

کتابچه راهنمای نرم افزار فنی – مهندسی

DIGSILENT *PowerFactory*
Version 13.1

شرکت برق منطقه ای فارس

معاونت برنامه ریزی و تحقیقات

۱۳۸۴

تهیه شده در :

شیراز-خیابان زند-نبش خیابان فلسطین

شرکت برق منطقه ای فارس

تلفن : ۹-۲۳۳۰۰۳۱ (۰۷۱۱)

فاکس : ۲۳۵۹۰۴۷ (۰۷۱۱)

www.frec.co.ir

وزارت نیرو

تماس با مترجمان :

محمد رضا گل ساز شیرازی mshirazi@frec.co.ir

احمد فرشچیان فسایی 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

وزارت نیرو

Getting Started Tutorial

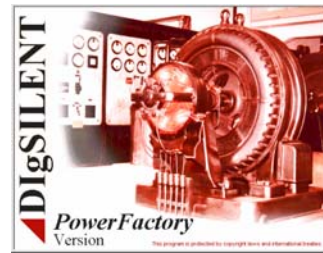
شرکت برق منطقه ای فارس

فهرست مطالب

A Introduction	3
Terms and Abbreviations	5
Successive Menu	6
B Program Overview.....	7
Philosophy of Use.....	7
Data Arrangement / Structure.....	9
DIgSILENT PowerFactory Windows	12
Sizing Windows and Sub-Windows	14
Menu Bar	15
Toolbar	16
Getting Help	17
Troubleshooting The Tutorial.....	18
Step 0: Introducing the Tutorial Project.....	20
Creating the Tutorial Project	20
Renaming the Study Case.....	24
Closing and Restarting the DIgSILENT Program.....	25
Step 1: Creating Power System Elements	26
The Tutorial Manager.....	26
Creating the Power System Components	28
Creating Busbars	28
Creating Branch Elements	30
Creating Single Port Elements.....	31
Editing the Power System Components	33
Editing Busbars	34
Jumping to Other Elements	36
Editing Branch Elements	36
Editing Single Port Elements.....	37
Performing a Load-Flow	38
Editing the Result Box Format	40
About Result Boxes	40
Editing the Result Box Format	42
Performing Short-Circuit Calculations.....	43
Step 2: The Data Manager	46
The Database Manager: Basics.....	47
Using the Database Manager	48

Initializing Step 2	48
Adding a Branched-Off Line	49
Editing the New Elements	53
Performing Calculations	56
Step 3: Creation of a Second Subsystem	58
Setting Up Step 3	58
Creating the Topology	59
Editing the Elements	60
Performing Calculations	63
Step 4: Connecting the Subsystems	65
Setting Up Step 4	65
Activation of the Two Subsystems	65
Connecting Two Grids	67
More About Multiple Graphical Representations	70
Step 5: Motor Start Simulation	72
Setting up Step 5	72
Modelling the Power Plant	72
Editing the Power Plant	73
Performing a Motor Start Simulation	75
Changing the MDM	77
Step 6: Transient Analysis	79
Setting Up Step 6	79
Composite Models Revisited	79
Setting Up a Transient Short-Circuit Simulation	81
Defining Events	82
Defining Result Variables	84
Creating Plots	85
Adding Another Graph to a Subplot VI	85
Adding a New Empty Graph on the VI Page	86
Creating a New Empty VI Page	86
Running a Transient Simulation	86
Closing Up Step 6 of the Tutorial	87

Chapter 2


Step 2 : The Data Manager

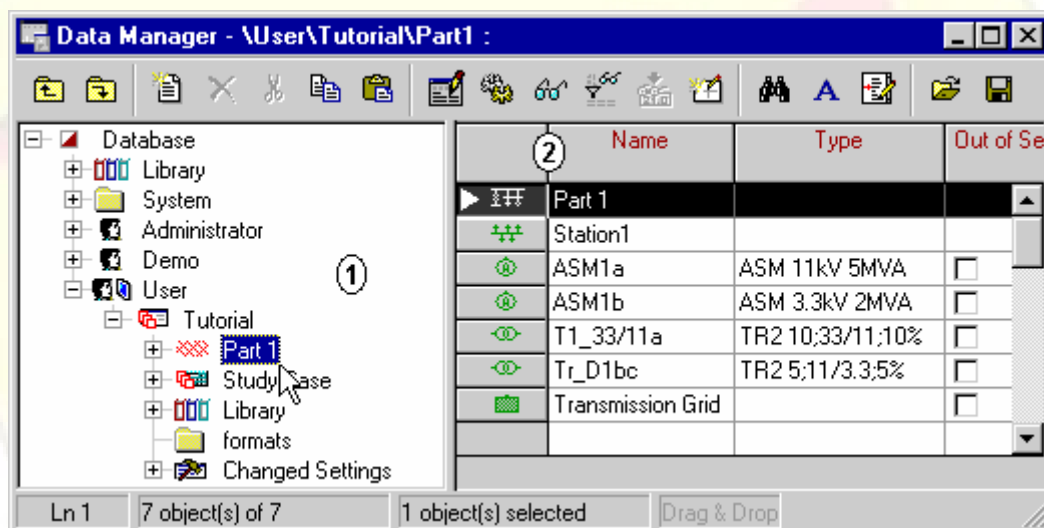
در اولین قدم از خودآموز، منوی اصلی، نوار ابزار اصلی و نمودار تک خطی برای موارد ذیل استفاده شده بودند :

