

# کتابچه راهنمای نرم افزار فنی - مهندسی

**DIgSILENT PowerFactory**  
**Version 13.0**

---

شرکت برق منطقه ای فارس

معاونت برنامه ریزی و تحقیقات

۱۳۸۴

شرکت برق منطقه ای فارس

تمیبه شده در :

شیراز- فیابان زند- نبش فیابان فلسطین

شرکت برق منطقه ای فارس

تلفن : ۰۷۱۱-۲۳۳۰۰۳۱-۹

فاکس : ۰۷۱۱-۲۳۵۹۰۴۷

[www.frec.co.ir](http://www.frec.co.ir)

وزارت نیرو

تماس با مترجمان

مهمربنا کلساز شیرازی [mshirazi@frec.co.ir](mailto:mshirazi@frec.co.ir)

امیر فرشیان فسایی [farshchian@frec.co.ir](mailto:farshchian@frec.co.ir)

### حق چاپ و انتشار انحصاری

تمامی این ترجمه در شرکت برق منطقه ای فارس و با همکاری کارشناسان دفتر برنامه ریزی فنی و برآورد بار معاونت برنامه ریزی و تحقیقات تهیه شده است. بنابراین کلیه حقوق این ترجمه متعلق به شرکت برق منطقه ای فارس بوده و هرگونه نسخه برداری بدون کسب اجازه از این شرکت، ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

تابستان ۱۳۸۴ - شیراز  
شرکت برق منطقه ای فارس

وزارت نیرو

**Basic  
User's  
Manual**

شرکت برق منطقه ای فارس

## فهرست مطالب

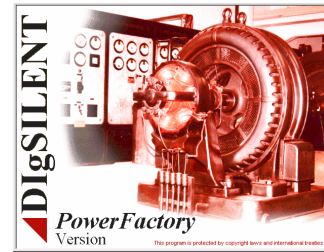
<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>7</b>
1.1	Changes from Earlier Versions .....	8
1.2	Database Management .....	9
1.3	DIgSILENT "Heavy" and "Lightweight" Versions .....	10
1.4	DIgSILENT Help System .....	10
1.5	The Tutorial Manager .....	11
1.6	Conventions Used In This Manual .....	12
1.7	DIgSILENT PowerFactory Windows .....	13
<b>2</b>	<b>Logon, User Accounts and Program Settings</b>	<b>17</b>
2.1	Program Configurations and Settings .....	17
2.2	License Settings .....	19
2.3	The User Account Managing System .....	21
2.4	Users and User Groups .....	24
<b>3</b>	<b>Toolbar Definition</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>User Settings</b>	<b>35</b>
4.1	General Settings.....	35
4.2	Graphic Windows Settings.....	36
4.3	Data Manager Settings .....	37
4.4	Output Window Settings .....	37
4.5	Functions Settings.....	38
4.6	Directories .....	38
<b>5</b>	<b>The Database and the Data Manager</b>	<b>39</b>
5.1	Data Base Contents.....	40
5.2	Using the Data Manager .....	41
5.3	Moving Around in the Database Tree.....	43
5.4	Adding a New Item.....	44
5.5	Deleting an Item .....	46
5.6	Cut, Copy, Paste and Move Objects .....	47
5.7	Searching Items .....	49
5.8	Editing Data Objects .....	51
5.9	Additional Features.....	55
5.10	The Flexible Data Page Tab .....	57
5.11	Monitor Variable Sets .....	58
5.12	Save and Restore Parts of the Database .....	60
5.13	Spreadsheet Format Data Import/Export .....	60
5.14	Converting/Importing PSS/E Files .....	66
5.15	Importing Version 3.1x Files.....	71
5.16	The Input Window .....	73
5.17	Input Window Commands .....	74

5.18	The Database Manager Message Bar.....	76
5.19	Special Folders in the Database.....	76
5.20	Special Objects in the Database.....	79
<b>6</b>	<b>Project Management .....</b>	<b>83</b>
6.1	Creating a new Project .....	85
6.2	The Project Dialog .....	86
6.3	Projects and Study Cases .....	90
6.4	Projects and System Stages .....	94
6.5	Reducing a System Stage .....	98
6.6	Comparing Projects.....	100
<b>7</b>	<b>Graphic Windows.....</b>	<b>101</b>
7.1	The Page Tab.....	101
7.2	The Page Tab Menu .....	101
7.3	New Graphic Window .....	102
7.4	Linkage Between Graphics and Database.....	103
7.5	Building from Predefined Objects .....	105
7.6	Using the Graphic Windows .....	108
7.7	Graphic Layers .....	112
7.8	Basic Graphic Functions .....	114
7.9	Single Line Graphics.....	123
7.10	Interconnecting Power Subsystems .....	125
<b>8</b>	<b>Power System Definition .....</b>	<b>132</b>
8.1	Station and Busbar Systems .....	132
8.2	Transmission Lines and Cables .....	141
8.3	Characteristics, Scales and Triggers .....	144
8.4	Handling Scales and Characteristics.....	156
8.5	The Feeder object .....	159
<b>9</b>	<b>Protection.....</b>	<b>162</b>
9.1	Creating a Protection Device.....	162
9.2	Basic Protection Devices.....	172
9.3	Short-Circuit Sweep.....	189
9.4	The Time-Distance Diagram .....	191
9.5	Path Definitions .....	196
9.6	Protection Analysis Results.....	197
9.7	Time-Overcurrent Plots.....	198
9.8	The Curve-Input Command .....	206
<b>10</b>	<b>Performing Calculations.....</b>	<b>209</b>
10.1	Results .....	211
10.2	Load Flow Calculations .....	211
10.3	Short-Circuit Calculations.....	215
10.4	Harmonics Analysis .....	219
10.5	Modal Analysis / Eigenvalue Calculation.....	230
10.6	Comparisons Between Calculations .....	234
<b>11</b>	<b>Virtual Instruments.....</b>	<b>237</b>

11.1	Result Graphs .....	243
11.2	Labeling Plots.....	245
11.3	Subplots.....	250
11.4	The Curve Filter.....	256
11.5	The Voltage Profile Plot.....	257
11.6	The Waveform Plot.....	259
11.7	The Vector Diagram .....	262
11.8	Embedded Graphic Windows.....	264
<b>12</b>	<b>Results, Graphs and Documentation</b>	<b>266</b>
12.1	Result Objects.....	266
12.2	The Output Window .....	268
12.3	The Form Editor .....	273
12.4	The DIgSILENT Output Language .....	276
12.5	The Output of Device Data .....	283
12.6	Output of Results .....	287
12.7	The Annex for Documentation.....	288
<b>13</b>	<b>DOLE and On-Line Data Exchange</b>	<b>289</b>
13.1	DOLE Interface .....	289
13.2	DIgSILENT On-Line Operation Mode.....	301
<b>14</b>	<b>Conversion from Graphical Information Systems</b>	<b>306</b>
14.1	".DGS"-File Creation by using the Excel Sheet.....	306
14.2	The Power Factory Import .....	307
14.3	". DGS" - File Format .....	309
<b>15</b>	<b>DPL</b>	<b>311</b>
15.1	The DPL Command Object.....	312
15.2	The DPL Script Language.....	313
15.3	Access to Other Objects.....	317
15.4	Access to Locally Stored Objects.....	319
15.5	Accessing the General Selection .....	320
15.6	Accessing External Objects.....	321
15.7	Remote Scripts and DPL command Libraies .....	322
15.8	DPL Functions and Subroutines.....	324
<b>16</b>	<b>Frequently Asked Questions .....</b>	<b>328</b>

## Chapter 6

# Project Management



نرم افزار *DIgSILENT* برای تجزیه و تحلیل بخش های متفاوت و طرحهای متنوع سیستم قدرت تحت شرایط بهره برداری مختلف طراحی شده است. فرایند تعریف و آنالیز طراحی یک سیستم قدرت به صورت نمونه، شامل مراحل ذیل می باشد:

- تعیین یک یا چند بخش اصلی *base case* از طرح یک سیستم قدرت با ترسیم نمودار تک خطی و ویرایش اجزاء ایجاد شده، با تبدیل از برنامه های دیگر یا وارد کردن اطلاعات سیستم قدرت
- وصل کردن بخشهای طرح یک سیستم قدرت به دلخواه
- ایجاد طرحهای متنوع مرحله سیستم *System Stage* برای بخش های اصلی *base cases* به دلخواه
- ایجاد دلخواه حالت های مطالعه *Study Cases* اضافی و تعریف (اختیاری) لیستهای رخدادهای و حوادث شبیه سازی شده و پارامترهای متوجه
- تعریف ابزارها و محیط های مجازی *Virtual Instruments*
- فعال کردن حالت های مطالعه و انجام محاسبات
- ایجاد و چاپ گزارشات، جدولها، نمودارها، نمودارهای میله ای و غیره

برای اجرای یک چنین مرحله ای بدون ایجاد بهم ریختگی یا از دست دادن مسیر و ارتباط طرحهای متفاوت، تعاریف گزارش، نتیجه گیری ها، و غیره، نرم افزار *DIgSILENT* دارای قابلیت های مناسبی از مدیریت پروژه می باشد.

