
باسمه تعالی



دوره آموزشی
DIgSILENT

مدرس:
آقای مهندس گلساز شیرازی

بهمن 1394

پایه دینی

مقدمه :

جزوه حاضر یادداشت برداری دوره سمدانی
کار با نرم افزار شخصی Digisilent است؛
پی پی سی از پسرکونه استیبه درنگارس پدزی
می طلیم و خواهشیم اشکالات و اصلاحات را
به آدرس habibagahim@freec.co.ir
ارسال نمایند.

از زحمات آقایهندس مبرز سیرازی کمال
تشکر را دارم.

حبیب آگاهی

زمستان ۹۴



بسته بندی

غیرانحصاری : دوره فنی کار با نرم افزار شخصی نیست
هدف : آشنایی با اصول طراحی و بهره برداری شبکه قدرت

روش کار : تشریح جابجایی انرژی

اجرای گام به گام

تئیه نکات کاربردی در قالب لایه های

Digital Simulation for Electrical Networks

Power Factory ✓
انبار شبکه های

Power Factory 13.2 b 320 → release

↓ build تغییرات جزئی
sub ver. در حد فایل و ...

Subver. :
نسخه های مختلف

- FAQ

Help - User's Manual - Basic ✓ 16
- Advanced ✓ 6

- Technical Reference - B
A

✓ - Getting Started Tutorial - Step 0
Step 6

خودآموز گام به گام

- Ballon help (Tool Tip)

نکته - انبار

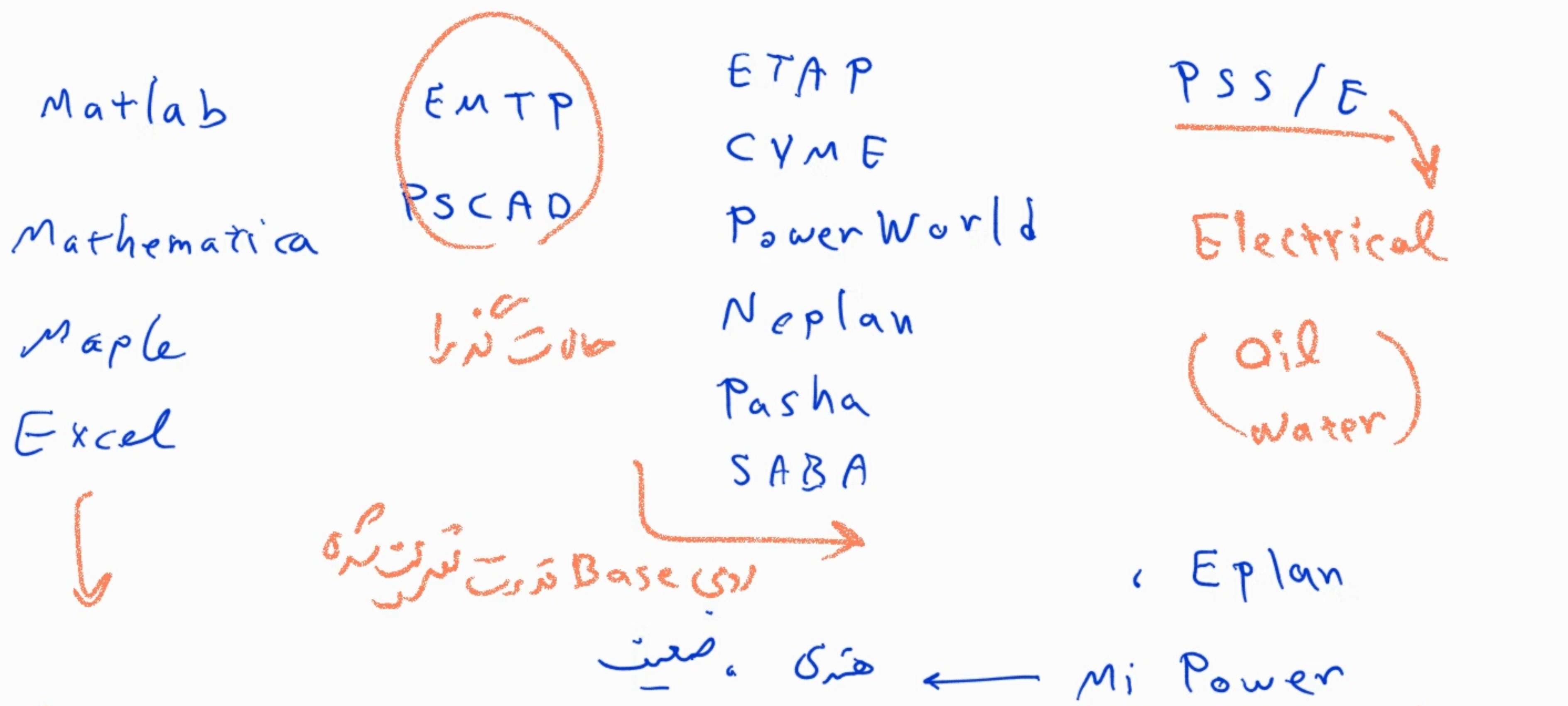
Transmission
Distribution
Enterprise
Industrial

4 + 5
4 + 4
4 + 7
4 + 6

لایه های 16
Pack

تلفیق لایه های انتقال و توزیع

Power System Simulation (پای پی اس) نرم‌افزارهای دیگر کاربردی



با محاسبات
داده‌های

Simulation { Steady State
Transient (+)

محاسبات

زمان مطرح است

محاسبات دینامیک (پارامتری)
ندر
ولتاژ

PSS، درین 23 محاسبات گرافیکی نداشت EMTTP هم همین طور

PSCAD (EMTDC) PSCAD دکت و نیندز

PowerWorld قوی تر از نرم افزار دیپاچی گرافیک و سرعت تحلیل بسیار کمی

طیف زمانی تپانج تحلیل

از بین هم Cyne - Neplan - Dig - PSS

به دلیل نیازت ندر

Group است گران

بهر تمام موارد

National Grid (NG)

سرعت شبکه ایران دقت از بالا گرفته

انرژی و گنا را در سیستمهای قدرت رده رده هستند

در منطقه Dig برنده

مل داده : ساختار پایگاه داده : Data Base

Library

⊙ Administrator { مدیر سیستمی

⊙ Demo

⊙ User 1 — Project 1 — [Grid 1
Library
User 2 — Project 2 — [Study Case 2

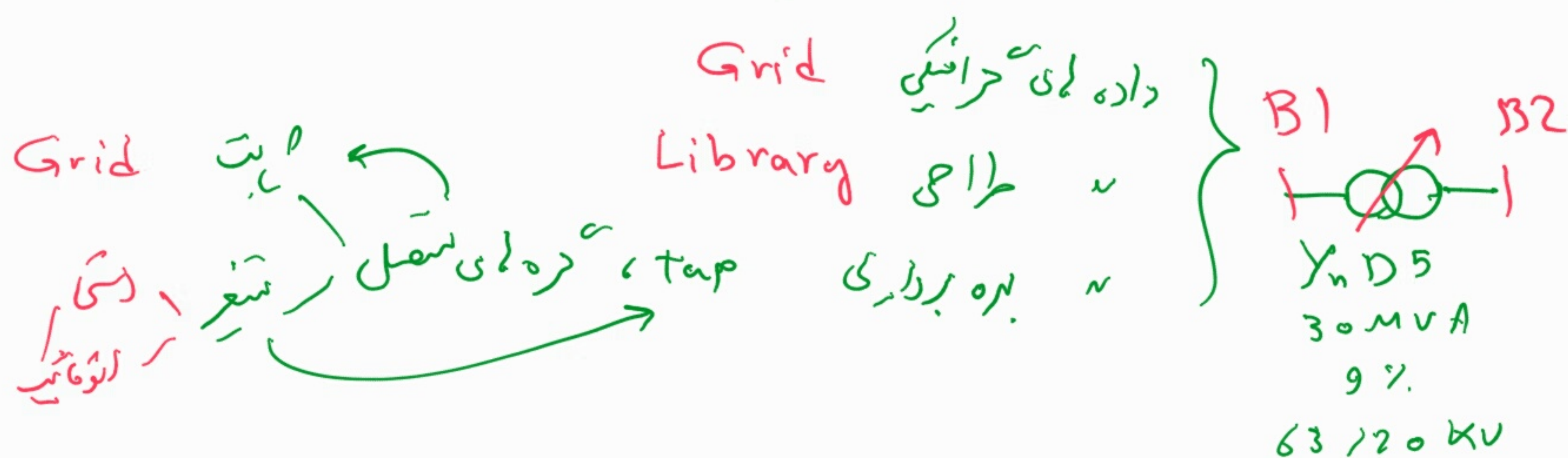
نمای کلی (اساسی)

□ System

قابلیت Versioning در این نرم افزار است

↓ مدیریت کاربر، مدیریت داده، دسترسی...