- ایجاد یک پروژه و یک شبکه جدید
- تعریف و ویرایش بخش جدیدی از یک سیستم قدرت
- محاسبه پخش بار و اتصال کوتاه
- نظارت بر نتایج

بانک داده ای که تمام تغییرات در آن ذخیره شده، مستقیماً استفاده نشده اند.

به منظور ملاحظه و استفاده از بانک داده، نیاز به گشودن آن داریم :

- کلید () "new database manager" واقع بر نوار ابزار اصلی را فشار دهید. یک پنجره مدیریت پایگاه داده، نظیر آنچه در شکل s2-1 نشان داده شده است باز خواهد شد.



شکل s2-1 : مدیر پایگاه داده

مدیر پایگاه داده دارای دو پنجره می باشد :

- پنجره درخت پایگاه داده (قاب سمت چپ که با "1" مشخص شده است) که یک نمودار درختی از کل بانک داده را نشان می دهد.
- پنجره مرورگر پایگاه داده (قاب سمت راست که با "2" مشخص شده است) که نشان دهنده محتویات پوشه انتخاب شده در پایگاه داده می باشد.

The Database Manager: Basics

کاربرانی که با مرورگر سیستم عامل ویندوز آشنایی دارند می توانند این قسمت از مطالب را نادیده بگیرند.

پنجره درخت پایگاه داده، یک درخت از سلسله مراتب پوشه ها را نشان می‌دهد. اگر چنین پوشه ای در برگزیده اجزای دیگر باشد، در کنار آن یک علامت مثبت (+) کوچک دیده خواهد شد. می‌توان با کلیک نمودن بر این علامت، آن را باز نمود. مرورگر پایگاه داده در پانل سمت راست، محتویات پوشه باز شده را نشان خواهد داد.

وضعیت یک پوشه باز با یک علامت منفی (-) کوچک در کنار آن مشخص شده است. کلیک نمودن بر این پوشه منجر به بسته شدن آن خواهد شد. در این شکل، پوشه های "User" و "Tutorial" باز و سایر پوشه های دیگر بسته می‌باشند. پوشه "Part 1" در درخت، انتخاب شده است و محتویات آن در مرورگر سمت راست نمایش داده شده است.

- بر روی تمام علامت های منفی کلیک نمایید تا اینکه کلیه شاخه های باز، جمع گردیده و درخت پایگاه داده، تنها پوشه Database اصلی را نمایش دهد.
- بر علامت های مثبت کلیک نمایید تا اینکه پوشه Database\User\Tutorial\Part1 باز شود. پوشه User، پوشه کاری شما می‌باشد. یعنی موردی که با علامت آیکون آبی رنگ کوچک مشخص شده است، البته ممکن است نام دیگری بجز User داشته باشد.

برای بسط دادن و گشودن پوشه ها می‌توان از دوبار کلیک نمودن بر عنوان یک پوشه نیز استفاده کرد. کلیک نمودن بر یک پوشه در درخت پایگاه داده، محتویات آن را در مرورگر بانک داده را نشان خواهد داد :

- بر پوشه "Part1" کلیک نمایید. اینک مرورگر، تمام عناصر ایجاد شده در گام اول خودآموز را نشان خواهد داد.
- ممکن است عناصر نمایش داده شده در مرورگر با کلیک نمودن بر عناوین ستون ها، در فیلد ستونی ذخیره گردند.
- بر ستونی با عنوان "Name" کلیک نمایید. آنگاه عناصر بر حسب نامشان ذخیره خواهند شد.
- مجدداً بر همان عنوان ستون کلیک نمایید، ملاحظه خواهید نمود که ترتیب قرارگیری عناصر برعکس خواهد شد.
- بر عنوان خالی اولین ستون کلیک نمایید (بالای آیکون ها، در سمت چپ عدد "2" در شکل 1-2s). با انجام این عمل، عناصر مطابق با طبقه شان مرتب خواهند شد.