ویژگیهای مدیریت پروژه، براساس استفاده از ساختار سفارشی پروژه می باشد. این ساختار، مکان های پیش فرض برای طرحهای پایه سیستم، آلترناتیوهای طرح ها، حالت های مطالعه، عناصر تیپ و نوع اجزاء شبکه، تعاریف نمودار تک خطی، تعاریف گزارش و غیره را مشخص و تعریف می کند. ساختار سفارشی پروژه در شکل ۶-۱ نشان داده شده و از پوشه های پایگاه داده و اجزاء زیر تشکیل شده است.

۱- پوشه پروژه دارای یک یا چند پوشه شبکه است که در آنها قسمتهای عملیاتی طرح سیستم قدرت تعریف شده است. پوشه های شبکه اساساً دارای مدلهای مؤلفه های سیستم قدرت اولیه و ثانویه و نمودارهای تک خطی می باشند.

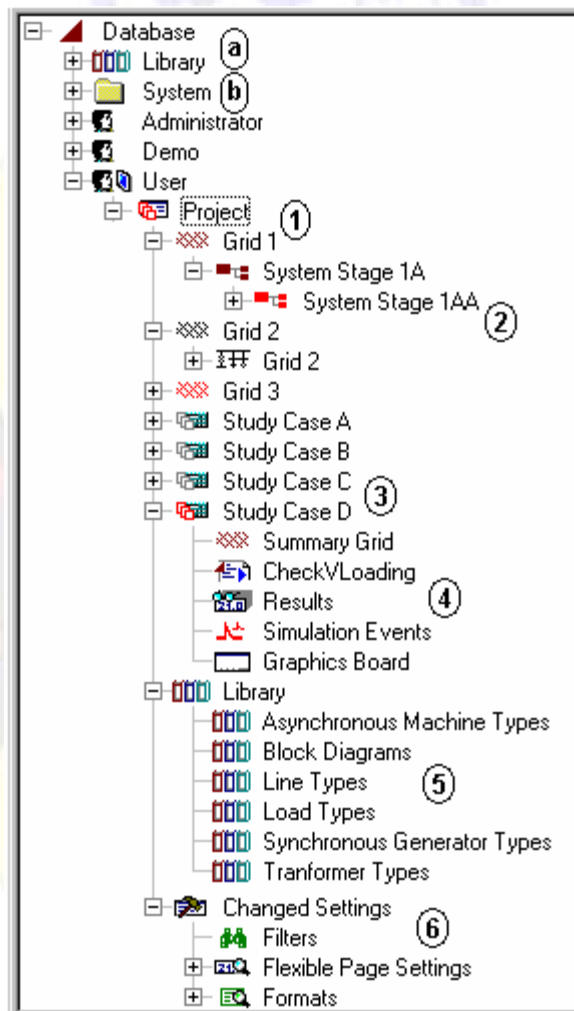
۲- هر پوشه شبکه ممکن است شامل یک یا چند پوشه مرحله سیستم باشد که هر کدام از آنها ممکن است ریشه یک درخت غیر تکراری از پوشه های مرحله سیستم باشد. یک پوشه مرحله سیستم فقط شامل تغییرات طراحی است، که بیشتر آنها پنهان می باشند.

۳- پوشه پروژه دارای یک یا چند حالت مطالعه است که برای فعال کردن و تجزیه و تحلیل (ترکیبی) از یک یا چند شبکه یا مراحل سیستم استفاده می شود.

۴- یک حالت مطالعه به طور اساسی شامل یک (شبکه خلاصه) Summary Grid (ترکیبی از شبکه‌های فعال و مراحل سیستم)، فرمانهای محاسبه، توضیحات نتیجه و پوشه های رویداد شبیه سازی است.

۵- پوشه های پروژه شامل یک پوشه کتابخانه هستند که دارای پوشه های فرعی برای هر نوع موضوع یا برای طبقات موضوع خاص مثل نمودارهای بلوکی یا نسخه های فرمان می باشد.

۶- پوشه پروژه دارای یک پوشه است که شامل همه تغییرات ایجاد شده برای تنظیمات پروژه پیش فرض می باشد.



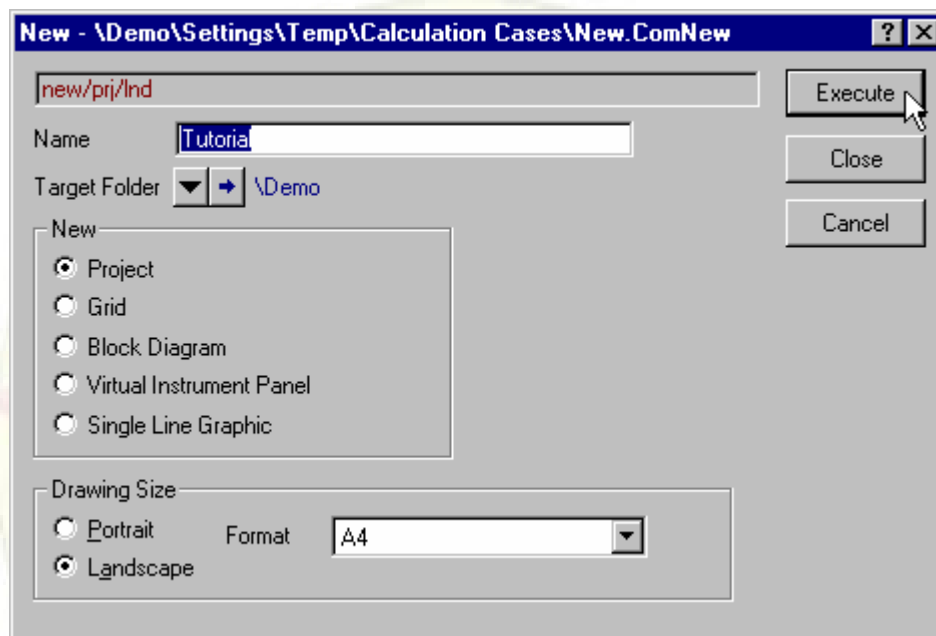
شکل ۶-۱: ساختار سفارشی پروژه

ساختار سفارشی پروژه اجباری نیست. کاربران ماهر و با تجربه ممکن است بخواهند شبکه های سیستم قدرت خودشان را در محیطی دیگر از این محیط مشخص کرده و تجزیه و تحلیل کنند. به طور مثال بخواهند همه انواع و تیپ های اجزاء استفاده شده را به جای پوشه های کتابخانه در پوشه های شبکه ذخیره کنند. گرچه کاربران جدید یا کم تجربه تر نرم افزار همیشه باید سعی کنند تا از این ساختار ارائه شده و سفارشی پروژه، استفاده نمایند.

پاره ای از ماژول های نرم افزار *DigSILENT PowerFaceory* از این ساختار سفارشی برای دستیابی سریع به پوشه های خاص یا پردازش اجزاء، استفاده می کنند. یک مثال از استفاده آن، جایی است که در آن *Local Types* جستجو می شوند. وقتی ساختار دیگری غیر از ساختار توصیه شده استفاده گردد، امکان دارد کاربر مجبور شود تا محل صحیح پوشه کتابخانه را به صورت دستی تعیین نماید.

## 6.1 Creating a new Project

یک پروژه جدید با انتخاب *File-New* از منوی اصلی ساخته می شود. این کار باعث باز شدن کادر محاوره ای *ComNew* شده، که در شکل ۶-۲ ترسیم شده است.



شکل ۶-۲: کادر محاوره ای *ComNew*

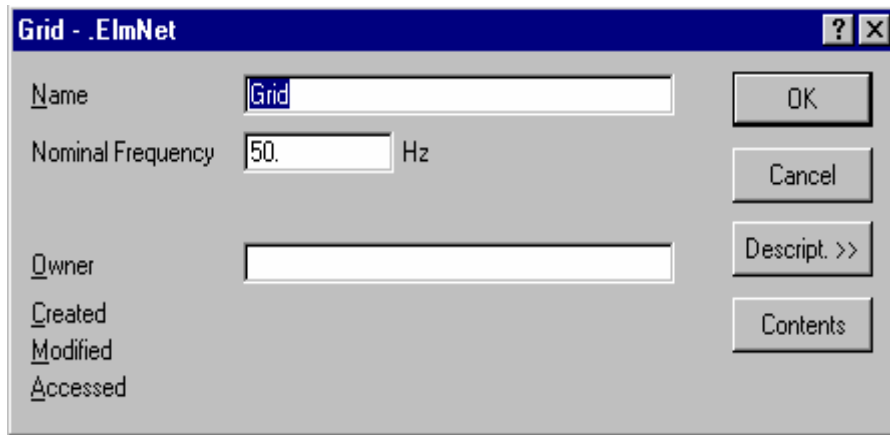
همچنین این کادر برای ایجاد پنجره های گرافیکی جدید، استفاده شده است. گزینه *Project* باید برای ساخت یک پروژه جدید انتخاب شود. پوشه مقصد، مکان ساخت پروژه جدید را تعیین می نماید. بطور عادی و با پیش فرض، این محل پوشه *User* است. انتخاب نام پروژه جدید به صورت آزاد و اختیاری است.

با فشار کلید **Execute**، یک پوشه پروژه جدید ساخته خواهد شد. یک پروژه باید حداقل شامل یک شبکه *Grid* و یک پوشه حالت مطالعه *Study Case* باشد. بنابراین کادر محاوره دومی برای ایجاد چنین شبکه ای باز خواهد شد. این کادر محاوره ای در شکل ۶-۳ ترسیم شده است.