دلیل فشردگی اطلاعات و پایش کردن حجم داده ها استفاده از همین مدل داده است.



در درون Case Sensi. است به بزرگ در یک و فاصله دیتا

Auto Save ← بسته سیستم Save چک و قابل بازبینی است ← در صورتی که

دیتا، نت اوت رپورتاژال شود. لذا اکبر تره های

لکه → نرم افزار Export :

نرم افزار → Import :

بهره داری Export به سرعت بگیریم.

در یک Tech. Ref. نرم افزار این تحلیل برای اسناد دارد اسناد به



POWEREN.IR

تفاوتی بین بانه عمری G و Local

۱- عمری مدل تمام اتوماتیک قابل نصب سازی را از استقرار یک سازه دارد

Local تنها مدل اتوماتیک پروژه جاری را مطابق با نظر کاربر دارد Read Write

۲- داده را با اطلاعات G.L. قضاوت می کند R.O است ولی در L.L اطلاعات R/W

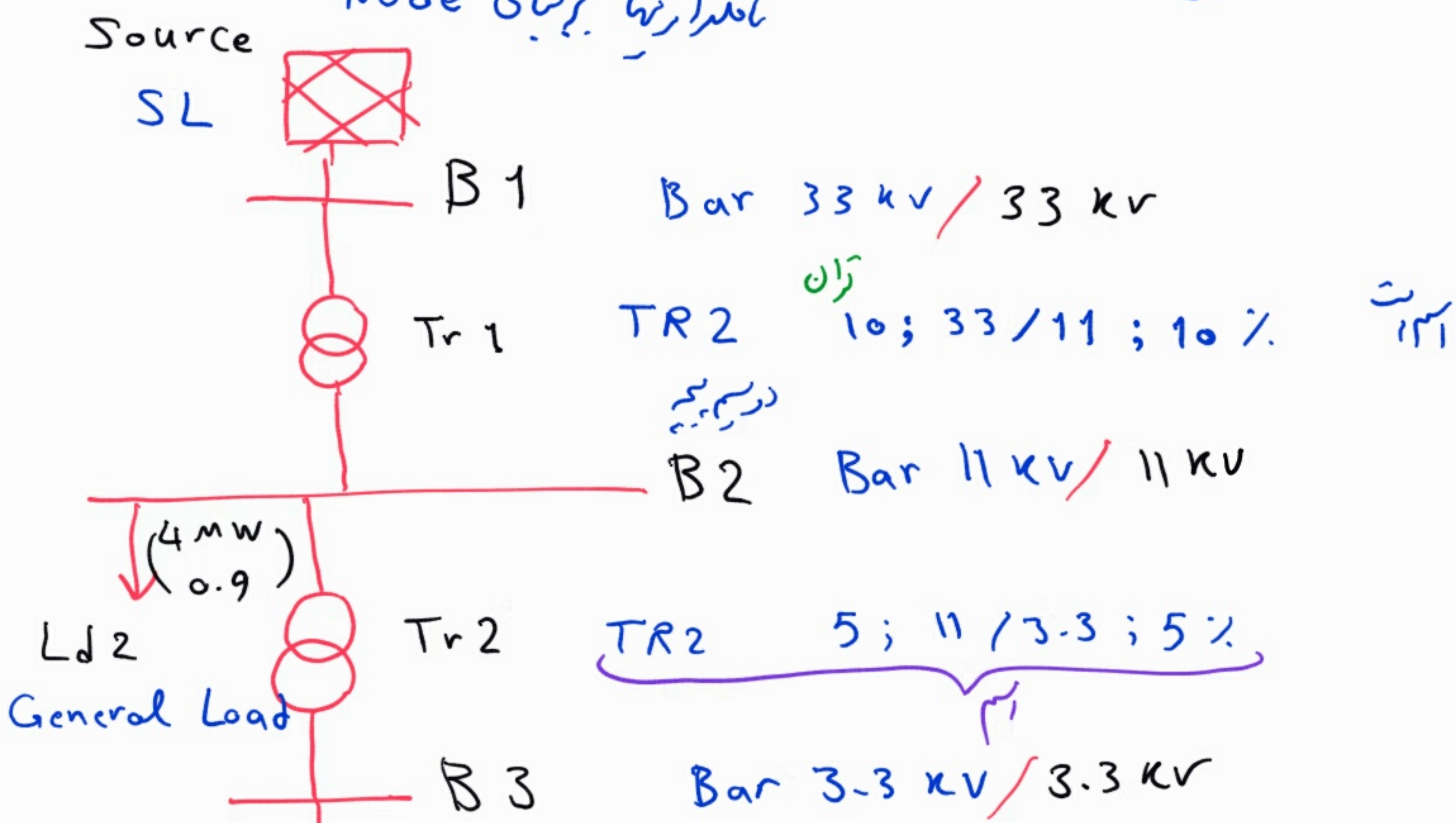
۳- اطلاعات G.L. قابل اتصال به همراه پروژه نمی باشد ولی در L.L قابل اتصال می باشد.

توجه می شود برای هر پروژه نتایج با نرم افزار
اما در پروژه های مشترک اگر L.L در دسترس باشد بهر است L.L جانمایی شده
G.L. می شود و همراه G.L. ارائه شده

تکمیل: یکبار به دلیل در نرم افزار ترسیم شده یا بر اثر آن وارد نمی شود.

Node (یا محل دارد) Dig و Node است.
Branch (تجهیزات، خطوط)

تجهیزات بر بنای Node



توجه: ۵۰٪ به ترانسها و ۵۰٪ به طراحی را بستن به برداری قبول می کنند (1 MW / 0.9)

۱- ترانسها
۲- تجهیزات
۳- ورود اطلاعات

یکبار دو بار

۱- به بار

۲- Load



آبی داده طراحی
قرمز به برداری

! چن سه معادله داريم يعني پست ← ترانس ← اول ربي HV طي
به ربي LV به

توانمادهاي كه خود نرم افزار مي سازد ← خالي است (براي دوره سرردني)
سيوه ايجاد كتابخانه :

① import : ساده ترين روش : كل توانماده آماده را از پرتله ديگري اوريد

② copy : تمام بخشهاي از يك توانماده موجود از قبل را كپي كنود و در دوره خود

به دلتواه خود درياي ناسيم

③ new

از ابتدا آخه نياز داريم به نرم

ه نرم است اسراف كامل به پارامتر ها دانه باسيم

اگر بعضي پارامتر ها جا بيفته يا دانه باسيم
مقدار اوليه از قبل دارد

④ ابتدا بجاي منبع نرسن بنهايت مي نذاريم ← لين از هت را سدن ← 'رررررررر

	P	Q	۱۷۱	۴۷
P Q	✓	✓		عنه در صورت كشته
P V	✓		✓	نبروگماهي
S L			✓	✓

⑤ دتي كه بس را SL داريم رهم كيدوب آزادي كم سته و لذابستهت جواب خواهيم

كه مي از آنها جواب ماله است (بازي ۰ → ۴) كه مستم انتزاعي است

فل را كه تا حدي رستن و
برهاسن تران از آن تيري ايجاد نمي كنند

File → New → Project

! برای import کنیانه ① پروژه Deactive بود.

② سیر از Tutorial به نام پروژه تغییر داده شود.

دری Tabular بدن : برای وضع تکمیل قطعا با رستر هر مورد نیاز را می گیرد.

! در Type اگر G.L انتخاب شود ← اولا قابل تغییر نیست.
ثانیا با پروژه Save نمی شود.

! Typ Bar * جدول طراحی
→ در کل پروژه تمام المانها را تغییر می دهد.