اگر مدیر پایگاه داده خیلی کوچک باشد :

- ماوس را به مرز یا گوشه پنجره پایگاه داده برده که در این حالت مکان نمای ماوس به یک پیکان دوسر تغییر شکل خواهد داد. اکنون می‌توان با کشیدن این گوشه یا مرز، اندازه پنجره را تغییر داد.
- کل پنجره پایگاه داده را با کلیک نمودن بر نوار عنوان آن و کشیدن کل پنجره (البته بایستی کلید ماوس را پایین نگه داشت)، می‌توان جابجا کرد.
- پنجره نمودار درختی و پنجره مرورگر با یک نوار جداکننده عمودی از یکدیگر جدا شده‌اند. به منظور بزرگ تر نمودن هر یک از این پنجره ها، می‌توان این نوار را به سمت چپ یا راست کشید.

Using the Database Manager

می‌توان از مدیر پایگاه داده به منظور ویرایش اجزای سیستم قدرت استفاده نمود :

- پوشه Database\User\Tutorial\Part1 را انتخاب نمایید (آن را از درخت انتخاب نمایید)
 - در مرورگر، بر آیکون کوچک ترانسفورماتور (🔌) دوبار کلیک نمایید. با این عمل همان کادر محاوره ای باز شده در نمودار تک خطی، گشوده خواهد شد.
 - با فشردن کلید **Cancel** کادر ویرایش را ببندید.
- مدیر پایگاه داده یک عنصر بسیار انعطاف پذیر است که در بسیاری از موارد می تواند استفاده گردد، برای مثال :
- هر نوع عنصری را می توان بطور دستی ایجاد نمود، برای مثال پروژه ها، موارد محاسباتی، کتابخانه نوع و تیپ عناصر، فرمان های محاسباتی، پوشه های متغیر طراحی و غیره.
 - کپی نمودن و الصاق کردن بخش هایی از بانک داده از یک پوشه به پوشه دیگر.
 - امکان مشاهده نتایج در قالب جدول
 - ویرایش عناصر در فرمت جدول
 - ورود و خروج بخشهایی از پایگاه داده

Initializing Step 2

مجدداً از مدیریت خودآموز برای نصب تعدادی از تنظیمات اضافی مورد نیاز در گام دوم خودآموز استفاده شده است :

- از منوی اصلی گزینه *File - Setup Tutorial* را انتخاب نمایید.
- گزینه "Initialize Step 2" را در مدیر خودآموز انتخاب نمایید.
- کلید **Execute** را بفشارید.


نمودار تک خطی ناپدید شده و دوباره با یک طرح پس زمینه جدید ظاهر می شود. در مورد هر کدام از خطاهای گزارش شده :

- سعی کنید تا خطا را تصحیح نموده و مدیریت خودآموز (*Tutorial Manager*) را دوباره راه اندازی نمایید.
- اگر این عمل کمکی نکرد : مجدداً مدیریت خودآموز را راه اندازی نموده و گزینه *Check User Defined Project* را غیرفعال سازید. این باعث خواهد شد که گام دوم مجدداً شروع شده و تمام خطاها نادیده انگاشته شوند.

Adding a Branched-Off Line

اکنون می خواهیم با افزودن یک انشعاب، شامل یک کابل توزیع با بارهای آن به باسبار میانی شبکه نمونه، سیستم طراحی شده را بسط دهیم.

- با ترسیم باسبار اضافی در سمت راست باسبار ۱۱ کیلوولت شروع می نمایم.
- نمودار تک خطی را از حالت (freeze) خارج نمایید.

- از جعبه ابزار گرافیکی، کلید  را انتخاب نموده و باسبار جدید را در سمت راست شینه "D1_11a" قرار می‌دهیم.