اگر نام پیش فرض این شبکه و فرکانس پیش فرض  $50 \text{ Hz}$  را بپذیریم هیچ کار بیشتری لازم نبوده و وقتی کلید **OK** فشرده شود، مراحل ذیل اتفاق خواهد افتاد:

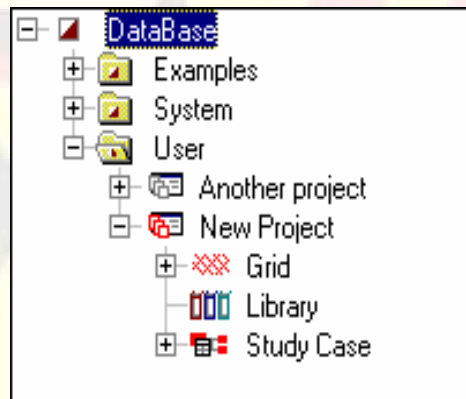
- پروژه جدید بایستی با یک پوشه کتابخانه ساخته شود.
- پوشه جدید شبکه بایستی در پوشه پروژه ایجاد شود.

- یک پوشه حالت مطالعه جدید بایستی در پوشه پروژه ساخته شود.
- پروژه، حالت مطالعه و شبکه بایستی فعال شود.
- نمودار تک خطی (خالی) این شبکه بایستی باز شود.



شکل ۶-۳: کادر محاورهای ویرایش شبکه

یک مثال از پروژه ساخته شده جدید در شکل ۶-۴ ترسیم شده است.



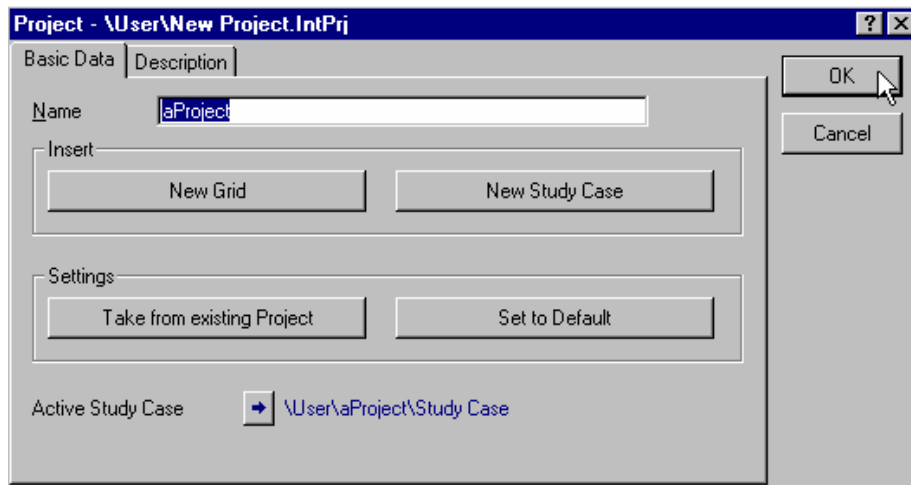
شکل ۶-۴: یک پروژه جدید

پروژه جدید با ایجاد شبکه های اضافی یا مراحل سیستم، حالت های مطالعه، پوشه های کتابخانه، پنجره های گرافیکی و ... گسترش خواهد یافت.

## 6.2 The Project Dialog

تعاریف شبکه سیستم قدرت جدید و حالت های مطالعه را می توان با کلیک راست بر پوشه پروژه در مدیر پایگاه داده ها و انتخاب *New - Grid* یا گزینه *New - Study Case* ساخت.

مناسب ترین راه، انتخاب گزینه *Edit- Project* از منوی اصلی یا دوبار کلیک نمودن پوشه پروژه در مدیر پایگاه داده ها می باشد. این کار باعث باز شدن کادر محاوره ای می شود که در شکل ۶-۵ ترسیم شده است.



شکل ۶-۵: کادر محاوره ای پروژه

فشار دکمه **New Grid** باعث باز شدن کادر محاوره ای ساختن یک شبکه جدید و باز شدن کادر ویرایش شبکه می شود. کادر محاوره ای دوم، حالت مطالعه *Study Case* را برای پوشه شبکه جدید که باید بدان اضافه شود، درخواست می نماید. دکمه **New Study Case** یک حالت مطالعه جدید را ساخته و کادر محاوره ای آن را باز می کند. این پوشه حالت مطالعه جدید، به صورت خودکار فعال نخواهد شد.

هر پروژه دارای یک پوشه خاصی است که همه تنظیمات تغییر یافته را ذخیره می کند. ممکن است تعاریف کادر محاوره ای نتیجه، تعاریف گزارش تغییر یافته، فیلترهای خاص، تعاریف صفحه انعطاف پذیر تغییر کرده باشد.

با فشار دکمه **Set to DeFault** کادر ارتباطی پروژه اجازه خراب کردن همه تنظیمات خاص پروژه و برگرداندن همه تنظیمات تغییر یافته برای پیش فرضها را می دهد. فشار دکمه **Take From Existing Project** همه تنظیمات خاص پروژه را خراب کرده و در پروژه انتخاب شده آنها را نصب خواهد نمود.

#### ۶-۲-۱ اضافه کردن یک شبکه جدید

برای طرحهای کوچک منطقی، ممکن است کل سیستم قدرت در یک پوشه شبکه ذخیره شود. به هر حال تقسیم یک طرح سیستم قدرت به چندین سیستم فرعی و ساختن و ذخیره جداگانه هر سیستم فرعی، عملی عادی است.

برای انجام چنین کاری، ما مجبور به ساخت یک پوشه شبکه دیگر در پروژه جاری هستیم. این کار را به روشهای مختلفی که در ذیل آمده می توان انجام داد:

۱- با انتخاب گزینه *Edit-Project* از منوی اصلی، این کار باعث باز شدن کادر محاوره ای پروژه فعال جاری می شود. دکمه **New Grid** را انتخاب کنید.

۲- با انجام کلیک راست پوشه پروژه در مدیر پایگاه داده ها و انتخاب *Edit*. دکمه **New Grid** را انتخاب کنید.

۳- با کلیک راست نمودن پوشه پروژه در مدیر پایگاه داده ها و انتخاب گزینه *New-Grid* از این منو.

در همه موارد، کادر محاوره ای همان طور که در شکل ۶-۳ ترسیم شده برای تعیین یک شبکه جدید ظاهر می شود. در این کادر یک نام، یک فرکانس و یک ایجادکننده، درخواست می گردد. بعد از این که دکمه **OK** فشار داده شد کادر محاوره ای دوم ظاهر می شود که در مورد حالت مطالعه ای که این شبکه جدید باید به آن اضافه شود، سؤال می کند. سه گزینه در دسترس است:

- ۱- برای اضافه کردن پوشه شبکه جدید به حالت مطالعه فعال جاری. این گزینه فقط وقتی که پوشه حالت مطالعه فعال باشد، در دسترس است.
- ۲- ساخت و فعال کردن پوشه حالت مطالعه جدید و اضافه کردن پوشه شبکه جدید.
- ۳- اضافه کردن پوشه شبکه جدید به پوشه حالت مطالعه موجود که البته هنوز فعال نشده است.

به صورت عادی گزینه دوم اجرا می شود زیرا این گزینه حالت مطالعه جدیدی را ایجاد می کند که فقط به این شبکه جدید اختصاص داده می شود. در این روش، شبکه جدید ممکن است به صورت جداگانه بوسیله جریان بار یا دیگر محاسبات چک شود. برای تجزیه و تحلیل ترکیب دو یا چند شبکه، ممکن است حالت های مطالعه جدید بعداً ساخته شده یا اینکه حالات مطالعه موجود تغییر داده شود.

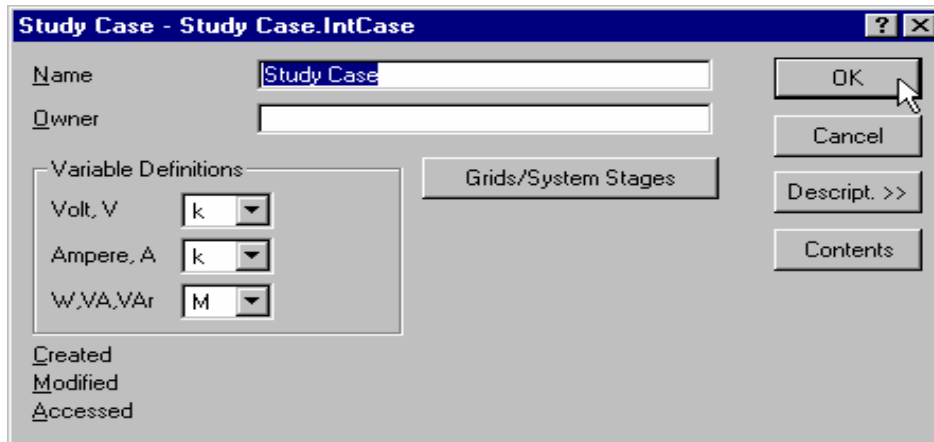
#### ۶-۲-۲ اضافه کردن یک حالت مطالعه جدید

حالت های مطالعه در یک پروژه، برای تعیین و فعال کردن بخش های معین و آلترناتیو های طراحی یک سیستم قدرت از یک طرف و راه اندازی مجموعه فرمان های محاسباتی از سوی دیگر استفاده می شود. پروژه ای که دارای بیش از یک شبکه است و دارای آلترناتیو های متعدد طراحی مرحله سیستم بوده یا از تریگرها و مقیاس هایی برای مدل کردن شرایط کاری مختلف و بهره برداری سیستم، استفاده می کند که به حالت های مطالعه مختلف، نیاز دارد.

