Select Element پنجره دیگری باز خواهد گشت که همان پنجره کتابخانه است از

قسمت  New پنجره دیگری باز خواهد گشت:

Full Short-Circuit	ANSI Short-Circuit	RMS-Simulation	EMT-Simulation	OK
Harmonics	Optimization	State Estimator	Reliability	Description
Basic Data	Load Flow	VDE/IEC Short-Circuit		Cancel
Name	Conductor Type			
Nominal Voltage	6.	kV		
Nominal Current	1.	kA		
Number of Subconductors	1			
(Sub-)Conductor				
DC-Resistance	0.05	Ohm/km		
Diameter	30.	mm		
GMR (Equivalent Radius)	11.682	mm		
<input checked="" type="checkbox"/> Skin effect				

پس از وارد کردن نام، جریان نامی، تعداد باندل، میتوان مشخصات هادی خاص را وارد کرد از قبیل مقاومت DC ، قطر، GMR پس از زدن Ok یک هادی زمین در کتابخانه در ست شده است. در قسمت Conductor Type نیز همانند فوق عمل می کنیم که این گزینه مربوط به هادی خطوط است . در این قسمت میتوان با انتخاب گزینه tras position خط را ترانسپوزه کرد.

در قسمت سمت راست صفحه با انتخاب گزینه  صفحه ای باز می گردد:

Tower Type - Library\Tower Type(1).TypTow								?	X
RMS-Simulation	EMT-Simulation	Harmonics	Optimization	State Estimator	Reliability	Description	OK		
Basic Data	Load Flow	VDE/IEC Short-Circuit	Full Short-Circuit	ANSI Short-Circuit				Cancel	
Coordinate of Earth Conductors [m]:									
	X	Y							
▶ Earth Conductor 1	0.	0.							
Coordinate of Line Circuits [m]:									
	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3			
▶ Circuit 1	0.	0.	0.	0.	0.	0.			

که در این صفحه باید مختصات قرار گرفتن هادی زمین و هادی های خط را نسبت به محور مختصات X&Y وارد کرد.

در صفحه اصلی در قسمت Basic Data می توان تعداد مدارات خط ،طول خط ونیز ضریب اصلاح را وارد کرد. پس از وارد کردن کلیه مقادیر در قسمت Resulting Value می توان مقادیر محاسبه شده خط را دید.

:Transformer

در صفحه اصلی این عنصر نیز میتوان نام گذاریها را انجام داد .

Type: همانند بقیه عناصر اگر ترانس مورد استفاده در خط در کتابخانه یا در پروژه موجود بود که همان را انتخاب میکنیم در غیر انصورت باید از قسمت New Project Type باید یک ترانس با مقادیر جدید پروژه ایجاد کنیم. نکته قابل توجه این است که ترانسفورماتور بین دو باسبار قرار می گیرد.

در صفحه Basic Data میتوان نام کتابخانه ای،نوع ترانس،توان کاری،فرکانس،ولتاژهای فشار قوی وضعیف ،توالی مثبت و صفر./UK ، اتصالات و گروههای برداری را نیز مشخص کرد.

در قسمت Load Flow همانطور که در شکل می بینید مهمترین قسمت Tap Chenjer است.تپ ترانسفورماتور معمولا در قسمت فشار قوی است. در قسمت Additional Voltage پله های تپ که بصورت

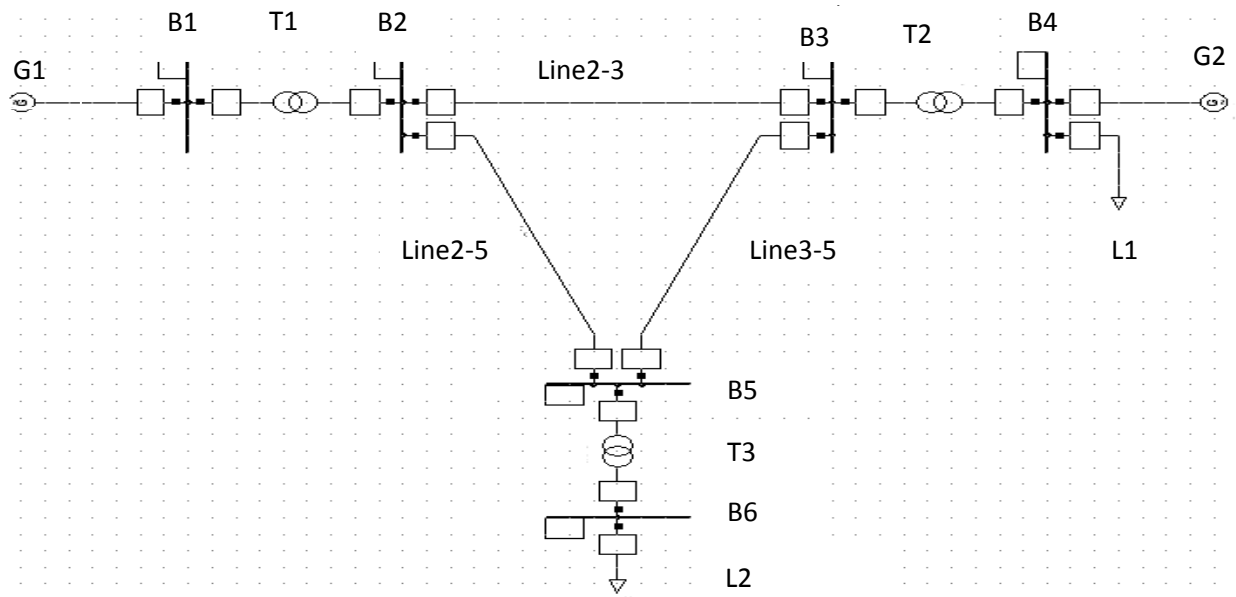
درصد است وارد میگردد. در قسمت Neutral Position سر وسط تپ را مشخص کرده در قسمت Min&Max نیز پله پایین و پله بالایی تپ را می دهیم. سپس OK

در صفحه اصلی با انتخاب Load Flow صفحه ای مطابق زیر باز میگردد:

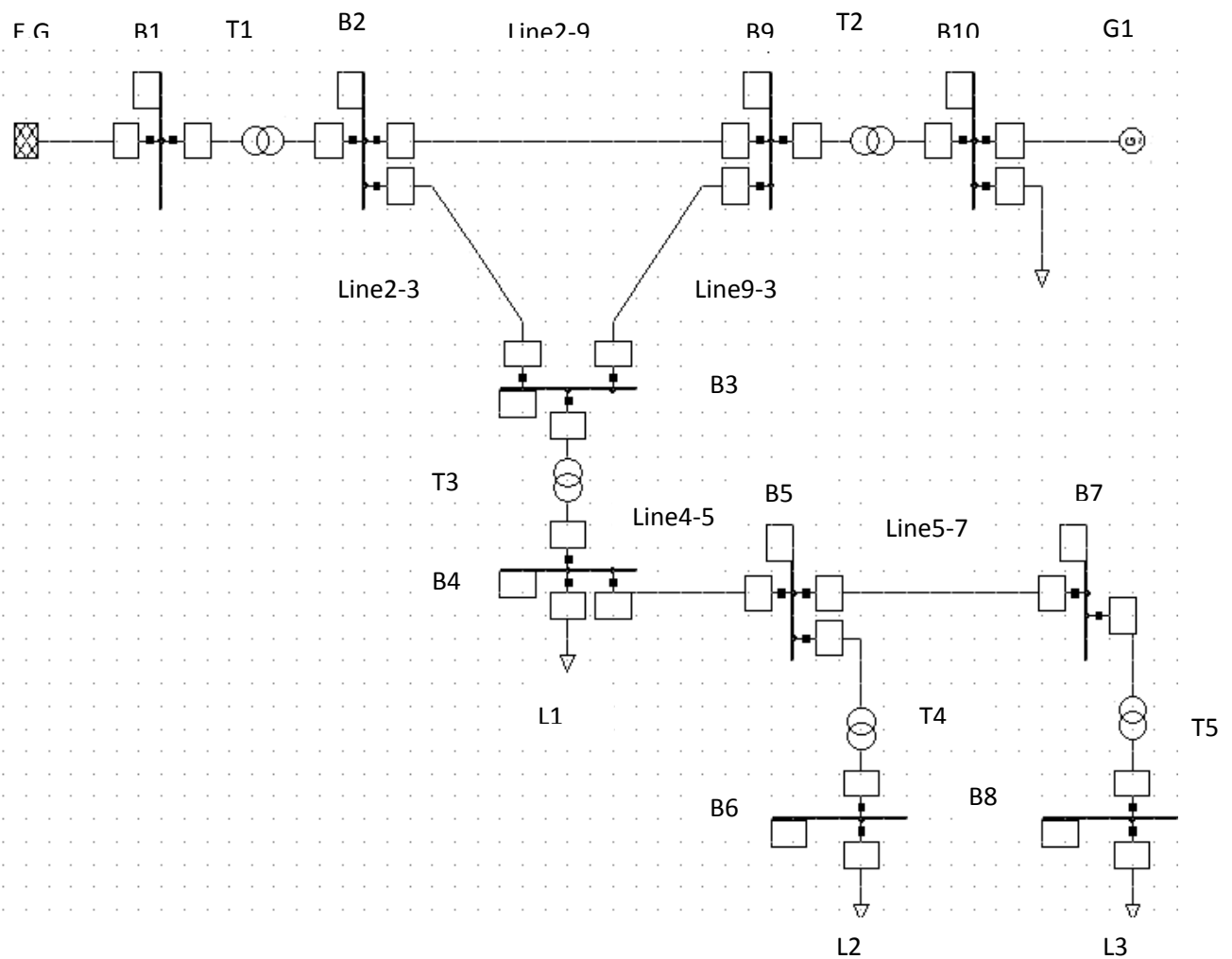
در قسمت Tap Position باید مقدار تپ بین پله های داده شده در قبل باشد در غیر اینصورت برنامه Error می دهد.

در قسمت منو ابزار ها انواع و اقسام ترانسها موجود است، مانند ترانسفورماتور سه سیم پیچه ، اتو ترانس و غیره

در این قسمت به منظور تمرین و همچنین آشنایی بیشتر با المان های گفته شده به ذکر یک مثال می پردازیم. لازم به ذکر است که این مثال تنها به منظور آشنایی با رسم است و خالی از هرگونه مقدار عددی است.



آیا می توانید شبکه ایی با اطلاعات زیر را ترسیم کنید؟



مشخصات ترانسفورماتورها:

name	uk%	Ploss	$Z+=Z-$	$Z0=2.5Z+$	نوع اتصال سیم بندی	V1	V2	توان ظاهری
	%	KW	%	%		KV	KV	MVA
T1	12	800	5	12.5	Ynd11	230	63	60
T2	15	600	5	12.5	Dyn11	63	11	20
T3	14	400	5	12.5	Ynd11	63	20	15
T4	5	100	5	12.5	Dyn11	20	0.4	100
T5	5	100	5	12.5	Dyn12	20	0.4	100

مشخصات خطوط:

name	طول خط	نوع سیم	Type
	Km		
L2-9	50	Hawk	1
L2-3	100	Hawk	2
L9-3	100	Hawk	1
L4-5	15	Dog	3
L5-7	5	Dog	3

مشخصات ژنراتور:

name	ولتاژ نامی	توان نامی	PF	XG+=XG-	X0G=2XG+
	Kv	Mw	Lag	%	%
G1	10	15	0.9	10	20

مشخصات بارها:

name	ولتاژ نامی	توان نامی	PF	PF
	Kv	Mw	Lag	Laed
L1	20	10	0.95	
L2	0.4	0.7		0.95
L3	0.4	0.8	0.8	

مشخصات شبکه خارجی یا همان External Grid :