از آنجایی که این باسبار از لحاظ الکتریکی شبیه به "D1_11a" می‌باشد، قصد داریم تا داده‌ها را کپی نماییم :

- بر باسبار "D1_11a" کلیک نمایید.
- کلید Ctrl را فشرده و نگه داشته و بر باسبار جدید کلیک نمایید. اینک بایستی هر دو باسبار انتخاب شده باشند.
- بر یکی از باسبارهای انتخاب شده راست کلیک نموده و *Edit Data* را برگزینید. روش دیگر آن است که بر باسبارهای انتخاب شده دوبار کلیک نمایید. یک مرورگر پایگاه داده شامل دو باسبار انتخاب شده، گشوده خواهد شد.
- با فشردن آیکن ، شین "D1_11a" را انتخاب نمایید.
- باسبار را کپی نمایید (یا راست کلیک نموده و *Copy* را انتخاب نمایید، یا کلید  را بفشارید یا ترکیب کلیدهای **Ctrl-C** را فشار دهید)
- بر آیکن  از باسبار جدید راست کلیک نموده و *Paste Data* را انتخاب نمایید.
- کادر ویرایش باسبار جدید را باز نموده (با دوبار کلیک نمودن بر آیکن ) و کنترل نمایید که تیپ آن "Bar 11kV" و ولتاژ نامی آن ۱۱ کیلوولت باشد.
- کادر محاوره ای و مرورگر پایگاه داده را ببندید (فشردن دکمه **OK**).

می‌توان از روش کپی نمودن داده از یک عنصر به عنصر دیگر، برای سرعت بخشیدن به تعریف شبکه‌ها و کاهش اشتباهات استفاده نمود. یک شبکه توزیع بزرگ شامل تعداد زیادی باسبار می‌باشد که به لحاظ الکتریکی با یکدیگر مشابه می‌باشند. برای مثال، می‌توان آنها را در یک نمودار تک خطی ترسیم نمود. بنابراین می‌توان یکی از این باسبارها را به منظور تخصیص نوع و تیپ صحیح و سطح ولتاژ مناسب ویرایش نمود، سپس با انتخاب تمام باسبارهای مشابه و باز نمودن یک مرورگر بانک داده طبق شرح فوق، به یکباره داده‌ها را از یک شینه کپی نموده و در سایر باسبارها الصاق نمود.

کپی نمودن و الصاق کردن داده برای تمام اجزاء شامل : ترانسفورماتورها، خطوط، بارها، ژنراتورها و ... مقدور می‌باشد.

البته باسبار جدید نیاز به یک نام اختصاصی برای خودش دارد :

- کادر محاوره ای باسبار جدید را باز نمایید (بر روی نام باسبار در نمودار تک خطی دوبار کلیک نمایید).
- نام آن را "D1_Swab" قرار دهید.

به منظور ایجاد یک خط انتقال انرژی بین "D1_11a" و "D1_Swab" بایستی :

- از نوار ابزار نماد خط را انتخاب نمایید.
- طبق الگوی پس زمینه یک خط انتقال بین شینه‌های مذکور رسم نمایید. بر روی اولین باسبار کلیک کنید، بر نقطه ای از ناحیه ترسیم کلیک نمایید تا دو گوشه ایجاد شود، بر روی باسبار دیگر کلیک کنید.
- بر روی خط ترسیم شده، دوبار کلیک نمایید :
نام :
"L1_Swab"

تیپ و نوع :

project type: "Cable 11kV800A" (با این انتخاب، خط تبدیل به کابل می‌گردد)

طول :

3 km

- کلید **OK** را فشار دهید.

اکنون قصد داریم تا از باسبار ۱۱ کیلوولتی که در سمت راست قرار دارد، یک کابل فرعی را منشعب

نماییم :

- عنصر "Short Terminal" را از جعبه ابزار گرافیکی انتخاب نمایید.
- ترمینال مختصرشده را در زیر باسبار سمت راستی در انتهای خط (بین خط و بار) قرار دهید.
- ترمینال را ویرایش نمایید :

نام :

"D1_Reut"

تیپ و نوع :

"Bar 11kV"

ولتاژ نامی :

11 kV

نماد خط را از جعبه ابزار انتخاب نمایید :

- یک خط راست بین "D1_Swab" و ترمینال رسم نمایید.
- بر خط دوبار کلیک نمایید :

نام :

"L1_Swab"

تیپ و نوع :

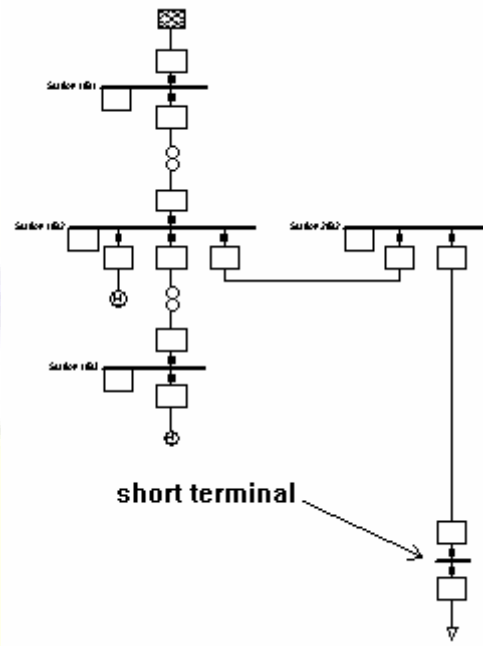
project type: "Cable 11kV400A" (مجدداً با یک کابل سروکار داریم)

طول :

5 km

- باری را به ترمینال مختصرشده انتهای خط اضافه نمایید.