یک حالت مطالعه جدید را می توان به روش های مختلف به یک پروژه اضافه کرد:

۱- با انتخاب گزینه *Edit-Project* از منوی اصلی یا کلیک راست نمودن پوشه پروژه در مدیر پایگاه داده ها. این کار باعث می گردد تا کادر محاوره ای پروژه جاری، فعال گردد. دکمه **New Study Case** را انتخاب کنید.

۲- با کلیک راست نمودن بر پوشه پروژه در مدیر پایگاه داده ها و انتخاب گزینه *New-Grid* از این منو.



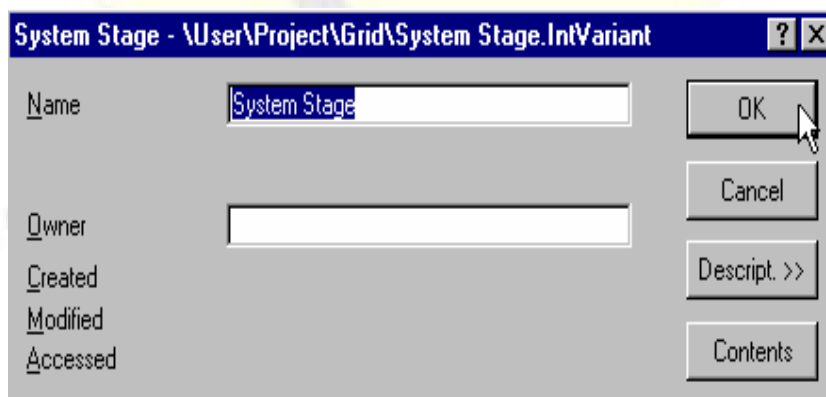
شکل ۶-۶: کادر محاوره ای حالت مطالعاتی

در همه موارد، این کادر محاوره ای برای تعیین یک شبکه جدید ظاهر می‌شود که در شکل ۶-۶ این کادر ظاهر شده ترسیم شده است.

هر حالت مطالعه ممکن است از نماهای پیش فرض دیگر برای ولتاژ، جریانها و قدرت استفاده کند. به طور مثال تغییر نمای قدرت از 'Mega' به 'Kilo' برای شبکه های توزیع کوچکتر می‌تواند مفید باشد.

#### ۶-۲-۳ اضافه کردن یک مرحله سیستم جدید

یک مرحله سیستم جدید با کلیک راست نمودن بر روی یک پوشه شبکه در درخت پایگاه داده ها و انتخاب گزینه *new-System Stage* ساخته می‌شود. پوشه مرحله سیستم جدید (☐) ساخته شده، بعد از آن در پوشه شبکه همان طور که در شکل ۶-۷ ترسیم شده کادر محاوره ای آن باز خواهد شد. مرحله سیستم *System Stage* فقط یک نام و یک ایجادکننده (به دلخواه) نیاز دارد و هیچ عملکرد بیشتری لازم نمی‌باشد. یک مرحله سیستم را میتوان با کلیک راست آن و انتخاب *Add to Study Case* به مورد مطالعاتی فعال جاری اضافه نمود. این تنها در صورتی امکان پذیر خواهد بود که هیچیک از پوشه های اصلی (پدر) در درخت بانک داده قبلاً فعال نشده باشد.

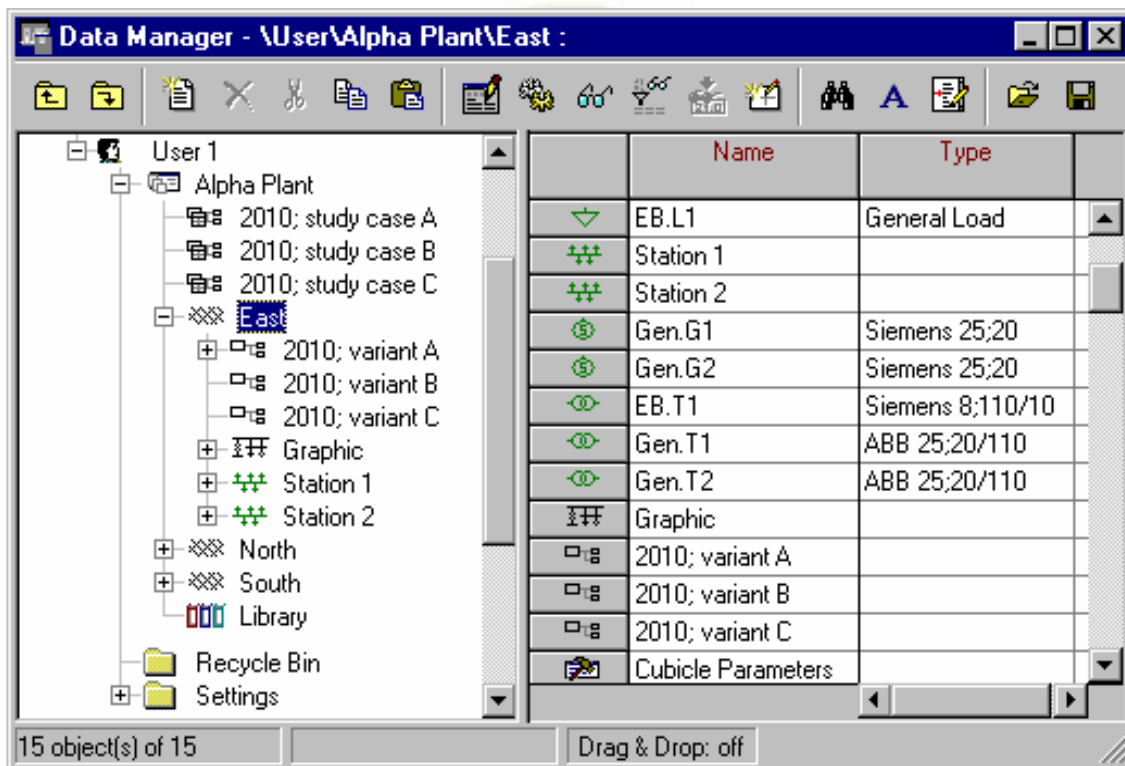


شکل ۶-۷: یک مرحله سیستم جدید

### 6.3 Projects and Study Cases

بعد از این که یک یا چندین قسمت از طرح یک سیستم قدرت با ترکیبی از نمودارهای تک خطی، کادرهای محاوره ای ویرایش و مروگر پایگاه داده ها مشخص و تعیین شد، پروژه شامل چندین پوشه شبکه می شود. این پوشه های شبکه دارای همه اجزاء سیستم قدرت مانند: ایستگاهها، باسبارها، مولدها، ماشین ها، بارها، ترانسفورماتورها، خطوط، کنترل کننده ها و غیره می باشند.

همچنین این پوشه های شبکه دارای نمودارهای تک خطی می شود که برای ساختن طرح سیستم قدرت مورد استفاده قرار می گیرند. به علاوه هر پوشه شبکه می تواند شامل یک درخت از پوشه های مرحله سیستم برای هر گزینه متغیر طرح باشد.



شکل ۶-۸: مثالی از یک پروژه در مدیر پایگاه داده ها

پروژه نمونه در شکل ۶-۸ دارای سه پوشه حالت مطالعه (مطالعه) می باشد. این سه پوشه شبکه 'East' (شرق) 'North' (شمال) و 'South' (جنوب) شامل زیرسیستم قدرت بوده و هر کدام از آنها دارای سه پوشه مرحله سیستم می باشند همانگونه که در شکل برای شبکه 'East' نشان داده شده است.

قبل از این که بر روی یک سیستم قدرت مشخص، محاسبه ای انجام شود (برای مثال محاسبات پخش بار یا اتصال کوتاه)، شبکه دیگر یا پوشه های مرحله سیستم که شامل زیر سیستم ها هستند باید فعال شده و همه پوشه های دیگر باید غیر فعال شوند.

مثال پروژه سه زیر سیستم دارد که هر کدام دارای ۴ آلترناتیو مختلف است. (حالت پایه یا یکی از سه مرحله سیستم). از آنجایی که هم امکان تجزیه و تحلیل یک شبکه وجود دارد و هم ترکیبی از دو یا سه

شبکه، باعث شده است تا در این مثال ساده کلیه حالات ممکن با یکدیگر جمع گشته و مجموع کل حالات را به عدد ۱۲۴ برساند.

به خاطر تعداد زیاد پیکربندی های ممکن، به احتمال زیاد خطاهایی در انتخاب پوشه های صحیح قبل از شروع محاسبات رخ خواهد داد.

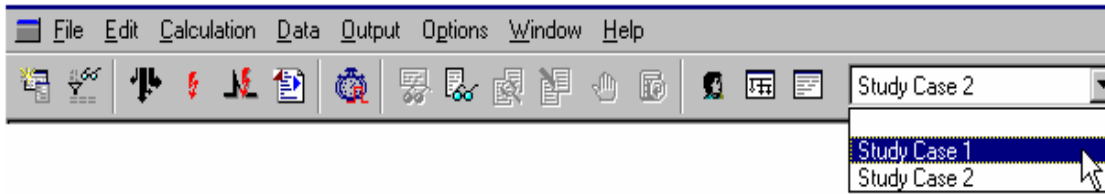
انتخاب شکل و قواره سیستم قدرت معین، وظیفه اولیه پوشه های حالت مطالعه می باشد. این پوشه ها لیستی از مراجع برای همه شبکه های فعال و یا پوشه های مرحله سیستم را در برخواهند داشت. شکل و ترکیبی از سیستم قدرت که با تلفیق این شبکه ها و یا مراحل سیستم تعریف می شود، **Study Case** یا **Calculation Target** نامیده می شود.