P, Q, S, I, G, p

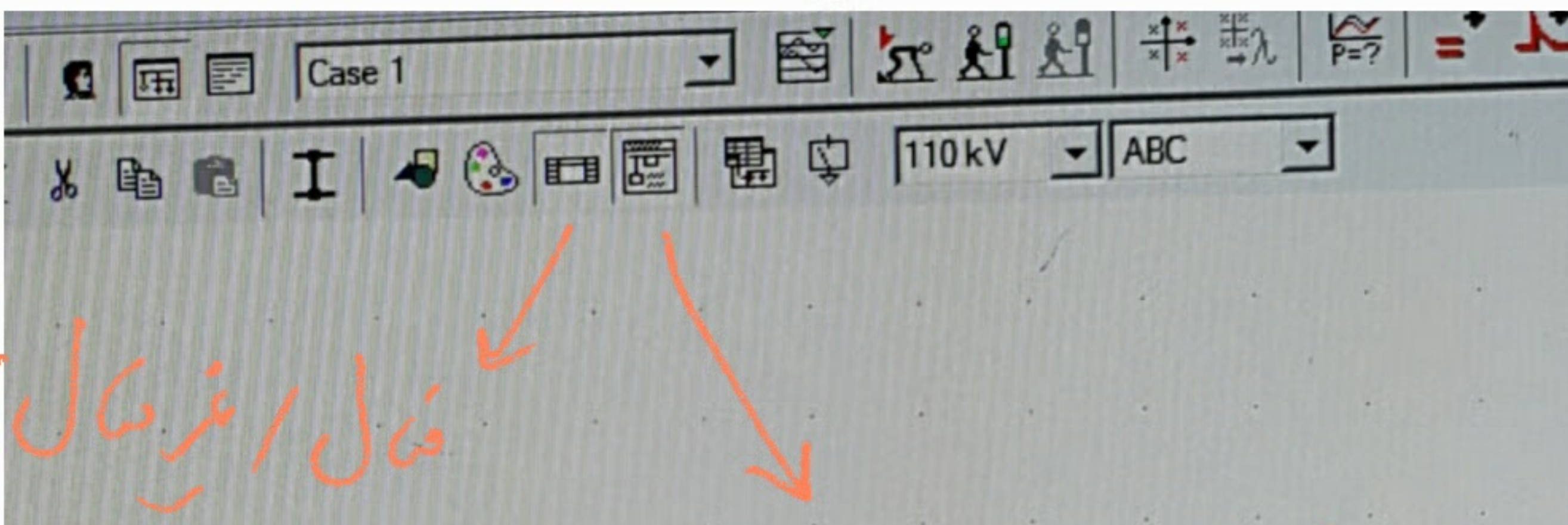
داشتن دیتا کافی است بیه با هم رابطه در ده.

تمرین ۲ : محاسبات پخش بار را بر روی شبکه ترسیم شده انجام داده و نتایج را بررسی نمایید.

در مرحله

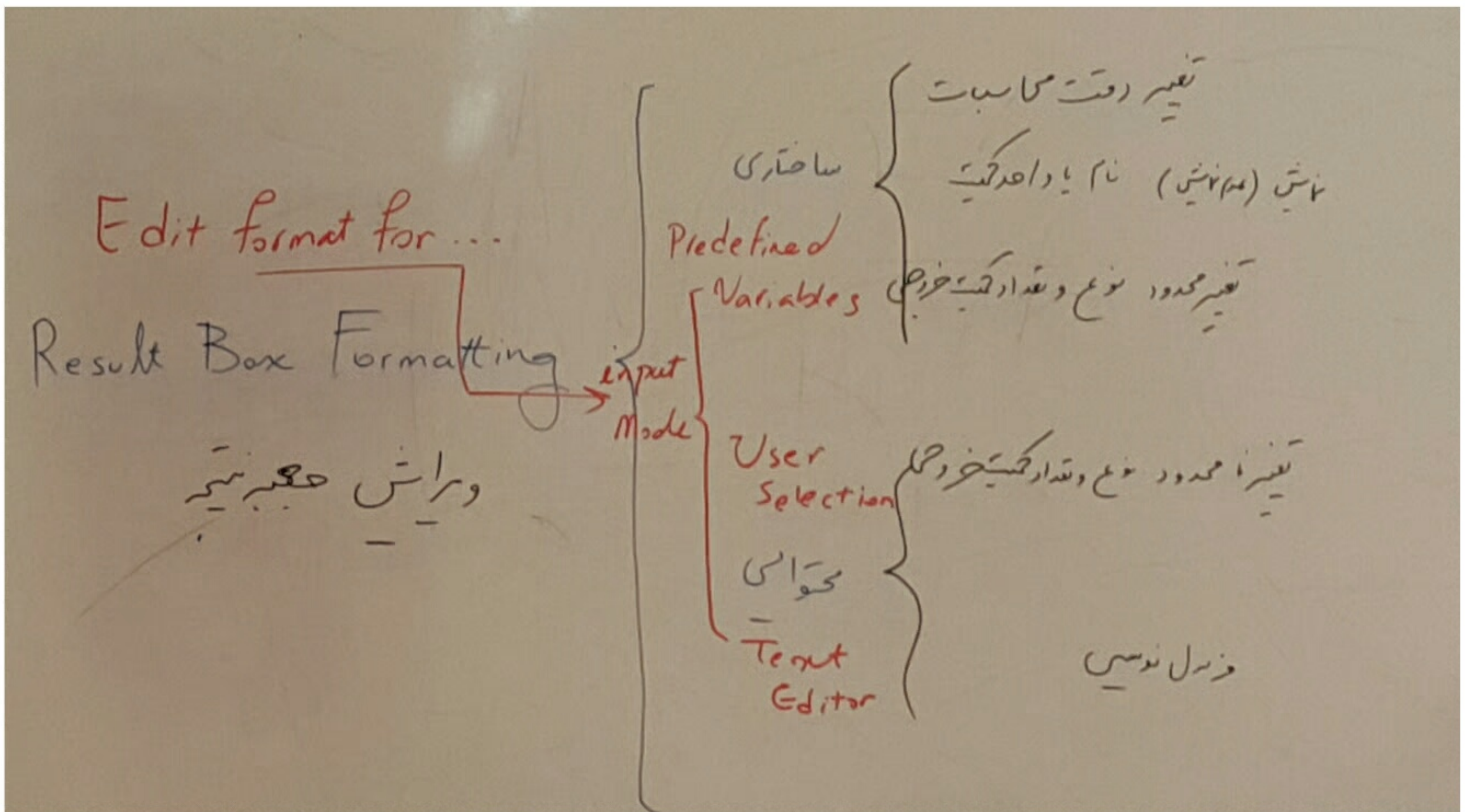
اصول

سازی



فصل / غیر فعال سازی Legend





تمرین ۳ در شبکه داده شده، زنت خروجی را مطابق جدول ذیل درج کنید.

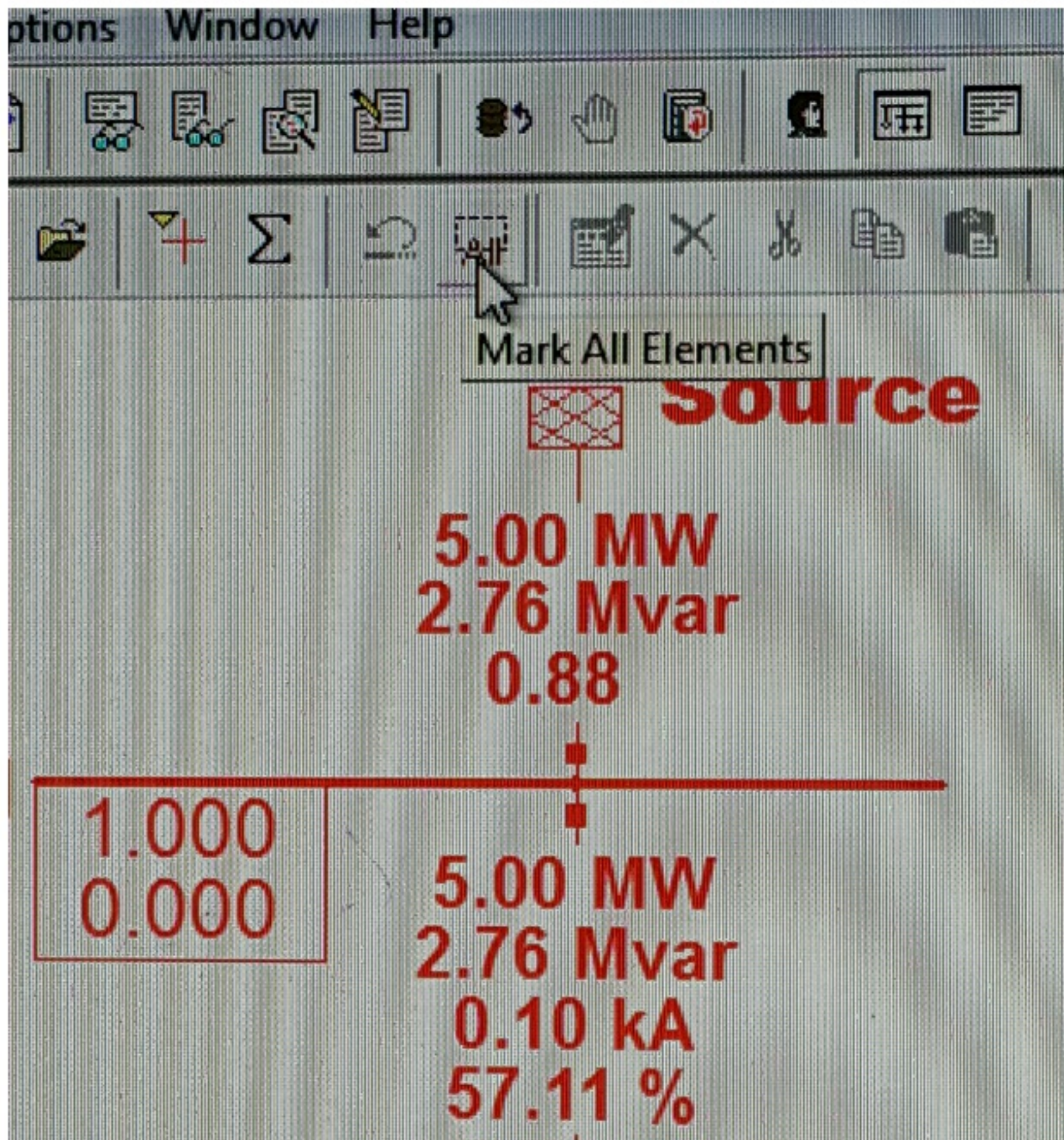
گیت	زنت	داده	نام
Nodes	3	-	-
Branches	2	✓	-