اینک نمودار تک خطی شما باید شبیه شکل s2-2 باشد.



شکل 2-s2: کابل، ترمینال مختصر شده و بار جدید

به منظور ایجاد شاخه ها :

- عنصر بار از جعبه ابزار را انتخاب نمایید.
- بر روی خط در جایی که بار بالایی وصل شده است، کلیک نمایید. یک کادر محاوره مربوط به عنصر منشعب شده باز خواهد شد. اگر چنین اتفاقی نیفتاد و درعوض تنها یک نماد بار در نمودار قرار داده شد، خط انتخاب نشده و در انجام عملیات، اشتباهی رخ داده است. بنابراین بایستی کلید **Cancel** را فشرده و دوباره تلاش نمایید، البته مناسبتر است که حتی الامکان پس از اینکه ناحیه (زوم) بزرگ شده باشد، عملیات اضافه نمودن بار به شکل انشعاب گیری را انجام دهیم.

برای درج بار بر روی خط، یک ترمینال کوچک ایجاد می شود. کادر محاوره ای تعیین مکان فیدر به منظور تعریف مکان فیزیکی ترمینال^۱ و در صورت لزوم (به دلخواه کاربر) ایجاد سوئیچ هایی در طرفین محل انشعاب بار، باز خواهد شد.

- موقعیت جدید را بر روی ۴ کیلومتر قرار دهید. کادر محاوره ای مکان فیدر، فاصله مجاز معتبر را محدوده (صفر تا ۵ کیلومتر) نشان می دهد.
- گزینه های مربوط به سوئیچ (سوئیچ راست و چپ) بایستی غیرفعال گردد.
- کلید **OK** را فشار دهید.

نماد بار جدید در وضعیتی قائم نسبت به خط متصل شده است. موقعیت فیزیکی واقعی انشعاب گرفته شده از خط، همانگونه که نشان داده شده است ارتباطی با فاصله گرافیکی شاخه تا باسبار بالایی بر روی نمودار تک خطی ندارد. البته ترتیب قرارگیری شاخه ها در نمودار با ترتیب قرارگیری واقعی آنها یکسان است اما فاصله گرافیکی بین آنها اعتباری ندارد.

^۱ - یک باسبار ساده شده به عنوان گرهی از مدار الکتریکی

- بار پایینی را نیز به همان روش وارد نمایید. فاصله آن را بر روی ۴/۸ کیلومتر و مشابه مورد قبلی بدون سوئیچ تنظیم نمایید.

بعلاوه امکان اتصال یک بار در سمت چپ خط نیز وجود دارد :

- کلید **Ctrl** واقع بر صفحه کلید را فشار دهید.
- در حالیکه کلید **Ctrl** را پایین نگه داشته اید، بار سوم را بین دو بار دیگر وارد نمایید.
- فاصله بار را بر روی ۴/۴ کیلومتر تنظیم نمایید.
- گزینه مربوط به سوئیچ سمت چپ را فعال نمایید.

اینک بار سوم در حالیکه ۱۸۰ درجه نسبت به موقعیت دو بار قبلی چرخیده است، درج می‌گردد. همچنین می‌توان این عنصر را طبق روال عادی و موجود نیز درج نمود، بدین صورت که پس از ترسیم آن با مکان نما (کرسر) بر روی آن راست کلیک نموده و از منوی ظاهر شده گزینه *Flip At Busbar* را بر می‌گزینیم.

با این عمل، ویرایش تغییرات توپولوژیکی گام دوم خودآموز نیز به پایان می‌رسد. و دیگر به الگوی (راهنمای ترسیم) خاکستری رنگ پس زمینه نیازی نمی‌باشد :

- کلید نمایش لایه ها (Σ) واقع بر نوار ابزار نمودار تک خطی را بفشارید. با این عمل، کادر ویرایش لایه ها باز می‌گردد.
- لایه "Background" در سمت "Visible" قرار دارد. بر روی آن کلیک نمایید تا انتخاب گردد و سپس کلید \gg را فشار دهید تا به سمت "Invisible" انتقال داده شود. دوبار کلیک نمودن بر لایه "Background" نیز همان اثر را دارد.