### ۶-۳-۱ تعریف یک حالت مطالعه

وظیفه و کار اصلی یک حالت مطالعه، فعال و غیرفعال کردن یک مقصد محاسبه که ترکیبی از شبکه ها و یا مراحل سیستم است، می باشد. فعال و غیرفعال کردن پوشه های حالت مطالعه را می توان به صورتهای ذیل انجام داد :

- فعال کردن پروژه. این کار باعث فعال شدن حالت مطالعه ای بطور خودکار می شود که در لحظه غیرفعال شدن آن پروژه، فعال بوده است. غیرفعال شدن پروژه هم باعث غیرفعال شدن حالت مطالعه می شود.
- همه حالتهای مطالعه پروژه فعال جاری در لیست انتخابی مورد مطالعاتی در منوی اصلی، همان طور که در شکل ۶-۹ نشان داده شده است، فهرست بندی می شوند. انتخاب یک حالت مطالعه از این لیست، آن حالت مطالعه را فعال می کند. انتخاب خط خالی هم باعث غیرفعال شدن حالت مطالعه جاری می شود.
- کلیک راست نمودن پوشه حالت مطالعه هم باعث نشان دادن گزینه **Activate** یا **Deactivate** می شود. فعال کردن یک حالت مطالعه، این پروژه را که قبلاً فعال نبوده را بطور خودکار فعال می کند.

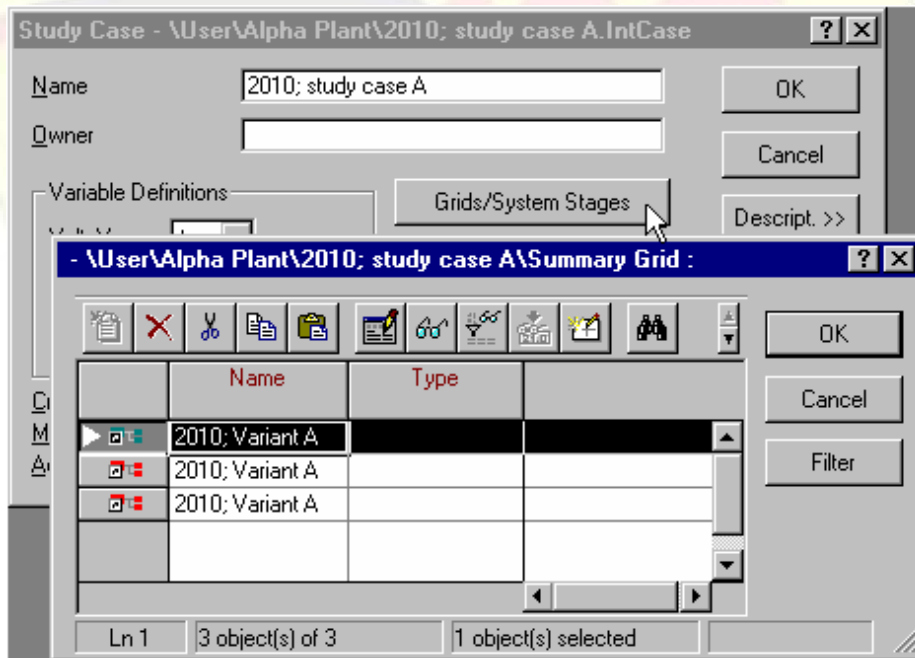
فقط یک پوشه حالت مطالعه می تواند در یک زمان فعال شود. بنابراین حالت مطالعه جاری بطور خودکار قبل از این که حالت مطالعه دیگری فعال گردد، غیرفعال می شود. این مسئله همچنین می تواند به معنای غیرفعال شدن پروژه فعال جاری وقتی که حالت مطالعه جدید در پروژه دیگری است باشد.



شکل ۶-۹: انتخاب یک حالت مطالعه

آیکون یک حالت مطالعه فعال در درخت پایگاه داده ها و همه شبکه های فعال و پوشه های مرحله سیستم آن قرمز رنگ می شوند. این حالت مطالعه را می توان با فعال یا غیر فعال کردن شبکه های موجود یا پوشه های مرحله سیستم در دسترس ویرایش کرد. این کار را می توان با کلیک راست نمودن آنها در درخت پایگاه داده ها و انتخاب گزینه *Add to Study Case* انجام داد.

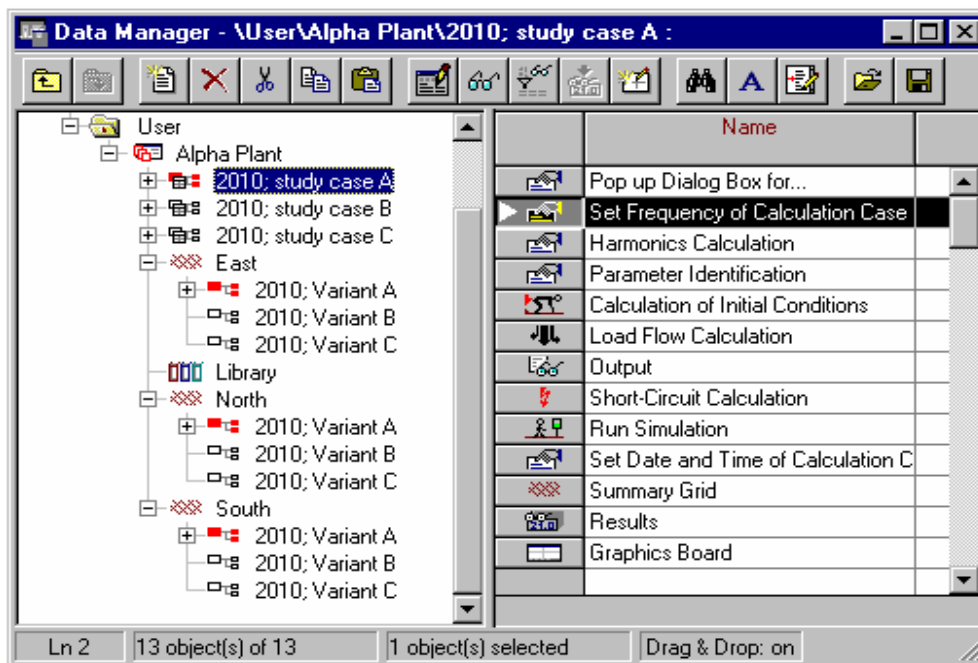
یک پوشه شبکه نمی تواند بدون فعال شدن پوشه حالت مطالعه ( ) فعال شود. منوی حساس به زمینه، یک گزینه *Activate* را وقتی که یک شبکه یا پوشه مرحله سیستم کلیک راست شده باشد و در حالتیکه هیچ پوشه حالت مطالعه فعال نباشد، نشان خواهد داد. بنابراین فعال شدن یک شبکه یا مرحله سیستم وقتی باعث باز شدن کادر محاوره ای می شود، که یا فعال کردن یک حالت مطالعاتی موجود را درخواست می کند و یا یک پوشه حالت مطالعه جدید را قبل از فعال کردن شبکه یا مرحله سیستم، ایجاد می کند.



شکل ۶-۱۰: محتویات یک مثال از پوشه حالت مطالعه

یک پوشه حالت مطالعه با فعال شدن ترکیب درست شبکه ها و مراحل سیستم تعیین و مشخص می شود. این شکل کادر محاوره ای یک پوشه حالت مطالعه فعال را نشان می دهد. کادر محاوره ای را با انتخاب گزینه *Edit-Study Case* روی منوی اصلی می توان باز کرد. مقصد محاسبه را با فشار دکمه **Grid/System Stages** می توان دید. این قسمت یک مرورگر را با همه شبکه های فعال و یا پوشه های

مرحله سیستم نشان می‌دهد. مورد مطالعاتی مثال، دارای سه مرحله سیستم فعال می‌باشد. این پایگاه داده با مورد مطالعاتی فعال در شکل ۶-۱۱ نشان داده شده است.



شکل ۶-۱۱: مثالی از یک مورد مطالعاتی فعال

مورد مطالعاتی خود به تنهایی شامل چندین فرمان محاسبه و عنصر *Summary Grid* می‌باشد. شبکه خلاصه شده در واقع مقصد محاسبات واقعی است. این شبکه خلاصه، مراجع تمامی شبکه‌های فعال و مراحل سیستم را نگهداری می‌کند.

### ۲-۳-۶ متغیرهای دور

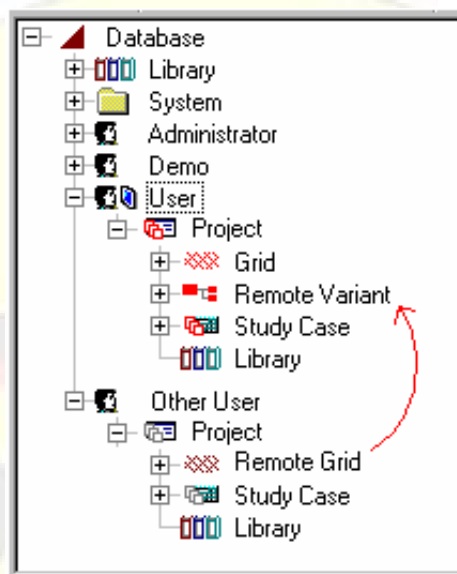
به طور عادی شبکه‌ها، مراحل سیستم و حالت‌های مطالعه، همگی در یک پروژه یکسان ذخیره می‌شوند. به هر حال در بعضی موارد لازم است که یک مقصد محاسبه با فعال کردن شبکه‌ها و یا مراحل سیستمی که متعلق به پروژه‌های متفاوتی هستند، ساخته شود.