تمرین ۴ در شبکه داده شده، زنت خروجی را مطابق با جدول ذیل درج کنید.

گیت	زنت	داده	نام
Nodes	3	-	-
Branches	2	✓	-
Layers	1	✓	-

تمرین ۵ روی اعمال ورودی تنظیمات را بررسی کنید داده شده انجام دهید.





در صورت خراب شدن طرح از صفت

کمی تجهیزات انتخاب و move

اگر بزرگ تر از صفت

ت دلت در صفت ^{دین} Sub size

Set Drawing Format

با ز صفت را تیره می دهیم.

نکته ۱- آیا سبک طراحی سده مناسب است؟ معیار ارزیابی ← بهره برداری

سودمندی



Nodes

$$0.95 \leq |V| \leq 1.05 \text{ p.u.}$$

^N (ن)

AND

Branches

$$\text{Loading} \leq 80 \%$$



از آنجایی که چقدر وزن در مدار نقش است ^B (ب) ← بران خند

∃

Node

$$|V|_N < 0.95 \text{ p.u.}$$

:

$$|V|_N > 1.05 \text{ p.u.}$$

OR

∃

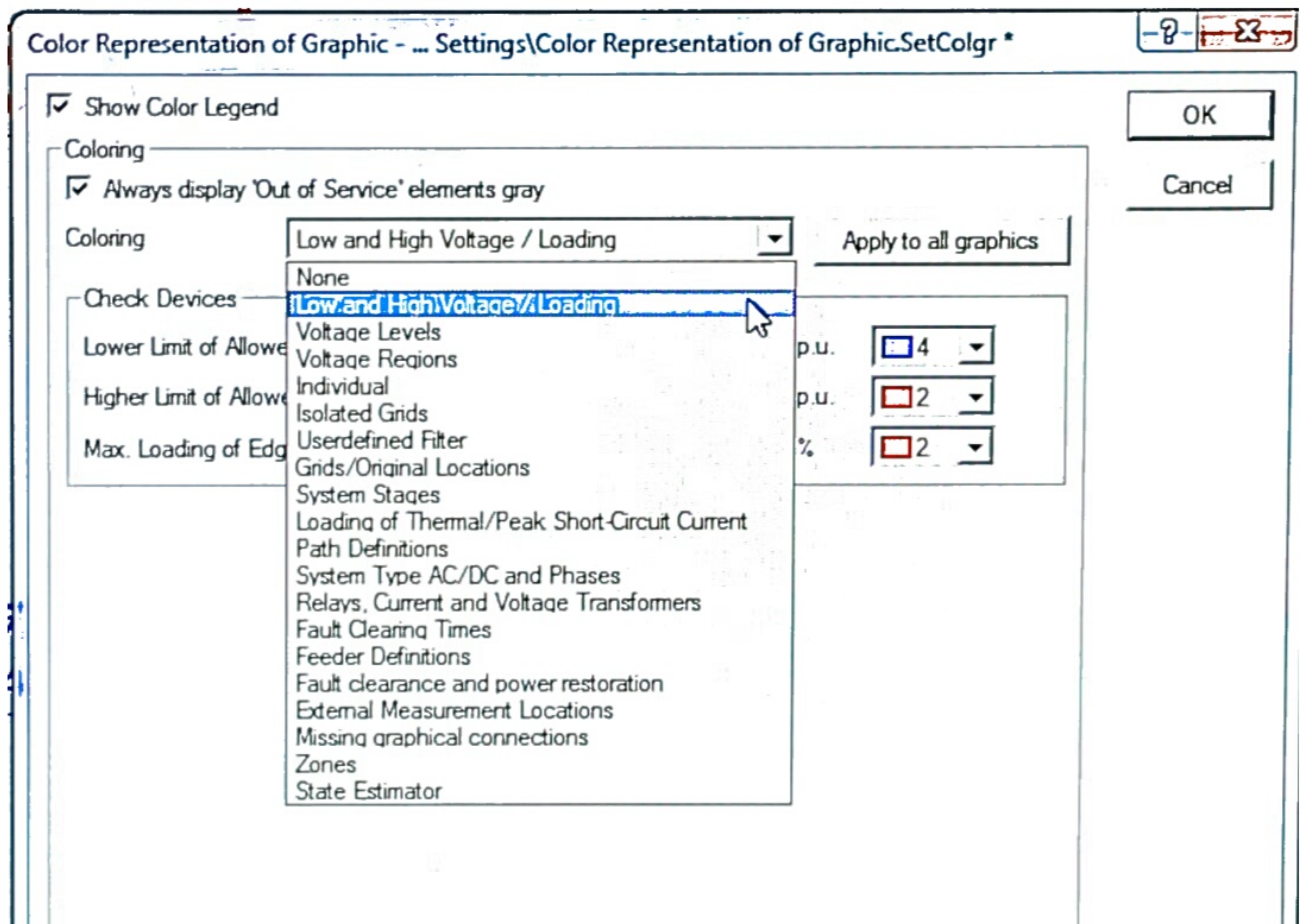
Branch

$$\text{Loading}_B > 80 \% \text{ NOT OK}$$

❗ محدودیت های تجهیزات است و بهترین طول عمر ← بهره برداری در سده ای

target : All Nodes
All Branches
Symbol (General Load)

در ترسیم بهتر است رنگها بر اساس معیار دلتا و دلتا پلاس از رنگهای درج شده زیر



نکته: ضایع بار فعلی گنجه یک بار ۹۴ پیک، دلتا پلاس بر اساس دلتا ۲۰٪ به نتایج تکمیل گنجه
برای سال ۹۸ به دست آورد
Scaling Factor

$$L_{95} = L_{94} + 20\% L_{94} = 1.2 L_{94}$$

$$L_{96} = 1.2 L_{95} = (1.2)^2 L_{94}$$

$$\vdots$$

$$L_{98} = (1.2)^{98-94} L_{94} = (1.2)^4 L_{94}$$

ساده ترین راه حل ← بار کردن ترانس

در setting ترانس ← Basic Data

Number of parallel Transformers → 2

در ۲ می توان جهت توان، تپ ترانس و... را هم تعریف کرد.