اینک لایه پس زمینه (Background) غیر قابل رؤیت می‌باشد.

- مجدداً دیاگرام را ثابت و غیرقابل ویرایش نمایید.

Editing the New Elements

از آنجایی که ما قبلاً یک تیپ و طول مشخص برای خط انشعاب دار وارد نموده ایم، الزامی ندارد که آن را دوباره ویرایش نماییم. به هر حال با درج و اضافه نمودن بارها، ما در واقع خط را به قطعاتی به نام (*line routes*) تقسیم نموده ایم. این قطعات بطور خودکار نوع و تیپ خط اصلی تقسیم شده را به ارث می‌برند. در خصوص اولین قطعه، این گونه تخصیص پارامتر، منجر به اضافه بار شدن خط می‌گردد. برای این قطعه، ما به کابلی با ظرفیت بزرگتر نیاز داریم :

- بر روی اولین قطعه خط، دوبار کلیک نمایید (خط بین باسبار بالایی و اولین بار منشعب شده). اطمینان حاصل نمایید که به اندازه کافی، سریع کلیک نموده اید زیرا دوبار کلیک نمودن منقطع و با فاصله قطعه خط، منجر به انتخاب کل خط خواهد شد (و سه بار کلیک باعث انتخاب خط و تمام شاخه های آن می‌شود). در این مورد، در فضایی خارج از خط کلیک نموده و دوباره تلاش نمایید.
- قطعه خط را ویرایش نمایید :

نام :

"LR_Tub"

تیپ و نوع :

"Cable 11kV800A"

سه قطعه خط دیگر کماکان دارای اسامی پیش فرض خودشان می‌باشند :

- بر دومین قطعه خط از سمت شین بالایی دو بار کلیک نمایید.

نام :

"LR_Dus"

- برای سومین قطعه :

نام :

"LR_Gom"

- و بالاخره برای پایین ترین قطعه

نام :

"LR_Reut"

درج بارها بر روی خط، نه تنها قطعه خط‌هایی را ایجاد می‌نماید بلکه گره‌هایی را نیز بین قطعه‌ها بوجود می‌آورد. بارها از طریق این گره‌ها وصل می‌شوند. ما همچنین مجبوریم که این گره‌ها را نیز ویرایش نماییم. به دلیل مشابه بودن تمامی این گره‌ها، ویرایش یکی یکی آنها پر زحمت و وقت گیر می‌باشد. بنابراین مناسبتر آن است که از قابلیت‌های "multi-edit" مرورگر پایگاه داده استفاده نماییم.

- در جایی بر روی قطعه کلیک نمایید.
- مجدداً بر روی قطعه علامت دار شده کلیک نمایید، تا کل خط علامت دار و مشخص گردد.
- در جایی بر خط مشخص شده، راست کلیک نمایید. گزینه *Edit Data* را از منو انتخاب نمایید. یک مرورگر پایگاه داده گشوده می‌شود که با تمام عناصر قطعات علامت دار، تکمیل شده است : ۴ قطعه خط و ۳ گره.

متعاقب آن،

- در جایی بر قطعه کلیک کنید، لحظه ای منتظر بمانید.
- بر قطعه دوبار کلیک نمایید. با این عمل کل خط انتخاب شده و مرورگر داده باز می‌گردد.

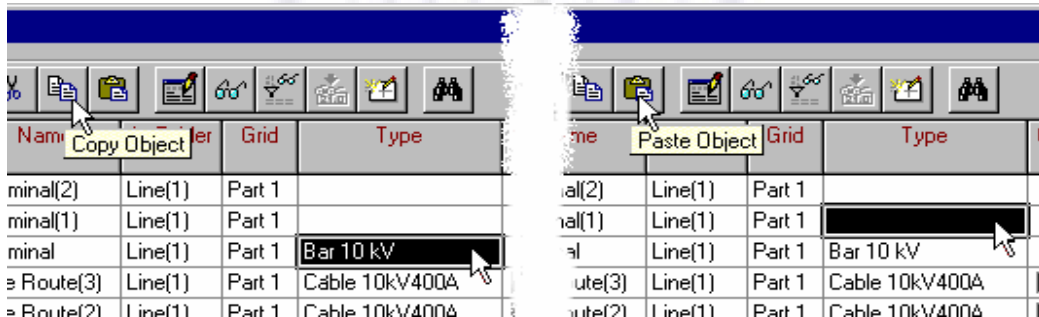
مرورگر ظاهر شده در میان سایر پارامترها، اسامی و تیپ عناصر را نیز نشان می‌دهد. انتظار می‌رود که برای قطعه خط "LR_Tub" تیپ "Cable 11kV800A" و برای سه قطعه خط دیگر، تیپ "Cable 11kV400A" را نشان دهد. نوع و تیپ سه ترمینال ایجاد شده هنوز تنظیم نشده است. اینک قصد اعمال آنها را داریم :