چنین چیزی زمانی اتفاق می‌افتد که مقصد محاسبه شامل شبکه‌هایی که تحت مالکیت کاربر جاری نیستند، باشد. یک نمونه، مثال‌هایی است که با نصب هر نسخه از نرم افزار *DIgSILENT* بوجود می‌آیند. این نمونه‌ها فقط وقتی کسی به عنوان کاربر مجاز شناخته شده و شبکه‌های مثال به عنوان متغیرهای دور فعال شوند، می‌توانند آزمایش شده و مورد استفاده قرار گیرند.

یک مثال دیگر زمانی است که محاسبات باید در محیط چند کاربره اجرا شوند. در این حالت، ممکن است سیستم قدرت به چندین سیستم فرعی تقسیم شود که هر کدام از آنها را می‌توان با کاربر دیگر تعیین و مشخص کرد. وقتی این پروژه‌ها که در آنها شبکه‌های فرعی مقیم هستند، در میان کاربرهای آنها به اشتراک گذاشته می‌شوند (به صورت مشترک استفاده می‌شوند) هر کدام از آنها می‌توانند پوشه‌های این پروژه‌ها را در پوشه‌های کاربران دیگر دیده و به همین روش هر کدام از آنها می‌توانند پروژه‌های

مشخص و تعیین شده را در پوشه نمایش کاربر ببینند. شبکه های پروژه های مشترک را می توان با ایجاد متغیرهای دور آن شبکه ها به مورد محاسباتی فعال، اضافه نمود.

متغیر دور با فعال کردن عادی یک پروژه و یک حالت مطالعه ساخته می شود. فقط پروژه ها و حالت های مطالعه که صاحب آنها کاربر حاضر باشد می توانند فعال شوند. هم اکنون مقصد محاسبه فعال را می توان با اضافه یا برداشتن (جابجایی) شبکه ها یا / و مراحل سیستم تغییر داد. یک متغیر دور درست وقتی که یک شبکه یا مرحله سیستم از پروژه دیگری اضافه می شود، بطور خودکار در این پروژه فعال ساخته می شود. در مثال شکل ۶-۱۲، کاربر 'User' پروژه اش را فعال کرده و شبکه خودش را به مورد مطالعاتی اضافه می کند. علاوه بر این، این کاربر می تواند از 'Other user' شبکه دور را اضافه کند که منجر به ساخت مرحله سیستم 'Remote Variant' در پوشه پروژه خودش می شود.



شکل ۶-۱۲: مثالی از یک متغیر دور

حالت مطالعه با متغیرهای دور شبیه یک حالت مطالعه عادی عمل می کند. همه محاسبات، کل موضوعات در متغیرهای دور را آدرس دهی می کنند، به طوری که به نظر می رسد موضوعات محلی هستند. این طرح دور در مقابل تغییرات ایجاد شده با این حقیقت که متغیر دور یک مرحله سیستم عادی است، حفاظت می شود. بنابراین همه تغییرات ایجاد شده در این شبکه دور وقتی متغیر دور دوباره غیر فعال می شود، برگردانده می شوند.

## 6.4 Projects and System Stages

طرح یک قسمت جدید از یک سیستم قدرت به صورت عادی تجزیه و تحلیل متغیرهای مختلف طرح را در خواست می کند. چنین متغیرهایی را می توان به عنوان متغیرهای (طرح های اختیاری) یک طرح حالت پایه خاص، با استفاده از پوشه های مراحل سیستم ساخت. این پوشه های خاص شامل تفاوت هایی بین

یک حالت پایه و یک طرح متغیرهای دیگری می‌باشد و امکان تغییر طرح حالت پایه در داخل مرحله متغیر و برگشت دوباره آن را پیشنهاد می‌کند.

پوشه مرحله سیستم وقتی که فعال است از طرح حالت پایه حفاظت می‌کند و یک نسخه از همه تغییرات طرح مربوط را نگهداری می‌کند. وقتی پوشه مرحله سیستم دوباره غیر فعال می‌شود، همه این تغییرات را برگردانده، اما لیستی از همه تغییرات را نگهداری می‌کند. دفعه بعدی که این مرحله سیستم فعال شده، از این لیست برای تغییر طرح حالت پایه در طرح متغیر یک بار دیگر استفاده می‌کند.

سیستم مدیریت مرحله ای *DigSILENT* دقیقاً بصورت سلسله مراتب است. ریشه هر درخت مرحله‌ای سیستم همیشه یک پوشه شبکه است. این پوشه شبکه شامل این طرح حالت پایه است و ممکن است دارای یک یا چند مرحله سیستم هم باشد. هر مرحله سیستم ممکن است مجدداً دارای یک یا چند مرحله سیستم باشد. از این رو درخت های مراحل سلسله ای سیستم ممکن است ساخته شود.

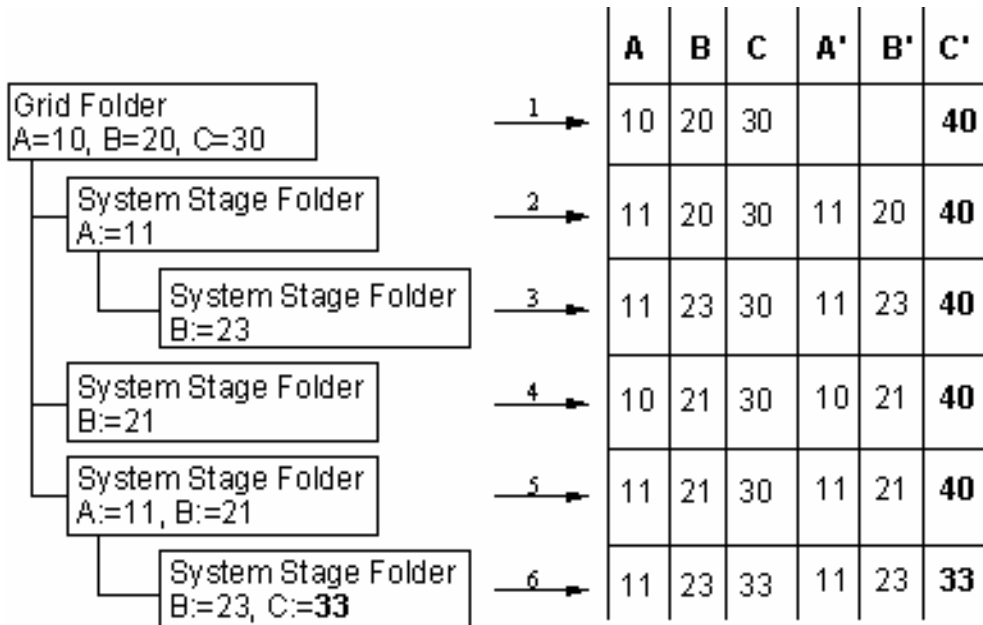
پوشه های مرحله سیستم فقط از یک رکورد تغییرات نگهداری می‌کند. هیچ قسمتی از طرح حالت پایه در واقع کپی نمی‌شود. به طور مثال وقتی پارامتری از مدل ژنراتور تغییر می‌یابد، فقط مرجعی برای آن ژنراتور و مقدار جدید این پارامتر ذخیره خواهد شد. بار دیگر که این مرحله سیستم فعال می‌شود، فقط برای ژنراتور تغییر ایجاد می‌گردد. به این معنی که این پارامتر برای این مقدار متغیر تنظیم می‌شود. حالت پایه همه پارامترهای دیگر را مشخص کرده و تعیین می‌کند.

وقتی این شبکه یا هر یک از مراحل سیستم در درختهای مرحله آن فعال می‌شوند تغییرات ایجاد شده خودشان را در همه مراحل سیستم بیشتر از همه در درخت مرحله سیستم منعکس می‌کند. این موضوع در شکل ۶-۱۳ نشان داده شده است.

در این شکل یک حالت پایه با سه پارامتر *CBA* مشخص می‌شود. سه پوشه مرحله سیستم در این حالت پایه ساخته می‌شوند و هر کدام از آنها یک یا چند مورد از این پارامترها را تغییر می‌دهند (در این علامت '=' ترسیم شده) دو مرحله سیستم سطح دوم قابل دیدن است. ستون سمت راست که با این کمانها علامت زده شده اند، مقدارهای پارامتری را وقتی پوشه شبکه یا پوشه مرحله سیستم فعال خواهند شد، داده می‌شوند. این مقادارها در محاسبات مختلف استفاده می‌شوند.

مورد سوم در شکل ۶-۱۳ نشان می‌دهد که تغییر در اولین مرحله سیستم ( $A:=11$ ) متغیر وقتی باقی می‌ماند که دومین سطح مرحله سیستم فعال می‌شود. ( $A:=11, B:=23$ ) در ششمین مورد، یک تغییر از اولین مرحله ( $B:=21$ ) بوسیله مرحله سطح دوم رد می‌شود ( $B:=23$ ). در ششمین مرحله سیستم هم پارامتر ( $C$ ) تغییر می‌یابد. اگر این پارامتر در حالت پایه تغییر یابد، آن تغییر را در همه مراحل سیستم بجز مورد ششم منعکس خواهد کرد (ستونهای  $C', B', A'$ ).