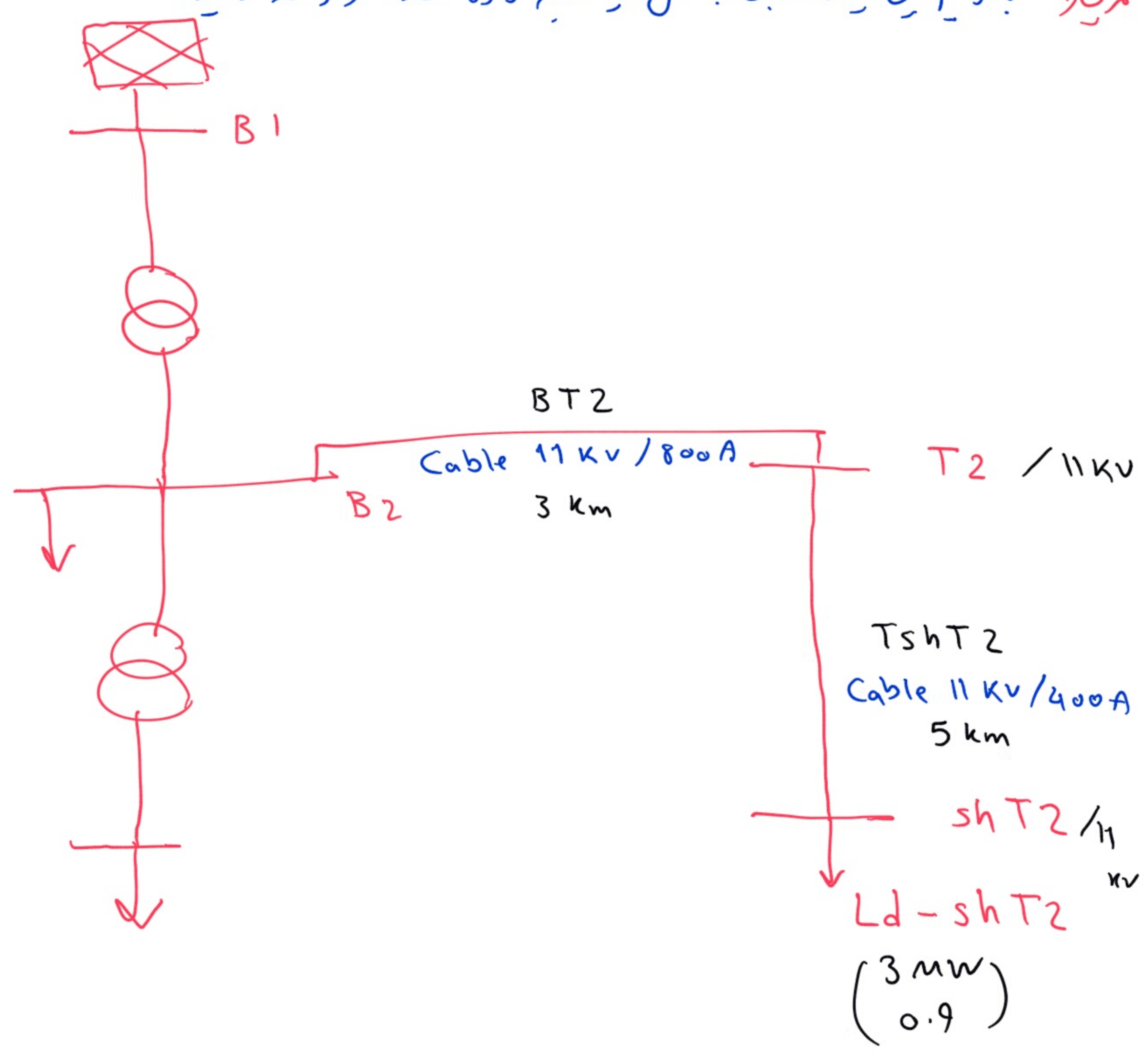
نکته ۸- با افزایش یک پیک ای تپ ترانس (جدا از هم) چه تغییری در دلتا پلاس کرده؟
حاشی بر رخ خواهد داد؟

	V_1	V_2	V_3
Tr_1	+1		
	0		
	-1		
Tr_2	+1		
	0		
	-1		

نوعیت tap (اولیه، ثانیه) بسته به سازنده و پارامترهای

ترانسفورماتور است. $\Rightarrow$ type

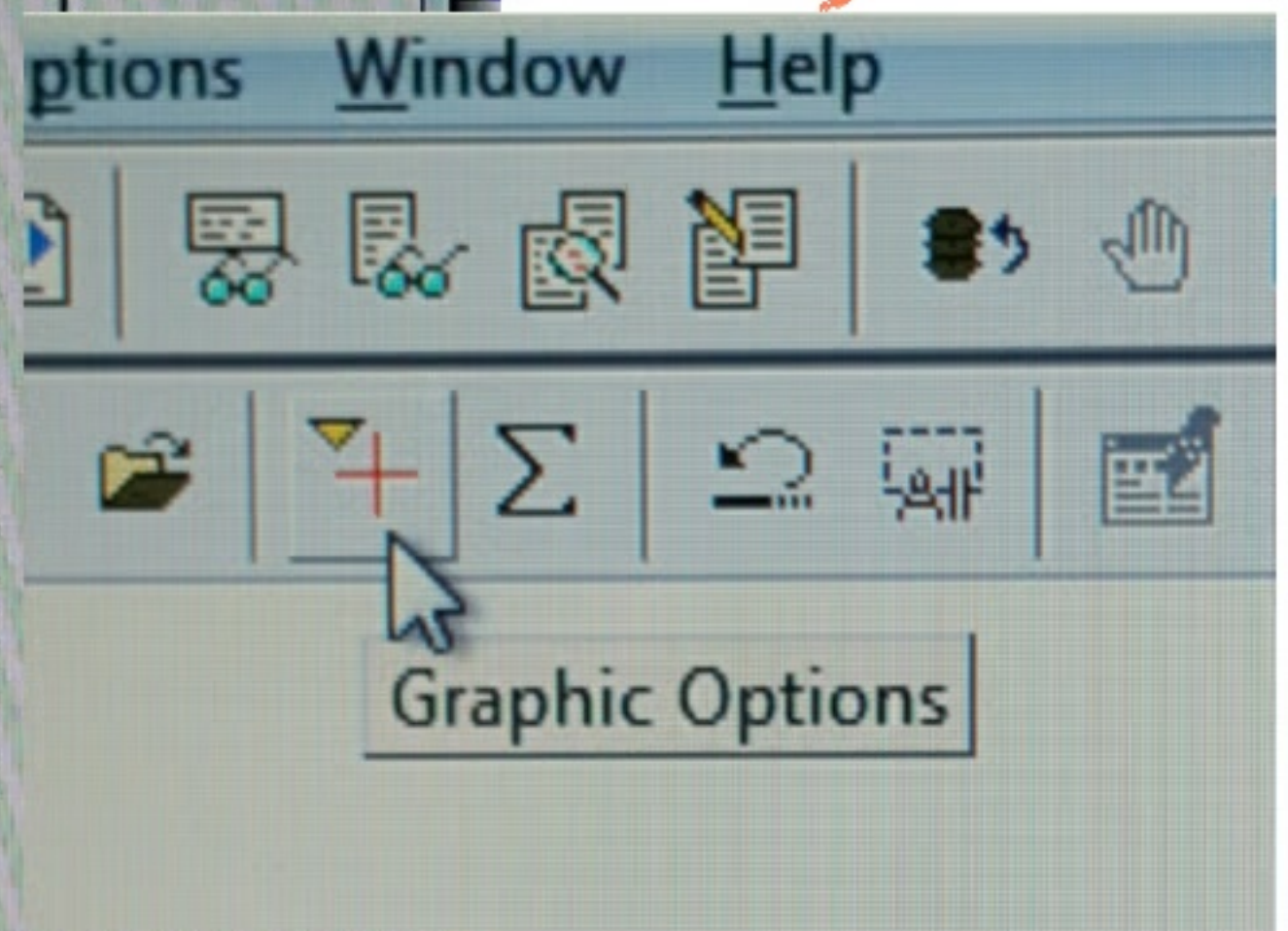
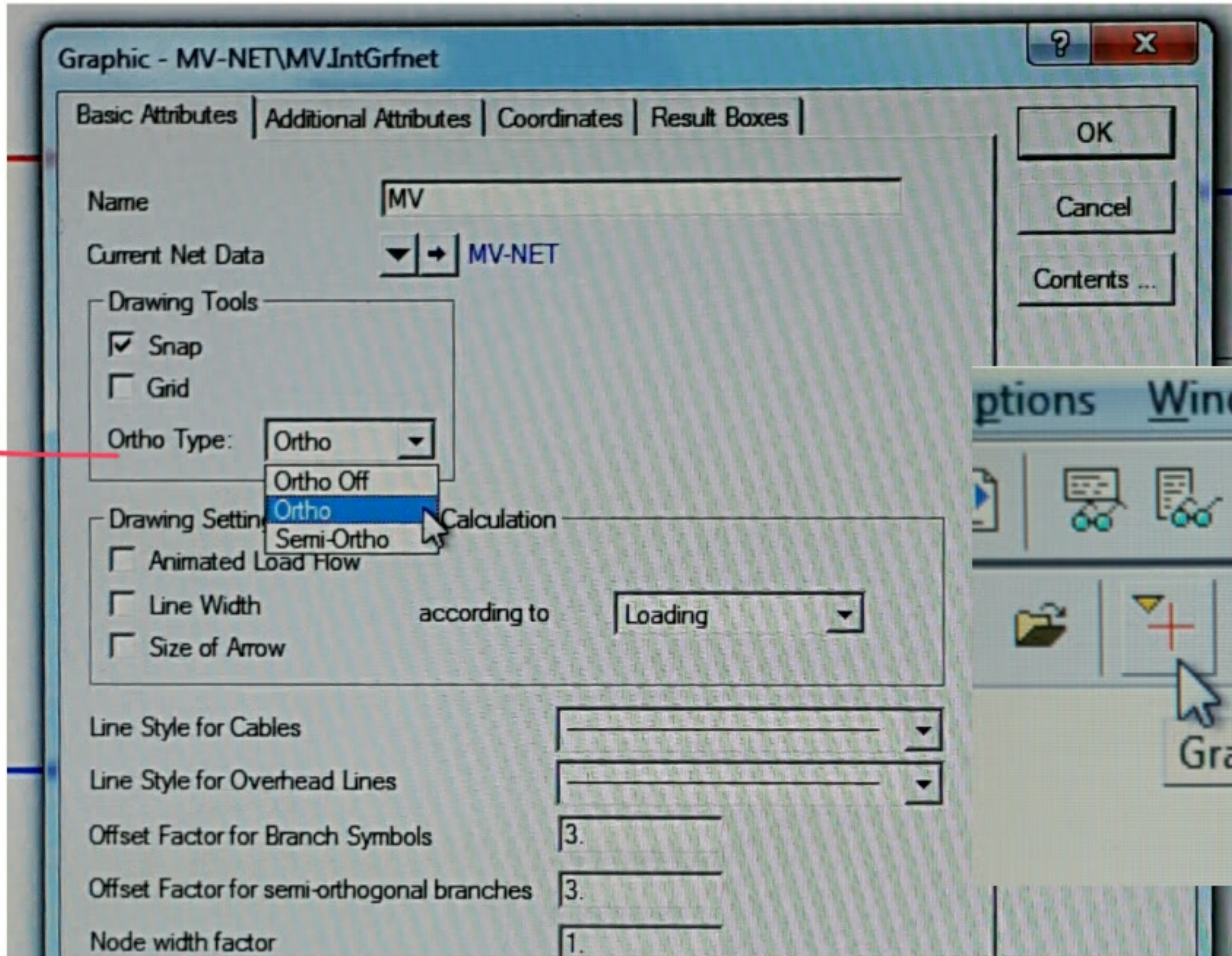
Tap در هر سمتی که باشد با تغییر Tap ولتاژ اولیه، ثانیه و ولتاژ تغییر می‌کند.
تمرین ۹ با ترسیم یک فیدر مطابق با شکل زیر شبکه داده شده را ترسیم دهید.