- بر یکی از آیگون‌های ترمینال (☒) واقع در ستون اول مرورگر دوبار کلیک نمایید. با این عمل کادر محاوره ای ویرایش گره (ترمینال) باز خواهد شد.
- نوع آن را بر روی "Bar 11kV" تنظیم نمایید.
- با فشردن کلید **OK** کادر محاوره ای را ببندید.

اینک به مرورگر بازگشته و ملاحظه می‌نماییم که تیپ‌های انتخاب شده ای برای گره‌های ویرایش شده نشان داده شده است. دو گره دیگر نیز بایستی همان تیپ را بدست آورند. بنابراین بایستی از کپی نمودن تیپ و نوع داده از گره اول به دو گره دیگر استفاده کرد :

- بر فیلد نوع گره ویرایش شده کلیک نمایید. این عمل باعث انتخاب فیلد می‌شود : سمت چپ شکل s2-3 را ببینید.

- گزینه *Copy* را از منوی حساس به متن انتخاب نمایید یا از ترکیب کلیدهای **Ctrl+C** استفاده نمایید.
- بر فیلد خالی تیپ یکی از دو ترمینال باقیمانده کلیک نموده و گزینه *Paste* را از منوی حساس به متن انتخاب کنید یا از ترکیب کلیدهای **Ctrl+V** استفاده نمایید. این عمل باعث کپی شدن تیپ می‌گردد. سمت راست شکل 3-2 را ببینید.
- مجدداً تیپ را برای گره بعدی نیز کپی نمایید.



شکل 3-2: کپی نمودن و الصاق کردن در مرورگر

اکنون بایستی مرورگر تمامی عناصری را که فیلد تیپ و نوع آنها تنظیم شده است، نشان دهد.

- با فشردن کلید **OK** مرورگر را ببندید.
- البته ترمینال انتهایی خط، بخشی از خط نبوده و بایستی با دوبار کلیک نمودن بر نماد آن، آن را ویرایش نمود. داده‌ها را طبق مقادیر زیر وارد نمایید:
نوع: project types: Bar 11 kV
ولتاژ نامی: ۱۱ کیلوولت
ممکن است ترمینال انتهایی از قبل دارای نوع و ولتاژ نامی صحیح، بوده باشد.
اینک از روش کپی نمودن و الصاق کردن داده برای وارد کردن تیپ ۴ بار جدید استفاده می‌شود. با این روش، احتمال فراموش نمودن یک بار یا ورود اشتباه داده‌ها کاهش می‌یابد.
- ۴ بار جدید را بطور همزمان انتخاب نمایید (اولی را انتخاب نموده، کلید **Ctrl** را پایین نگه داشته و سه تای دیگر را انتخاب نمایید).
- بر مجموعه انتخاب شده راست کلیک نموده و گزینه *Edit Data* را برگزینید. مرورگری با ۴ بار نشان داده شده گشوده خواهد شد. در فیلد تیپ هیچکدام از آنها نباید مقداری درج شده باشد.
- کادر محاوره‌ای اولین بار را باز نمایید (بر آیکون آن دوبار کلیک نمایید)، نوع آن را بر روی "General Load" تنظیم نموده و کادر محاوره‌ای را ببندید.
- تیپ داده شده را در ۴ بار باقیمانده کپی نمایید.

کپی نمودن و الصاق کردن داده از عنصری به عنصر دیگر، تنها یکی از چندین روش ویرایش داده از طریق مرورگر بانک داده می‌باشد. هر پارامتری را می‌توان کپی نموده یا الصاق کرد و اغلب آنها را می‌توان مستقیماً و بدون نیاز به باز نمودن کادر محاوره‌ای و ویرایش و دقیقاً مشابه استفاده از صفحه گسترده‌ها ویرایش نمود. به هر حال، به استفاده از نمودار تک خطی ادامه می‌دهیم:

- مرورگر را ببندید.