پوشه های مرحله سیستم یک سیستم ناظر مرحله سیستم قابل انعطاف، غیر تکراری، سلسله مراتبی را ارائه می‌دهند.



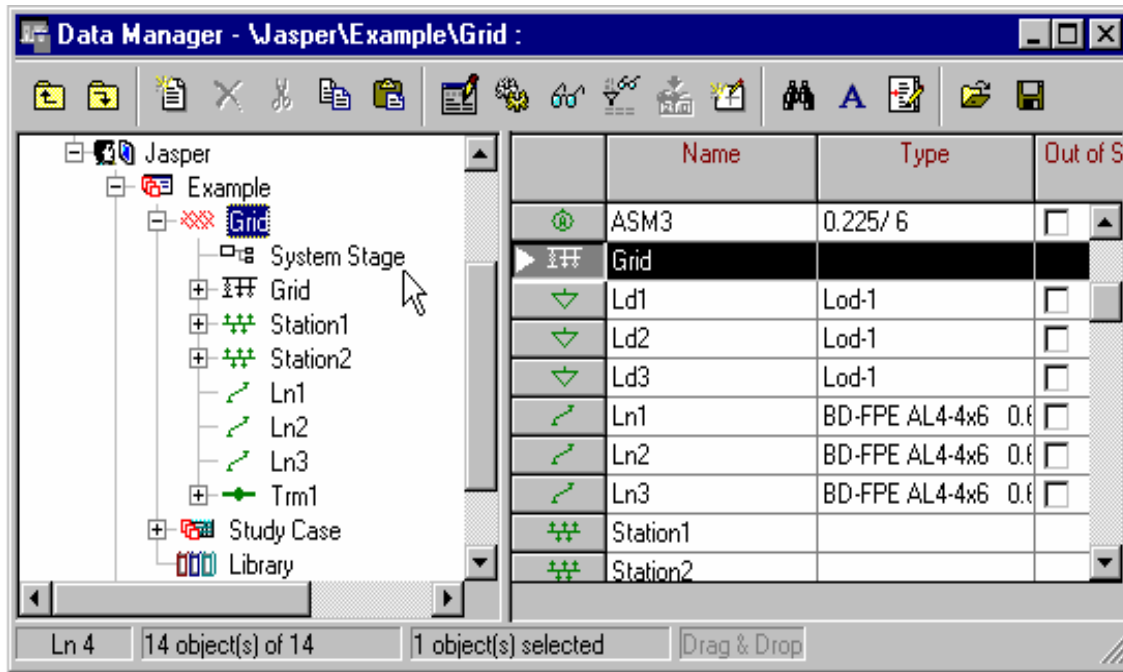
شکل ۶-۱۳: نمودار تمثیلی سلسله مراتبی مرحله سیستم

#### ۶-۴-۱ کار با پوشه های مرحله سیستم

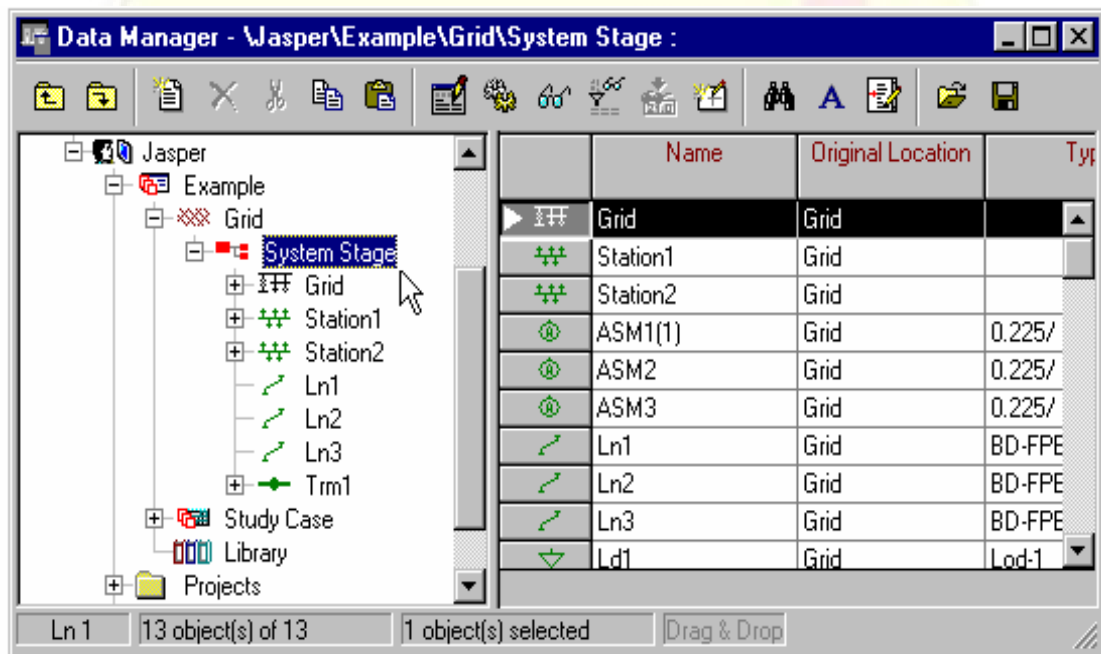
یک پوشه مرحله سیستم جدید با کلیک راست نمودن یک پوشه در درخت پایگاه داده ها ساخته می شود. گزینه *New* در منوی حساس به زمینه، باعث باز شدن منوی دومی می شود که دارای گزینه *System Stage* است. با انتخاب این گزینه، یک پوشه مرحله سیستم خالی و جدید (☐) ساخته شده و هیچ عمل دیگری لازم نمی باشد.

وقتی یک پوشه مرحله سیستم فعال می شود، همه عناصر را از پوشه های اصلی (پدر) (تا سطح پوشه شبکه حالت مبنا)، می رباید. از این رو پایگاه داده ها به صورت موقت تغییر می کند. وقتی پوشه مرحله سیستم غیر فعال می شود، عناصر جمع آوری شده را به پوشه های اصلی آنها باز می گرداند. به شکلهای ۶-۱۴ و ۶-۱۵ نگاه کنید.

شرکت برق منطقه ای فارس



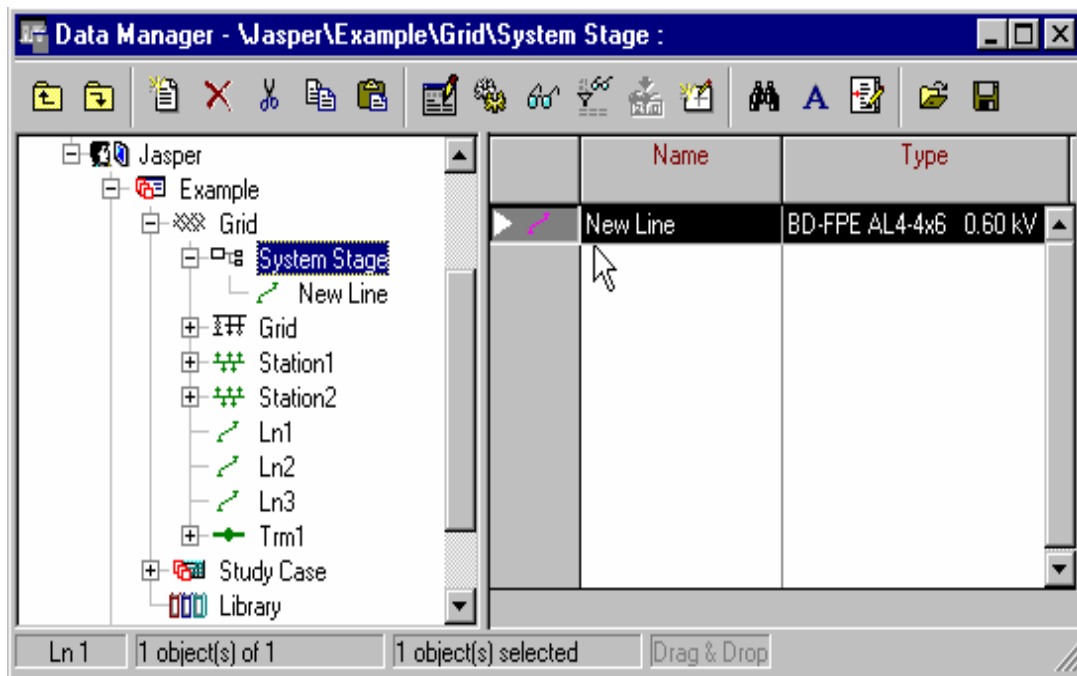
شکل ۶-۱۴: پایگاه داده ها قبل از فعال شدن یک پوشه مرحله سیستم



شکل ۶-۱۵: پایگاه داده ها بعد از فعال شدن یک پوشه مرحله سیستم

همه تغییرات ایجاد شده برای موضوعات جمع آوری شده وقتی پوشه مرحله سیستم فعال می شود بوسیله موضوع مرحله سیستم ثبت می شوند. هر تغییر باعث ایجاد یک تغییر موضوع می شود که همه اطلاعات لازم برای ذخیره دوباره موضوع تغییر یافته برای موقعیت حالت پایه اصلی اش را نگهداری می کند.