Terminal و Short Terminal بررسی داریم.

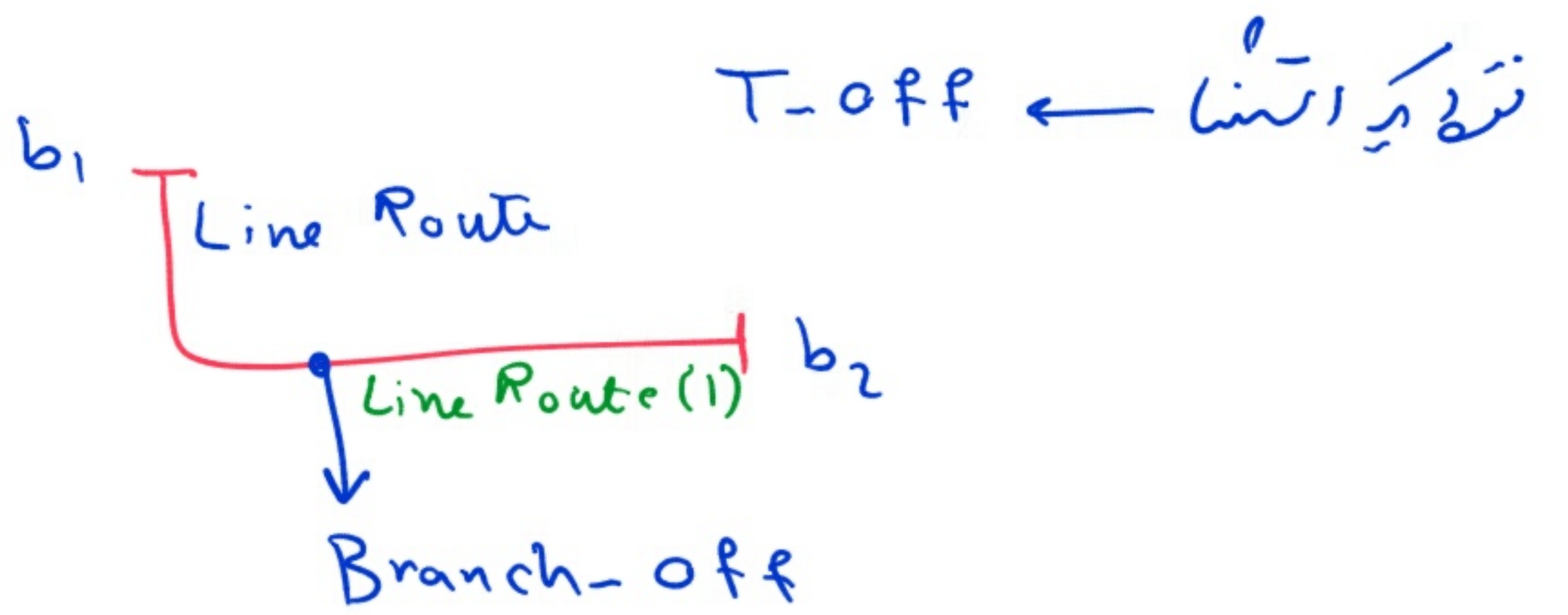
Def. Dig. در 110 kv ← فنی 110 kv ← Def. در 110 kv ← Def. در 110 kv

Rebuild ← Def. در 110 kv ← Def. در 110 kv



برای ترسیم
المانها بعبورت سواب

در نرم افزار امکان انتقال هیچ الانی وجود ندارد مگر اینکه از قبل گره تعریف شده باشد



تمرین ۱- اندازه دوائر گره انتهایی شبکه (SHT2) چقدر است؟

Show Result Box
Hide \

نمایش در نمودار درختی SLD رانت صید روی هوالان

صید صید (نشان دهنده) ← تمام بهای گره ها

انواع خودی
در مطالعات پیش بر

مسئله
نمودار صید ای

تمرین ۱۱- نمودار اندازه حیثیتی دموهوی دوائر تمام گره ها را به دور ترسیم نمایم



الف- در تغییر بزرگ نمودار
ب- در نمودار مجزا در هر صحنه

در زیر ترسیم

تمرین ۱۲- نمودار جریان عبوری از الف- ترانزا ب- پس خدای شبکه داده شده را ترسیم نمایم
کوتاه ترانز + کابل

Output → Load Flow... → Analysis → Complete Sys. Rep.

سناریو محور است

خازن‌گذاری (آسان - ارزان)
 افزایش ظرفیت ایستگاه (ترانس دوم، باکت)
 تغییر جنس سیم
 دریاچه مداره نمودن
 احداث ایستگاه جدید
 احداث نیروگاه (افزایش ظرفیت تولید)

Compensation
 جبران سازی

مترین ۱۳ - به کمک سناریوی جبران سازی ذیل می‌توان داد، شد، را اصلاح نمایند.

- ۱- نصب خازن در نقاط تعریف شده
- ۲- افزایش ظرفیت انتقال
- ۳- تغییر جنس سیم (کابل)

بترتیب فیلتر انجام شود.