name	ولتاژ نامی	X/Rmin&max	Skmax	Skmin
	Kv		MVA	MVA
E.G	230	5	650	100



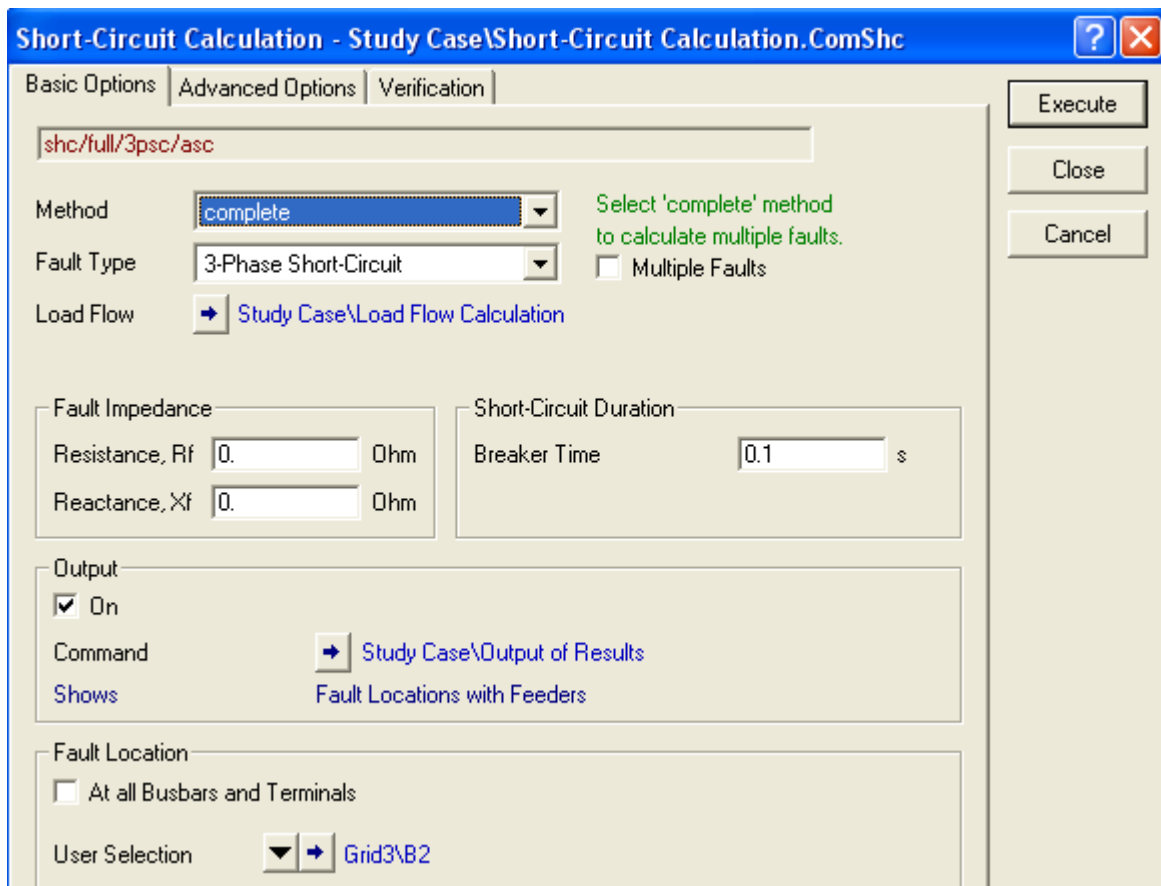
بخش سوم: اتصال کوتاه Short Circuit

از قابلیت های ممتاز این نرم افزار این است که محاسبات بسیار وقت گیر اتصال کوتاه را در یک چشم به هم زدن انجام می دهد. محاسبات اتصال کوتاه به ما می گوید که اگر بطور مثال در یک قسمت از شبکه اتصال کوتاهی مثلا از نوع فاز به خط رخ دهد چه مقدار جریان از خط و تجهیزات عبور خواهد کرد.

اتصال کوتاه را به چند روش می توانیم بگیریم . اول اینکه در نوار ابزار فوق بر روی گزینه Calculate Short

Circuit رفته وبا کلیک بر روی  صفحه زیر باز می گردد. در این صفحه از ما Method یا شیوه را می

پرسد که بر طبق کدام استاندارد موجود برای ما اتصال کوتاه را بگیرد ، که ما انتخاب می کنیم .



Short-Circuit Calculation - Study Case\Short-Circuit Calculation.ComShc

Basic Options | Advanced Options | Verification

shc/full/3psc/asc

Method: complete

Fault Type: 3-Phase Short-Circuit

Load Flow: Study Case\Load Flow Calculation

Fault Impedance: Resistance, Rf: 0 Ohm; Reactance, Xf: 0 Ohm

Short-Circuit Duration: Breaker Time: 0.1 s

Output: On

Command: Study Case\Output of Results

Shows: Fault Locations with Feeders

Fault Location: At all Busbars and Terminals

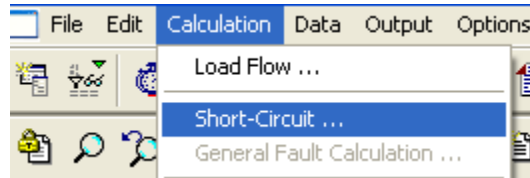
User Selection: Grid3\B2

Execute, Close, Cancel

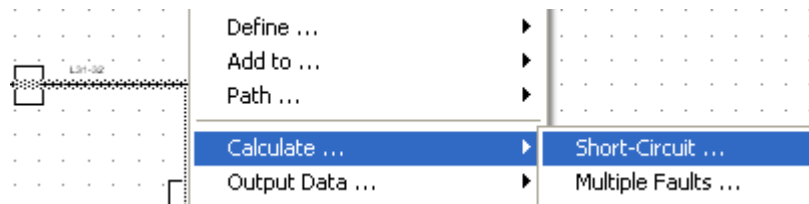
گزینه **Fault Type** : نوع فالت یا خطا می باشد.

در این صفحه در قسمت **Fault Location** با انتخاب کلیک در مربع سفید رنگ بر روی همه باسبارها و ترمینال ها اتصال کوتاه را اعمال می کند ولی در صورت عدم انتخاب این گزینه از ما می خواهد که اتصال کوتاه بر روی کدام باس قرار گیرد. که با انتخاب باس مورد نظر و زدن دکمه **Execute** فالت را اعمال می کند.

روش دیگر برای گرفتن اتصال کوتاه باید بر روی نوار منو رفته و با انتخاب گزینه **Calculation** گزینه **Short Circuit** را انتخاب می نماییم و اعمال فوق را انجام می دهیم.




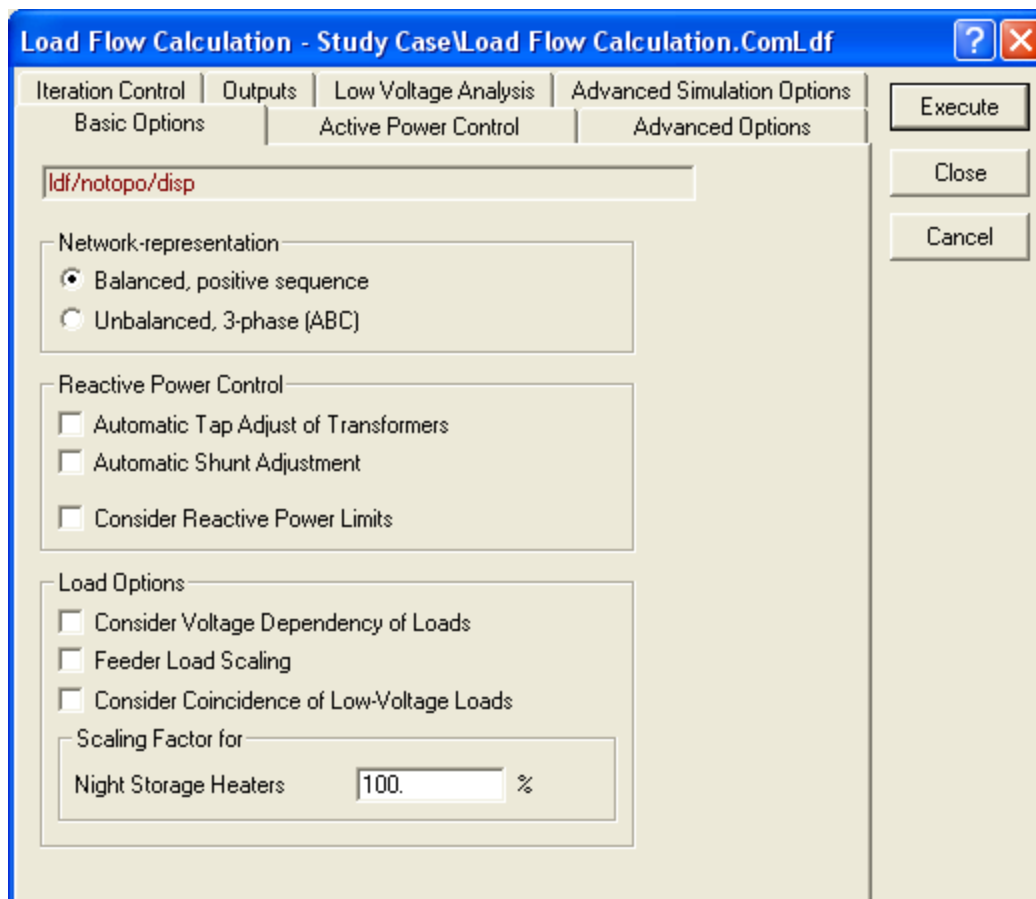
روش سوم برای گرفتن اتصال کوتاه این است که بر روی المان مورد نظر از قبیل خط یا باسبار رفته انگاه کلیک راست کرده سپس کلیک چپ می نماییم. صفحه ای باز می گردد که شامل گزینه های فراوانی است و با انتخاب گزینه **Calculate** گزینه **Short Circuit** را انتخاب می نماییم و اعمال فوق را انجام می دهیم.