وقتی یک پوشه مرحله سیستم غیر فعال می شود، فقط موضوعات جمع آوری شده برگردانده می شوند. اجزایی که در زمان فعال بودن پوشه مرحله سیستم ایجاد شده اند، در پوشه مرحله سیستم باقی خواهند ماند. به شکل ۶-۱۶ نگاه کنید.



شکل ۶-۱۶: پایگاه داده ها بعد از غیر فعال شدن یک پوشه مرحله سیستم، با عنصر اضافه شده

حذف اجزاء هم باید ثبت شود. یک عنصر حذف شده در حالیکه پوشه مرحله سیستم فعال می باشد باز هم به پوشه اصلی اش باز گردانده خواهد شد. عمل **Delete** در پوشه مرحله سیستم ذخیره شده و این عنصر دوباره (به صورت دلخواه) در مراحل بعدی که پوشه مرحله سیستم فعال می شود، حذف خواهد شد.

از آنجایی که نمودارهای تک خطی، بخشی پیوسته از طرحهای سیستم قدرت ارائه شده، بوده و چون آنها در پوشه شبکه ذخیره شده اند، زیر مجموعه پوشه های مرحله سیستم محسوب شده و با فعال شدن آنها، در مدار آورده می شوند. این مسئله به صورت نا خودآگاه به این معنا می باشد که همه تغییرات ایجاد شده برای گرافیکهای تک خطی هم باید بوسیله پوشه مرحله سیستم ثبت شوند.

## 6.5 Reducing a System Stage

یک سیستم مدیریت پروژه پیچیده ممکن است برای ساخت طرح حالت پایه همراه با یک درخت سلسله مراتبی غیر تکراری متغیرهای طرح تناوبی، استفاده شود. این متغیرهای طرح در پوشه های مرحله سیستم ذخیره می شوند.

یک یا چندین متغیر طراحی می توانند ایجاد و برای تجزیه و تحلیل گزینه های مختلف طراحی مورد استفاده قرار گیرند. بعد از چنین تجزیه و تحلیلی ممکن است یکی از این گزینه ها انتخاب و به طور دائم برای تغییر این طرح استفاده شوند. این کار با تبدیل پوشه مرحله سیستم متناظر به یک پوشه مقصد که ممکن است پوشه طرح حالت مبنا و یا پوشه مرحله سیستم بالاتر در درخت سلسله مراتبی باشد، انجام شود.

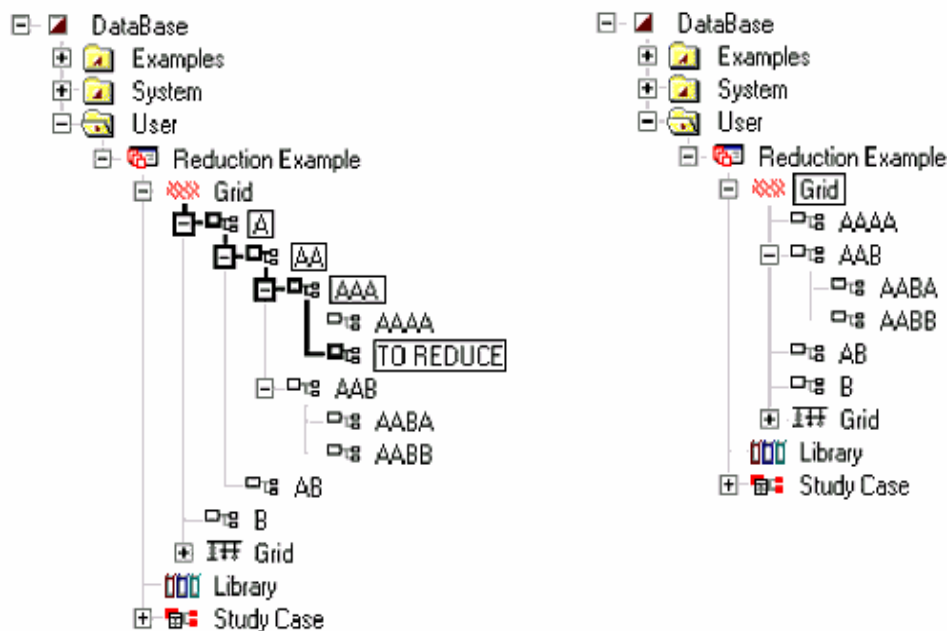
یک مرحله سیستم با فعال کردن اول این پوشه اصلی و در پی آن با کلیک راست پوشه حالت مطالعه به یکی از پوشه های اصلی کاهش پیدا می کند. از این رو این منو باز و گزینه *Reduce System Stage Branch* را نشان می دهد.

کاهش یک مرحله سیستم به پوشه مقصد سطح پایین تر به صورت مستقیم وقتی پیش می رود که این تنها متغیر برای آن پوشه مقصد است. روش کاهش مرحله سیستم به یک سطح که دارای مراحل سیستم دیگر موازی با مرحله سیستم کاهش یافته می باشد، پیچیده تر می شود. از آنجایی که نظام مدیریت مرحله سیستم غیرتکراری بوده این امکان وجود دارد که مراحل سیستم موازی به طور ناگهانی طراحی پایه خودشان را بعد از این که کاهش یافتند، تغییر داده شده، ببینند.

سیستم نظارت بر متغیر *DIgSILENT* از یک الگوریتم کاهش هوشمند که شاخه مرحله سیستم کامل دارای همه مراحل بین مرحله سیستمی که باید کاسته شود و پوشه مقصد را کاهش می دهد، استفاده می کند. همه درختهای مرحله سیستم به شاخه ای وصل می شود که این درخت سلسله مراتبی را به پایین پوشه مقصد حرکت می دهد.

این الگوریتم کاهش در شکل ۶-۱۷ به وضوح به تصویر کشیده شده است. درخت متغیر طرح اصلی در قسمت چپ نشان داده شده است. پوشه مرحله سیستم که باید کاهش یابد، (*TO REDUCE*) نامیده می شود. همه پوشه های مراحل سیستم باید کاهش یابند زیرا آنها قسمتی از انشعاب اشغال شده پوشه مقصدی که کادربندی می شود، می باشند. این انشعاب که باید کاهش یابد با خطوط ضخیم ترسیم می شود.

این درخت کاهش یافته در سمت راست نشان داده شده است. همه انشعابات و پوشه های مراحل سیستم متصل به انشعاب کاهش یافته به پوشه مقصد متصل می شوند که در این مثال این پوشه، شبکه حالت پایه می باشد.



شکل ۶-۱۷: کاهش یک مرحله سیستم

## 6.6 Comparing Projects

در بعضی مراحل از بررسی طرح سیستم بیش از یک نگارشهای پروژه ممکن است ایجاد شود. چنین حالتی ممکن است وقتی باشد که افراد زیادی روی این پروژه ها کار می کنند. اما همه پروژه هایی که روی آنها کار می شوند نسخه مستقلی از *DIgSILENT* هستند. پروژه هایی که توسط افراد بر روی کامپیوترهای قابل حمل انجام میشود به عنوان یک نمونه خاص به وجود می آید. بنابراین به روز آوری پروژه اصلی، با یک نگارش پروژه تغییر یافته، لازم و ضروری است.

*DIgSILENT* فرمان خاصی را برای مقایسه پروژه ها پیشنهاد می کند. با این فرمان ساخت مراحل سیستم در پروژه اصلی که شامل همه تغییرات ایجاد شده در پروژه تغییر یافته است نیز امکان پذیر می باشد.

بجز به روز آوری یک پروژه با یک نسخه تغییر یافته، فرمان مقایسه برای ایجاد یک پروژه واحد با کمک درخت های مراحل سیستم از داده های وارد شده نیز استفاده می شود. اگر چنین داده های زائد مجزا می شود، با مقایسه پروژه حالت پایه با یک پروژه های متناوب، یک پروژه حالت پایه تک با درختهای بدون زوائد مراحل سیستم نتیجه می دهد.

پروژه مینا ممکن است شامل مراحل سیستم خودش باشد، اما همان طور که تنها امکان فعال کردن یک پروژه وجود دارد، امکان مقایسه پایه غیرفعال با پروژه فعال جاری نیز هست.

این نکته مهم است که وضعیت این پروژه برای مقایسه ممکن است بستگی به مورد مطالعاتی فعال جاری داشته باشد. این پروژه مینا با پروژه فعال مقایسه می شود همان طور که به نظر می رسد هم اکنون وضعیت فعال خودش باشد.

فرمان مقایسه دارای گزینه های ذیل می باشد :

**Difference Report only**: این گزینه فقط عنصر مفقود شده در این پروژه یا پروژه دیگر یا عناصری را که دارای اطلاعات مختلفی می باشند، گزارش می کند. غیر فعال کردن این گزینه باعث ایجاد مراحل سیستم در پروژه اصلی و مینا می شود.

**Report additional cubicles**: این گزینه هر جعبه نتایج اضافی پیدا شده در هر دو پروژه را گزارش می کند.

**Suppress output messages while comparing**: این گزینه تفاوت های یافت شده در طی عمل مقایسه را نشان نمی دهد.

**Ignore cubicle names**: این گزینه نامهای محفظه ها را نادیده می گیرد و فقط در جستجوی اتصالات قابل مقایسه به شینه ها و پایانه ها می باشد.