L	C
↑ V	↓ V
سرله	لغز
اصلاح V	اصلاح I
w	تأثیری VAR

۱-۳-۲
 ←

Shunt/Filter - MV-NET\C 1.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: C 1

Terminal: MV-NET\shT2\Cub_3 shT2

☐ Out of Service

System Type: AC Technology: ABC-Y*

Nominal Voltage: 11. kV

Shunt Type: C

Input Mode: Default

Controller

Max. No. of Steps: 8 Max. Rated Reactive Power: 9.6 Mvar

Act. No. of Step: 1 Actual Reactive Power: 1.2 Mvar

Design Parameter (per Step)

Rated Reactive Power, C: 1.2 Mvar

Layout Parameter (per Step)

Susceptance: 9917.355 uS

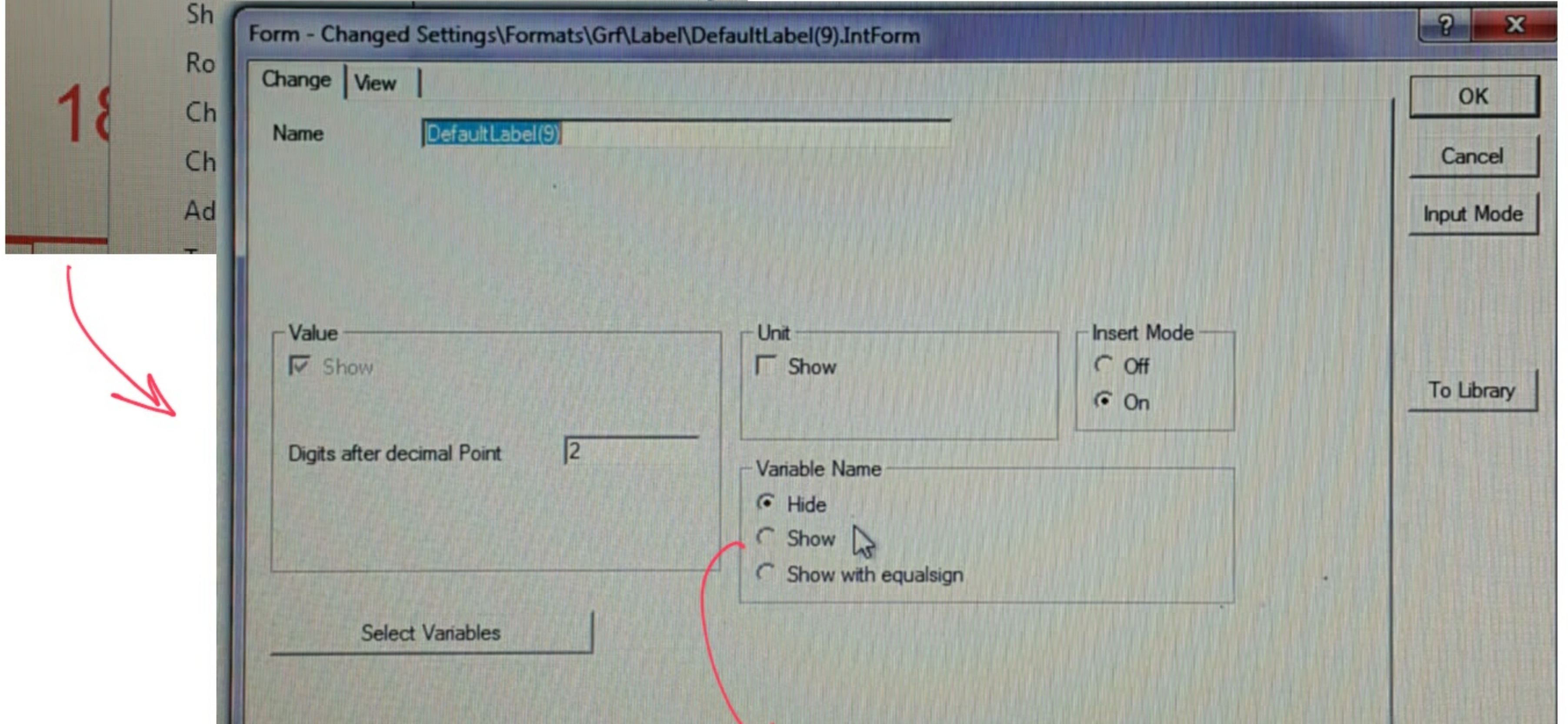
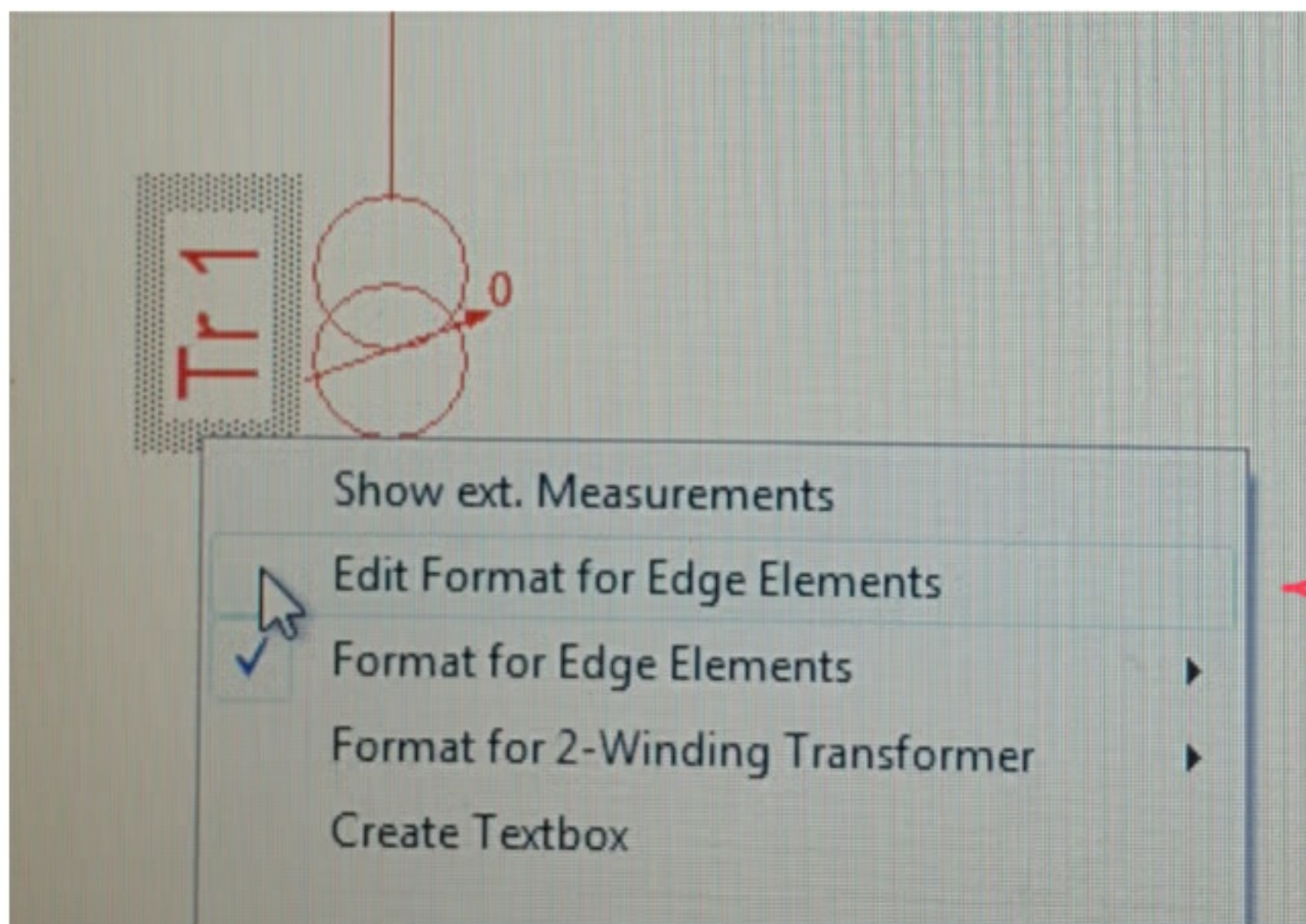
Terminal to Ground Capacitance (per Step)

Susceptance to Ground: 0. nS

OK Cancel Figure >> Jump to ...