بخش چهارم: گرفتن پخش بار Calculate Load Flow

در یک سیستم قدرت ترجیحا توان ها بجای جریان های معلوم فرض می شوند. بنابراین معادلات بدست آمده بر حسب توان به معادلات پخش توان موسومند. این معادلات غیر خطی بوده و باید با روش های مبتنی بر تکرار حل شوند. مطالعات پخش توان که به مطالعات پخش بار نامیده می شوند، استخوان بندی اصلی تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم قدرت را تشکیل می دهد. این مطالعه برای برنامه ریزی، بهره برداری، و تبادل توان بین شرکت های توزیع بسیار ضروری است. افزون بر آن تجزیه و تحلیل پخش بار برای تحلیل های دیگر مانند مطالعات پایداری گذرا و احتمال وقوع حوادث مورد نیاز است. در درس بررسی سیستم های قدرت دیدیم که برای بدست آوردن پخش بار یک سیستم ساده چند شینه باید چند ماتریس با درایه های مختلف را حل کرد که بسیار وقت گیر و چون با روش های غیر عددی حل می شد خیلی دقیق نبود از دیگر خدمات این نرم افزار این است که این محاسبات را خیلی دقیق بدست می آورد.

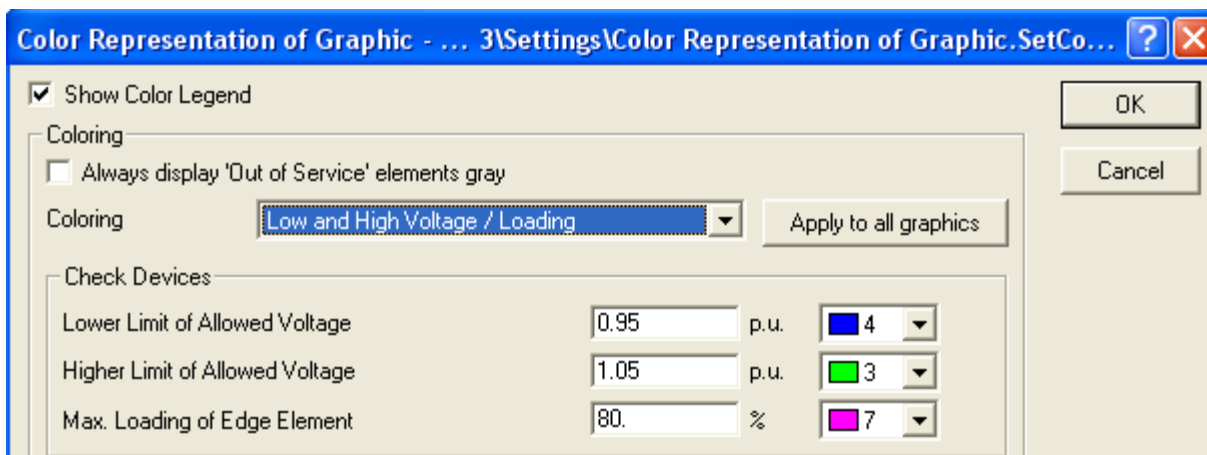
برای گرفتن پخش بار دو روش وجود دارد اول اینکه از گزینه  Calculation Lowd Flow دوم از نوار ابزار بالایی گزینه Calculation سپس گزینه Lowd Flow را انتخاب می کنیم . بعد از انتخاب یکی از روش ها صفحه ای مانند زیر باز می گردد که می توان اصلاحاتی انجام داد سپس با زدن دکمه Execute پخش بار انجام می گردد.



: Color Representation

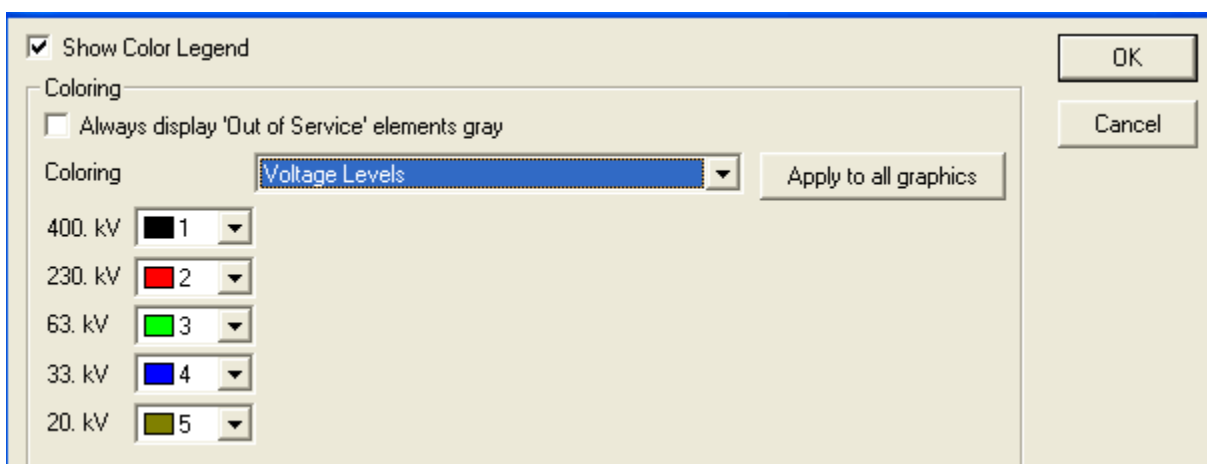
بعضی اوقات بدلیل پیچیده بودن شبکه نیاز است که ولتاژهای مختلف شبکه را با رنگهای مختلف به بینیم یا بعد از انجام اتصال کوتاه و پخش بار برای سرعت بخشیدن به اصلاح شبکه بهتر است که از رنگهای مختلف استفاده کنیم.

بعد از انتخاب این گزینه صفحه زیر باز می گردد



که در این صفحه در قسمت Coloring می توان حالات مختلف را انتخاب کنیم مثلا با انتخاب گزینه Non این قسمت از کار می افتد، یعنی رنگ هیچ یک از المانها تغییر نمی کند. یا با انتخاب گزینه Low And High Voltage صفحه فوق باز می گردد که شامل سه گزینه است Lower Limit & Higher Limit یعنی مقادیر کمتر و یا بیشتر از مقدار نرم شده توسط رنگ مثلا ابی و رنگ سبز را که بر حسب پریونیت است نشان بده. همچنین گزینه Max.Loading نشان دهنده این است که ترانس بیشتر از مقدار نرم شده توسط رنگ زیر بار قرار دارد.

با انتخاب گزینه Voltage Levels در Coloring صفحه دیگری باز می گردد که هر ولتاژ را با یک رنگ خاص نشان می دهد :



همانطور که می دانیم هر المان از خط دارای یک یا دو باکس در ابتدا و انتهای خود است بعد از انجام پخش بار یا گرفتن اتصال کوتاه درون این باکس ها مقادیری نوشته می شود که می توان چارامترهای اندازه گیری شده را تعیین کرد. برای این کار ابتدا جعبه مورد نظر را توسط کلیک راست انتخاب کرده صفحه ای باز میگردد که با انتخاب گزینه Edit Format For... صفحه ای مانند شکل زیر باز می گردد

در قسمت Line از این صفحه می توان پارامترها را تغییر داد.