اینک مجبوریم که بارهای جدید را بطور مجزا ویرایش نماییم تا بتوانیم توان مصرفی مورد تقاضای آنها را وارد نماییم.

- بار بالایی را ویرایش نمایید :

کادر محاوره ای ویرایش آن را باز نموده و وارد صفحه پخش بار (load-flow page) می شویم.

نام : "Tubin"

وضعیت متقارن یا نامتقارن : Balanced

توان اکتیو : 4.0 MW

ضریب توان : 0.9

اندازه ولتاژ : 1.0 p.u.

زمانیکه توان اکتیو و/یا ضریب توان دیده نشوند، ابتدا " $P, \cos(\phi)$ " را به عنوان مود ورودی ("*Input Mode*") برای بار انتخاب نمایید. سپس می توانید ضریب توان " $\cos(\phi)$ " را وارد نمایید. فرض شده است که تمام بارها سلفی باشند (طبق استاندارد).

- بار میانی را وارد نمایید :

نام : "Duslin"

وضعیت متقارن یا نامتقارن : Balanced

توان اکتیو : 1.0 MW

ضریب توان : 0.9

اندازه ولتاژ : 1.0 p.u.

- برای بار پایینی :

نام : "Goma"

وضعیت متقارن یا نامتقارن : Balanced

توان اکتیو : 1.0 MW

ضریب توان : 0.9

اندازه ولتاژ : 1.0 p.u.

- و بالاخره برای ویرایش بار ترمینال انتهایی :

نام : "Reutlin"

وضعیت متقارن یا نامتقارن : Balanced

توان اکتیو : 3 MW

ضریب توان : 0.9

اندازه ولتاژ : 1.0 p.u.

در اینجا طراحی گام دوم از خودآموز نیز به پایان می رسد.

Performing Calculations

- یک محاسبه پخش بار با تنظیمات زیر، اجرا نمایید :

گزینه متقارن، با توالی مثبت (Balanced, positive sequence) را انتخاب نمایید.

تمام گزینه های دیگر بایستی غیرفعال شده باشد.

ملاحظه می‌نمایید که مقادیر کوچکی برحسب درصد در کنار قطعات خط دارای انشعاب، نمایش داده شده است. به منظور بزرگ نمودن ناحیه اطراف این خط جدید از کلید بزرگنمایی (ZOOM) استفاده نمایید. اگر می‌خواهید که مقادیر نمایش داده شده را اندکی جابجا نمایید :

- بر روی مقادیر کلیک نموده و آنها را به موقعیت بهتری بکشانید.

این درصدها، میزان بارگیری خط را نشان می‌دهند. از آنجایی که برای اولین قطعه خط، کابل با ظرفیت بزرگتری در نظر گرفته شده، میزان بارگیری آن کوچکتر از دو قطعه دیگر شده است، هرچند که جریان بزرگتری را حمل می‌نماید. چون بر روی خط و دقیقاً قبل از بار میانی، سوئیچی را قرار داده ایم، می‌توانیم سه بار انتهایی را از طریق این سوئیچ، حذف و اضافه نماییم :

- ناحیه اطراف بار میانی را بزرگ نمایید.
- بر روی سوئیچ سری با خط، راست کلیک نمایید.
- Open را انتخاب نمایید. نماد سوئیچ به یک مربع سفید رنگ تغییر شکل می‌دهد.
- ناحیه ترسیم را به اندازه قبلی برگردانده و پخش بار را اجرا نمایید. تفاوت ها را ملاحظه خواهید نمود.

متعاقب آن،

- بر سوئیچ دوبار متوالی کلیک نمایید تا آن را باز یا بسته نمایید.

اگر خط در شرایط باز باشد، اتصال کوتاه بر روی شینه انتهایی هیچگونه اثری نخواهد داشت :

- بر بار انتهایی راست کلیک نمایید.
 - گزینه *Calculate - Short-Circuit* را انتخاب نمایید.
 - یک محاسبه اتصال کوتاه با شرایط زیر انجام دهید :
- روش : مطابق با استاندارد IEC (According to IEC)
- نوع خطا : سه فاز (3-phase)

با این تنظیمات یک پیغام خطا ظاهر خواهد شد، زیرا هیچ واحد مولدی در شبکه مجزا شده وجود ندارد.

- مجدداً سوئیچ را مشابه با روشی که باز کرده بودید، ببندید.
- دوباره محاسبات اتصال کوتاه را اجرا نمایید. اینک عملیات بطور عادی انجام خواهد شد.

در این جا، گام دوم خودآموز به پایان می‌رسد.