بخش پنجم: بدست آوردن پروفایل ولتاژ و خازن گذاری

:Shunt/Filter RLC

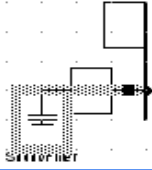
برای اصلاح ضریب قدرت خط از این عنصر استفاده می کنیم ، از این عنصر هم میتوان به عنوان مقاومت هم می توان به عنوان سلف یا مقاومت استفاده کرد بدین صورت که در قسمت Shunt Type با انتخاب گزینه مورد نظر در مدار استفاده کرد.

از آنجا که بیشترین کاربرد را در قسمت خازن گذاری داریم ما در این قسمت صفحه مربوط به خازن را مورد مطالعه قرار می دهیم .

مانند دیگر المان های خط در قسمت Name اسم دلخواه را وارد کرده در قسمت های دیگر ولتاژ و فرکانس نامی همچین سیستم خازن و تکنولوژی خازن را وارد می کنیم.

در قسمت Input Mode نیز می توان تعیین کرد که نوع داده از لحاظ توان چگونه است. با کلیک بر روی علامت سه نقطه لیستی با ز می گردد که در این لیست با انتخاب گزینه Design Parameter باید مقدار خازن مورد نیاز حساب گردد.

همانطور که می دانیم خازن های خط دارای چند المان موازی با مقادیر مساوی است که بسته به نیازی که داریم از همه یا چند شاخه موازی خازن در خط استفاده می گردد. باید مقدار ظرفیت هر شاخه را در قسمت Rated Reactive Power C وارد شود. این کنترل ها در قسمت Controller اعمال می گردد.



Shunt/Filter - Grid\Shunt/Filter.ElmShnt *

RMS-Simulation | EMT-Simulation | Harmonics | Optimization | State Estimator | Reliability | Description

Basic Data | Load Flow | VDE/IEC Short-Circuit | Full Short-Circuit | ANSI Short-Circuit

Name: Shunt/Filter

Terminal: Grid\Terminal\Cub_1

Out of Service

System Type: AC | Technology: ABC-Y'

Nominal Voltage: 6. kV

Shunt Type: C

Input Mode: Default

Controller

Max. No. of Steps: 1 | Max. Rated Reactive Power: 0.96 Mvar

Act.No. of Step: 1 | Actual Reactive Power: 0.96 Mvar

Design Parameter (per Step)

Rated Reactive Power, C: 0.96 Mvar

Layout Parameter (per Step)

Susceptance: 26666.67 uS

Terminal to Ground Capacitance (per Step)

Susceptance to Ground: 0. nS

OK | Cancel | Figure >> | Jump to ...

بدین صورت که باید ابتدا مقدار خازن هر شاخه موازی معلوم باشد انگاه مقدار خازن حساب شده را بر ظرفیت شاخه تقسیم می کنیم. انگاه تعداد شاخه ها بدست می آید معمولا این تعداد را بیشتر از مقدار نرم انتخاب می کنیم سپس مقدار بدست آمده را در قسمت Max.No.Of Step وارد می کنیم. در قسمت Active.No.Of Step تعداد مورد نیاز از خازن خط را وارد مدار خواهیم کرد.

گرفتن پرو فایل ولتاژ:

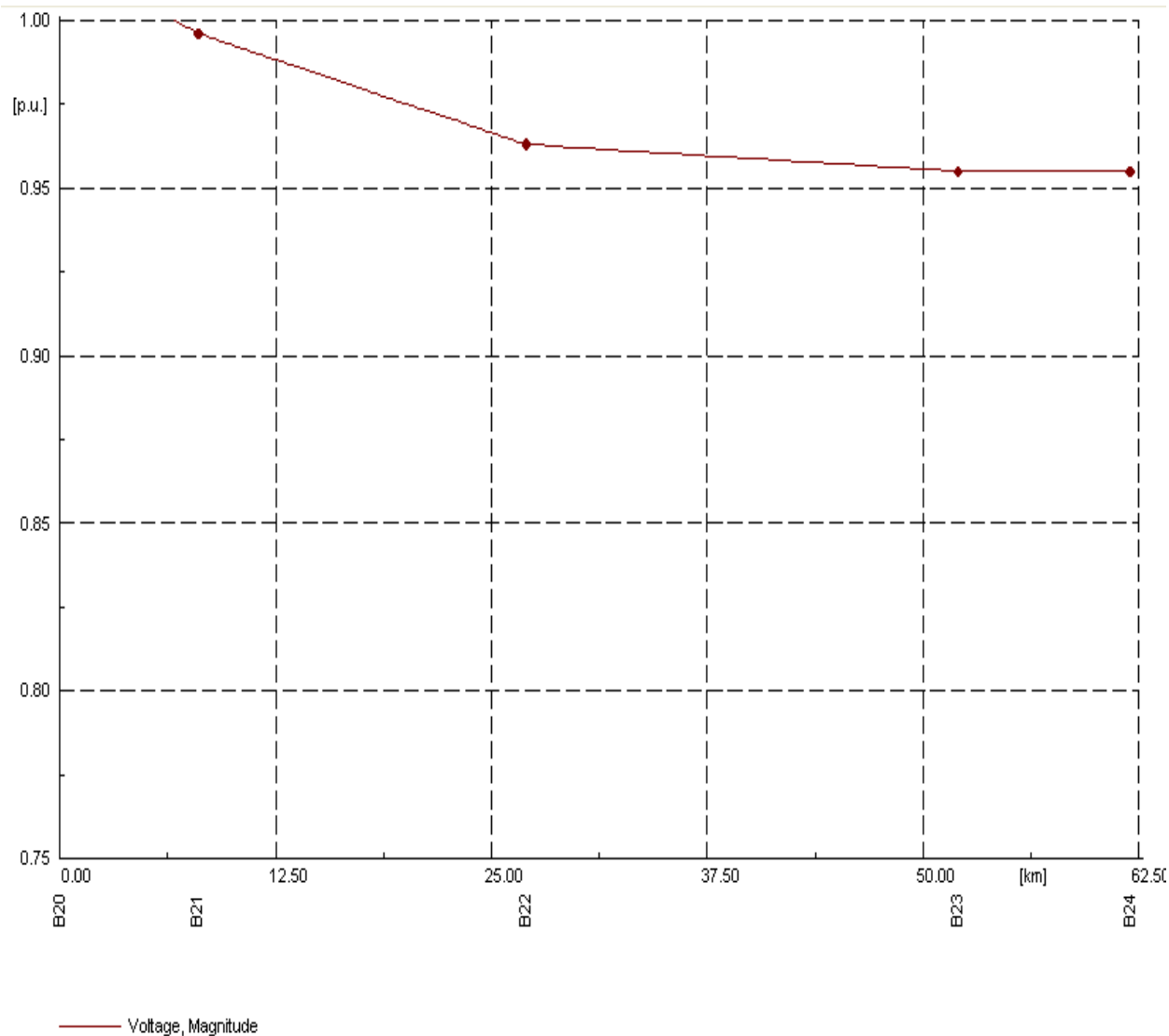
پروفایل ولتاژیک فیدر یعنی بدست نمودار تغییرات ولتاژ از باس بعد از ترانسفورماتور تا انتهای خط .

برای گرفتن یا دیدن پرو فایل ولتاژ فیدرها باید ابتدا پس از گرفتن پخش بار در ابتدای فیدر پس از باس بر روی باکس ابتدای خط کلیک راست کرده تا صفحه سفید رنگ باز گردد و از درون گزینه های زیادی که دارد گزینه Defin سپس گزینه Feeder را انتخاب می نماییم، کادر زیر باز می گردد

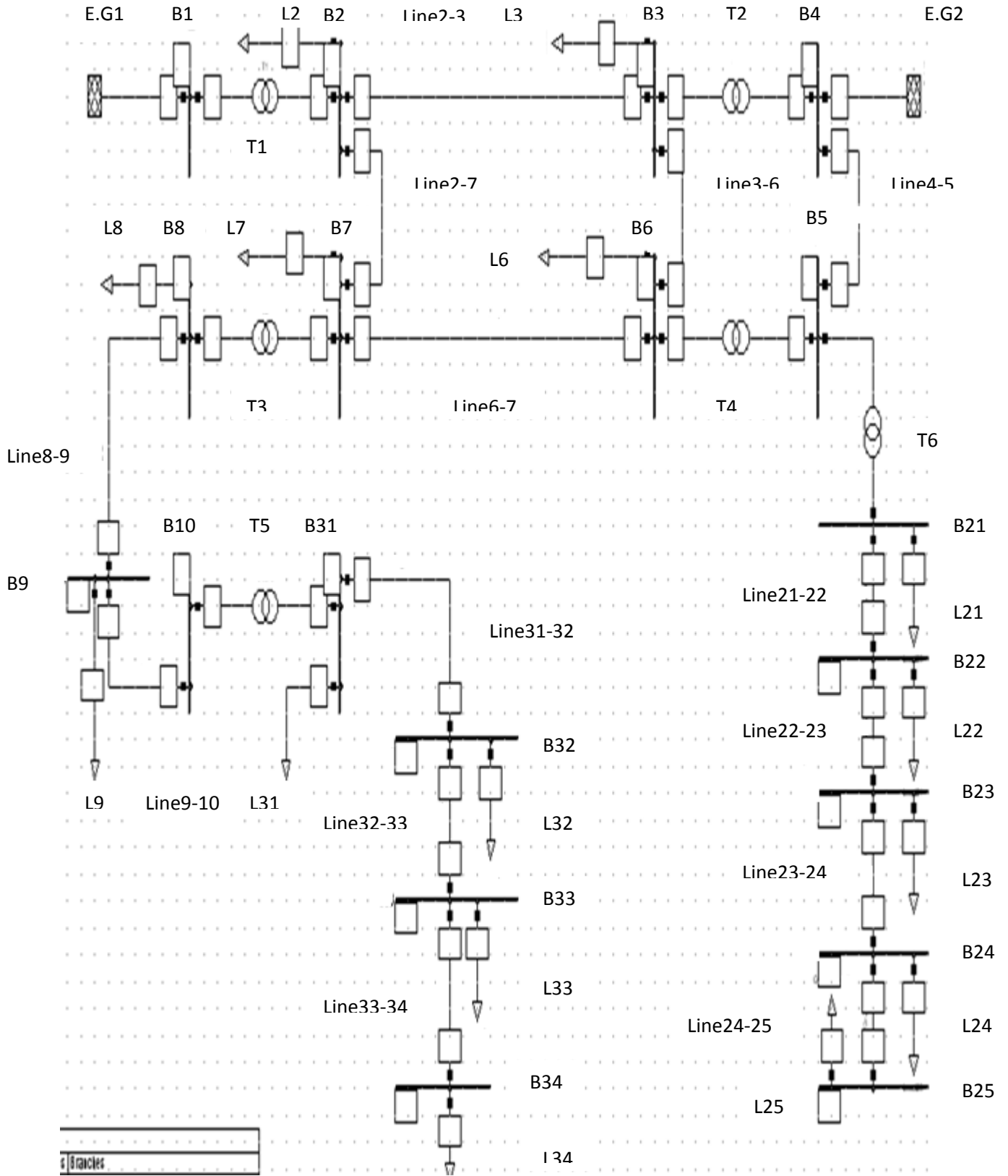
The image shows a dialog box titled "Feeder - Feeders\Cub_2.ElmFeeder". It contains the following fields and controls:

- Name:** Cub_2
- Out of Service:**
- Cubicle:** Grid3\B20\Cub_2
- Zone:** ...
- Color:** 13 (with a green color swatch)
- Terminate feeder when encountering higher voltage levels:**
- Orientation:** --> Branch
- Load Scaling:**
 - Magnitude:** Manually
 - Scaling Factor:** 1.
 - Reactive Power/Power Factor:** Power Factor, cos(phi)
 - Power Factor, cos(phi):** 0.8 ind.
- Elements:**
 - Mark in Graphic
 - Edit
- Connected:** 1

با زدن دکمه Ok صفحه محو گشته دوباره بر روی مکان قبلی رفته کلیک راست کرده انگاه از میان گزینه های بی شمار که داریم گزینه Show را سپس Profil Voltage را انتخاب می کنیم. نمودار زیر بدست می آید:



در این قسمت به چند تمرین تکمیلی می پردازیم از آن جا که این تمارین در ترم های گذشته کار شده وهمگی به جواب قانع کننده رسیده است از کلیه دانشجویان انتظار می رود که با وارد کردن صحیح مقادیر در جای خود بتوانند اتصال کوتاه ومحاسبات پخش بار را انجام دهند.



بعد از تکمیل شدن شماتیک تک خطی سیستم اطلاعات خط را وارد می نمایم. فقط کافیسست که داده هایی که آمده را تغییر دهیم.

ابتدا اطلاعات باس ها را مشخص می کنیم:

Name	SystemTypwe	Phase Technology	Nom.L-L Voltage	NomL-G Volt
B1	Ac	ABC	400	231.213873
B2	Ac	ABC	230	132.947977
B3	Ac	ABC	230	132.947977
B4	Ac	ABC	63	36.416185
B5	Ac	ABC	63	36.416185
B6	Ac	ABC	230	132.947977
B7	Ac	ABC	230	132.947977
B8	Ac	ABC	63	36.416185
B9	Ac	ABC	63	36.416185
B10	Ac	ABC	63	36.416185
B31	Ac	ABC	33	19.0751445
B32	Ac	ABC	33	19.0751445
B33	Ac	ABC	33	19.0751445
B34	Ac	ABC	33	19.0751445
B20	Ac	ABC	20	11.5606936
B21	Ac	ABC	20	11.5606936
B22	Ac	ABC	20	11.5606936
B23	Ac	ABC	20	11.5606936
B24	Ac	ABC	20	11.5606936

اطلاعات مربوط به خط ها و تاورها:

Name	Rtd.Vol tage	tat.current(air)	Nominal Frequency	Cabl/Ohl	sys .tp	Phase	type	طول L
	kv	ka	Hz	ohl	Ac	3		Km
L2-3	230	0.25	50	ohl	Ac	3	230k	250
L4-5	63	0.2	50	ohl	Ac	3	63k-1	150
L3-6	230	0.25	50	ohl	Ac	3	230k	120
L2-7	230	0.25	50	ohl	Ac	3	230k	150
L6-7	230	0.25	50	ohl	Ac	3	230k	150
L8-9	63	0.35	50	ohl	Ac	3	63k-2	100
L9-10	63	0.2	50	ohl	Ac	3	63k-1	70
L31-32	33	0.15	50	ohl	Ac	3	33k	5
L32-33	33	0.15	50	ohl	Ac	3	33k	15
L33-34	33	0.15	50	ohl	Ac	3	33k	8
L20-21	20	0.27	50	ohl	Ac	3	20k	8
L21-22	20	0.27	50	ohl	Ac	3	20k	19

L22-23	20	0.27	50	ohl	Ac	3	20k	25
L23-24	20	0.27	50	ohl	Ac	3	20k	10

مشخصات هادی ها:

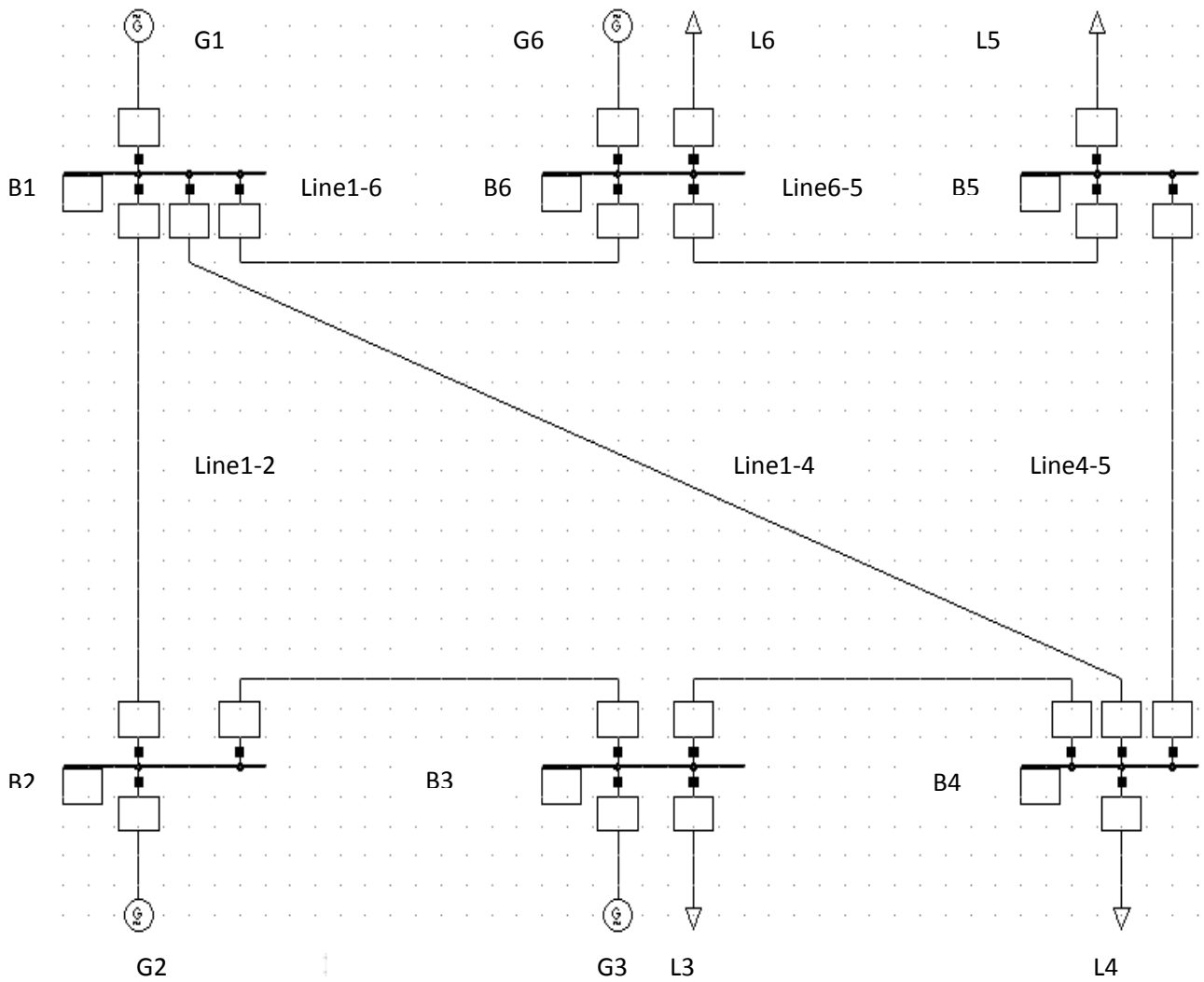
Name	R.dc	tat.current(air)	Diameter	Ds	A
	Ω/km	ka	(mm)	mm	mm^2
DOG	0.27	0.15	14.15	5.51	118
LYNX	0.154	0.2	19.5	7.593	226
HAWK	0.117	0.25	21.8	8.81	26.7
OSPERY	0.101	0.35	22.23	8.66	18.1

مشخصات بارها:

Name	App.Pow	Pow.Fact	Pow.Fact
	MVA	Lag	Lead
L2	40	0.8	
L3	30	0.7	
L6	15	0.6	
L7	20		0.7
L8	20	0.6	
L9	10	0.8	
L31	2	0.7	
L32	2	0.8	
L33	2	0.7	
L34	1	0.6	
L20	2	0.6	
L21	1.6	0.7	
L22	2	0.7	
L23	1	0.75	
L24	1.26	0.8	

پارامتر های ترانسفورماتور:

Name	H&L.Volt	App.Pow	Derate Fact	Phase	اتصال و گروه برداری	Uk %	X/R	Tap	Step	Tap Position
	Kv	MVA						Min&Max		
T1	400-230	100	0.9	3	Y-Y0	11	8	(1-19)	1.50 %	12
T2	230-63	80	0.8	3	Yd5	13	6	(1-17)	1.67 %	14
T3	230-64	80	0.8	3	Yd5	13	6	(1-17)	1.67 %	5
T4	230-65	80	0.8	3	Yd5	13	6	(1-17)	1.67 %	9
T5	63-33	15	0.8	3	Ydn11	13	5	(1-13)	1.50 %	10
T6	63-20	20	0.8	3	Ydn11	15	5	(1-13)	1.50 %	3



اطلاعات مربوط به ترمینال ها: لازم به ذکر است که در باس شماره ۵ بجای ترمینال (Terminal) از باسبار (Busbar) استفاده شده است.

Name	Grid	System Type	Phase Technology	Nom.L-L Volt Kv
B1	Grid	AC	ABC	400
B2	Grid	AC	ABC	400
B3	Grid	AC	ABC	400
B4	Grid	AC	ABC	400

همچنین برای تنها باس بار شبکه اطلاعات لازم به صورت زیر است:

Name	Grid	System Type	Phase Technology	Nom.L-L Volt	Station
				Kv	
B5	Grid	AC	ABC	400	Station1

اطلاعات مربوط به ژنراتور ها از طریق دابل کلیک بر روی تک تک آنها و انتخاب گزینه New Project Type برای نوع ژنراتور و سپس ورود اطلاعات در برگه مختلف ان شامل Basic Data و Load Flow Data و نهایتا در برگه EMT پر کردن جداول زیر امکان پذیر است.

Name	In Folder	App.Pow	Pw.Fact	Nom. Volt	Connection
		MVA		Kv	
G1	Library	100	1	400	YN
G2	Library	100	1	400	YN
G3	Library	100	1	400	YN
G6	Library	100	1	400	YN

در قسمت load Flow خواهیم داشت:

Name	xd	xq	Min.Raect.Powe r Limit	Max.Raect.Power Limit	Min.Raect.Powe r Limit	Max.Raect.Powe r Limit	x0	r0	x2	r2
	pu	pu	pu	pu	Mvar	Mvar	pu	pu	pu	pu
G1	0.22	0.19	-1	1	-100	100	0.1	0	0.2	0
G2	3.2	2.5	-1	1	-100	100	0.1	0	0.2	0
G3	1.6	1.5	-1	1	-100	100	0.1	0	0.2	0
G6	0.34	0.3	-1	1	-100	100	0.1	0	0.2	0

اطلاعات مربوط به برگه EMT :

Name	In Folder	Tag(Pgn)	Tag(Sgn)	H(Sgn)	H(Pgn)	Mechanical Damping	rstr	xl	xrl	xd	xq
		s	s	s	s	pu	pu	pu	pu	pu	pu
G1	Library	70	70	35	35	0	0	0.01	0	0.2	0.19
G2	Library	0.5	0.5	0.25	0.25	0	0	0.01	0	3.2	2.5
G3	Library	9	9	45	45	0	0	0.01	0	1.6	1.5
G6	Library	44	44	22	22	0	0	0.01	0	0.3	0.3

همچنین اطلاعات مربوط به برگه RMS در صفحه New Project Type :

Name	Td'	Td0'	Tq0'	Td''	Tq''	Td0''	Tq0''	xd'	xq'	xd''	xq''	Main Flux sat
	s	s	s	s	s	s	s	pu	pu	pu	pu	0
G1	0.9545	0	3.5	0	0.09947	0.1	0.1	0.06	0.3	0.059	0.189	0
G2	1.75	0	7	0	0.0996	0.1	0.1	0.8	0.3	0.79	2.49	0
G3	1.25	0	4	0	0.09933	0.1	0.1	0.5	0.3	0.49	1.49	0
G6	1.0295	0	3.5	0	0.09666	0.1	0.1	0.1	0.3	0.099	0.29	0

اطلاعات فوق مربوط به مشخصات طراحی انواع ماشینهای سنکرون استفاده شده است. اطلاعات مربوط به استفاده این ژنراتورها در این شبکه برای نقطه کار مطلوب بصورت زیر در برگه Load Flow Data است.

Name	Spinning in isolated operation	Ref Machine	Bus.t	Ctrl Mode	Act.Pow	React Pow	App.Pow	Pow.Fact	Voltag	Pmin	Pmax	Rating Factor	Pn
					MW	Mvar	Mva		pu	MW	MW	1	MW
G1	1	1	Sl	1	11.68	0	11.68	1	1.04	0	100	1	100
G2	0	0	Pv	1	0	0	0	0	1.03	0	100	1	100
G3	1	0	Pv	1	60	0	60	1	1	0	100	1	100
G6	0	0	Pv	1	32.5	0	32.5	1	1.005	0	100	1	100

مقادیر مربوط به خطوط نیز در زیر آمده است. دقت شود که کابل Line1-2 به صورت Ohl است. این مقادیر را باید در صفحه ای که مربوط به ایجاد سیم یا کابل جدید در قسمت Type است وارد کنیم:

Name	Rtd voltage	rat. Current	rat. Current air	Nom. Frequency	Cabl/OHL	Sys. Ty	Phases	R'	X'	L'
	KV	KA	KA	Hz				Ω/Km	Ω/Km	mh/Km
Line1-2	400	0.15	1	50	ohl	Ac	3	16	48	152.79
Line1-4	400	0.15	1	50	cab	Ac	3	16	48	152.79
Line1-6	400	0.15	1	50	cab	Ac	3	16	48	152.79
Line2-3	400	0.15	1	50	cab	Ac	3	16	48	152.79
Line3-4	400	0.15	1	50	cab	Ac	3	16	48	152.79
Line4-5	400	0.15	1	50	cab	Ac	3	16	48	152.79
Line5-6	400	0.15	1	50	cab	Ac	3	16	48	152.79

همچنین مقادیر مربوط به برگه Load Flow در زیر آمده است:

Name	B'	C'	tan delta	G'	B0'	C0'	lc0'	tan delta
	us/km	uf/km		us/km	us/km	uf/km	A/km	
Line1-2	3.90625	0.0124	0	0	0	0	0	0
Line1-4	4.1666	0.0132	0	0	0	0	0	0
Line1-6	18.75	0.0596	0	0	0	0	0	0
Line2-3	4.1666	0.01326	0	0	0	0	0	0
Line3-4	15.625	0.04973	0	0	0	0	0	0
Line4-5	12.5	0.03978	0	0	0	0	0	0
Line5-6	4.687	0.01492	0	0	0	0	0	0

و اما مقادیری را که می بایست در صفحه اصلی Basic Data وارد کنیم :

Name	Grid	Type	Terminali	Terminali	Terminalj	Terminalj	Par.no	Length	Derating Fact
		TypLne TypTow TypGeo	Station	Busbar	Station	Busbar		Km	1
Line1-2	Grid	Line1-2		B1		B2	1	8	1
Line1-4	Grid	Line1-4		B4		B1	1	6	1
Line1-6	Grid	Line1-6		B1		B6	1	2	1
Line2-3	Grid	Line2-3		B2		B3	1	6	1
Line3-4	Grid	Line3-4		B3		B4	1	4	1
Line4-5	Grid	Line4-5	Station	B5		B4	1	1	1
Line5-6	Grid	Line5-6		B6	Station	B5	1	4	1

بارهای متصل به شینه ها دارای اطلاعاتی مطابق جداول زیر هستند و چون همه بارها دارای Type یکسانی هستند بنابراین بهتر است که یک Type تعریف و برای بقیه نیز استفاده گردد.

مقادیر مربوط به Basic Data

Name	Grid	Type	Terminal	Terminal	Technology
		TypLod TyoLodind	Station	Busbar	
L3	Grid	General load Type		B3	ABC-YN
L4	Grid	General load Type		B4	ABC-YN
L5	Grid	General load Type	Station1	B5	ABC-YN
L6	Grid	General load Type		B6	ABC-YN

مقادیر مربوط به Load Flow :

Name	Grid	Input Mode	Act Pow	React Pow	App Pow	I	Pow Fact
			MW	Mvar	MVA	KA	
L3	Grid	DEF	100	30	104.4031	0.1506	0.95
L4	Grid	DEF	100	90	134.5362	0.1941	0.732
L5	Grid	DEF	90	60	108.1665	0.15612	0.832
L6	Grid	DEF	300	30	301.4963	0.435172	0.995

بعد از ورود اطلاعات اگر به درستی اینکار را انجام داده باشید می توانید پخش بار بگیرید.