برای تنظیم فرمت نمایش نام المانها

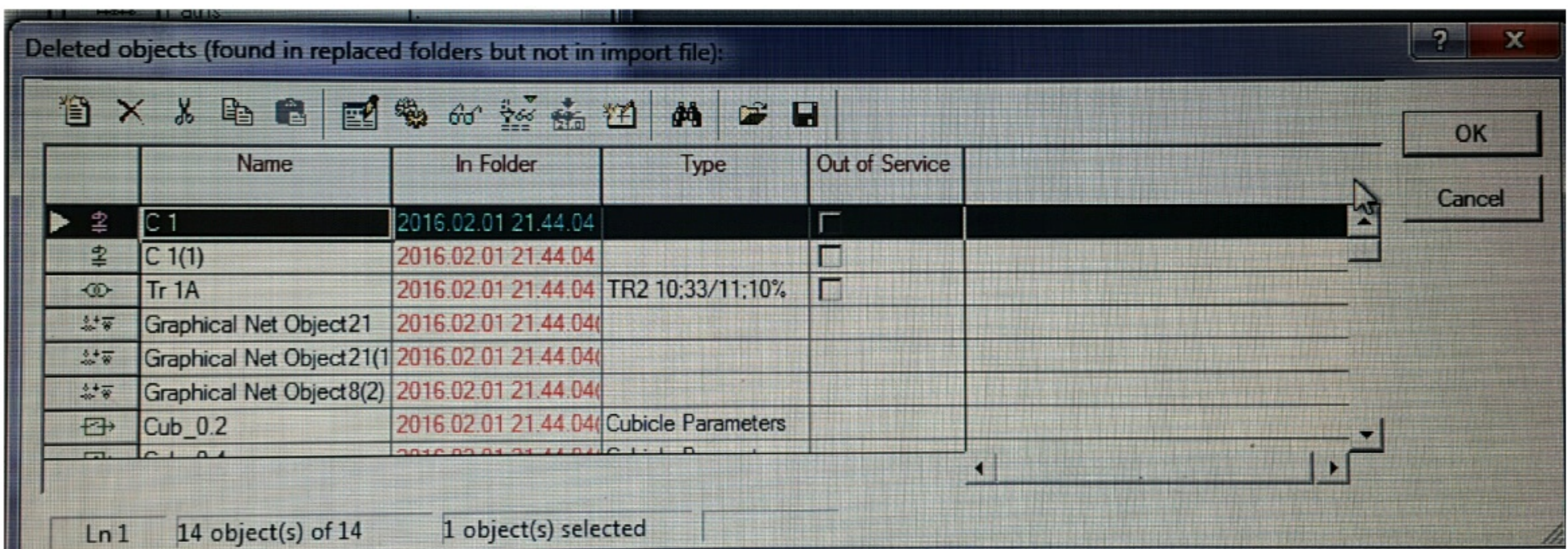
در SLD



نام پس از حذف بخانه ای

نمایش خودی SLD

نمایش import نمایش ← replace existing data ؟



باز کردن هر زمان چند نمایش دیگر بر روی نمایش

نمایش اطلاعات خازن (بطری دم)

تغییر بر روی خازن ←

⑤ ← ④ ← ③

2- ۱- لفباژن انتدگار بس ۲، ۳، T_2 میران

دلی خط ۵.۷، ترانس ۱

1959 ~ 0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 5.5, 6.5, 7.5, 8.5, 9.5, 10.5, 11.5, 12.5, 13.5, 14.5, 15.5, 16.5, 17.5, 18.5, 19.5, 20.5, 21.5, 22.5, 23.5, 24.5, 25.5, 26.5, 27.5, 28.5, 29.5, 30.5, 31.5, 32.5, 33.5, 34.5, 35.5, 36.5, 37.5, 38.5, 39.5, 40.5, 41.5, 42.5, 43.5, 44.5, 45.5, 46.5, 47.5, 48.5, 49.5, 50.5, 51.5, 52.5, 53.5, 54.5, 55.5, 56.5, 57.5, 58.5, 59.5, 60.5, 61.5, 62.5, 63.5, 64.5, 65.5, 66.5, 67.5, 68.5, 69.5, 70.5, 71.5, 72.5, 73.5, 74.5, 75.5, 76.5, 77.5, 78.5, 79.5, 80.5, 81.5, 82.5, 83.5, 84.5, 85.5, 86.5, 87.5, 88.5, 89.5, 90.5, 91.5, 92.5, 93.5, 94.5, 95.5, 96.5, 97.5, 98.5, 99.5, 100.5, 101.5, 102.5, 103.5, 104.5, 105.5, 106.5, 107.5, 108.5, 109.5, 110.5, 111.5, 112.5, 113.5, 114.5, 115.5, 116.5, 117.5, 118.5, 119.5, 120.5, 121.5, 122.5, 123.5, 124.5, 125.5, 126.5, 127.5, 128.5, 129.5, 130.5, 131.5, 132.5, 133.5, 134.5, 135.5, 136.5, 137.5, 138.5, 139.5, 140.5, 141.5, 142.5, 143.5, 144.5, 145.5, 146.5, 147.5, 148.5, 149.5, 150.5, 151.5, 152.5, 153.5, 154.5, 155.5, 156.5, 157.5, 158.5, 159.5, 160.5, 161.5, 162.5, 163.5, 164.5, 165.5, 166.5, 167.5, 168.5, 169.5, 170.5, 171.5, 172.5, 173.5, 174.5, 175.5, 176.5, 177.5, 178.5, 179.5, 180.5, 181.5, 182.5, 183.5, 184.5, 185.5, 186.5, 187.5, 188.5, 189.5, 190.5, 191.5, 192.5, 193.5, 194.5, 195.5, 196.5, 197.5, 198.5, 199.5, 200.5, 201.5, 202.5, 203.5, 204.5, 205.5, 206.5, 207.5, 208.5, 209.5, 210.5, 211.5, 212.5, 213.5, 214.5, 215.5, 216.5, 217.5, 218.5, 219.5, 220.5, 221.5, 222.5, 223.5, 224.5, 225.5, 226.5, 227.5, 228.5, 229.5, 230.5, 231.5, 232.5, 233.5, 234.5, 235.5, 236.5, 237.5, 238.5, 239.5, 240.5, 241.5, 242.5, 243.5, 244.5, 245.5, 246.5, 247.5, 248.5, 249.5, 250.5, 251.5, 252.5, 253.5, 254.5, 255.5, 256.5, 257.5, 258.5, 259.5, 260.5, 261.5, 262.5, 263.5, 264.5, 265.5, 266.5, 267.5, 268.5, 269.5, 270.5, 271.5, 272.5, 273.5, 274.5, 275.5, 276.5, 277.5, 278.5, 279.5, 280.5, 281.5, 282.5, 283.5, 284.5, 285.5, 286.5, 287.5, 288.5, 289.5, 290.5, 291.5, 292.5, 293.5, 294.5, 295.5, 296.5, 297.5, 298.5, 299.5, 300.5, 301.5, 302.5, 303.5, 304.5, 305.5, 306.5, 307.5, 308.5, 309.5, 310.5, 311.5, 312.5, 313.5, 314.5, 315.5, 316.5, 317.5, 318.5, 319.5, 320.5, 321.5, 322.5, 323.5, 324.5, 325.5, 326.5, 327.5, 328.5, 329.5, 330.5, 331.5, 332.5, 333.5, 334.5, 335.5, 336.5, 337.5, 338.5, 339.5, 340.5, 341.5, 342.5, 343.5, 344.5, 345.5, 346.5, 347.5, 348.5, 349.5, 350.5, 351.5, 352.5, 353.5, 354.5, 355.5, 356.5, 357.5, 358.5, 359.5, 360.5, 361.5, 362.5, 363.5, 364.5, 365.5, 366.5, 367.5, 368.5, 369.5, 370.5, 371.5, 372.5, 373.5, 374.5, 375.5, 376.5, 377.5, 378.5, 379.5, 380.5, 381.5, 382.5, 383.5, 384.5, 385.5, 386.5, 387.5, 388.5, 389.5, 390.5, 391.5, 392.5, 393.5, 394.5, 395.5, 396.5, 397.5, 398.5, 399.5, 400.5, 401.5, 402.5, 403.5, 404.5, 405.5, 406.5, 407.5, 408.5, 409.5, 410.5, 411.5, 412.5, 413.5, 414.5, 415.5, 416.5, 417.5, 418.5, 419.5, 420.5, 421.5, 422.5, 423.5, 424.5, 425.5, 426.5, 427.5, 428.5, 429.5, 430.5, 431.5, 432.5, 433.5, 434.5, 435.5, 436.5, 437.5, 438.5, 439.5, 440.5, 441.5, 442.5, 443.5, 444.5, 445.5, 446.5, 447.5, 448.5, 449.5, 450.5, 451.5, 452.5, 453.5, 454.5, 455.5, 456.5, 457.5, 458.5, 459.5, 460.5, 461.5, 462.5, 463.5, 464.5, 465.5, 466.5, 467.5, 468.5, 469.5, 470.5, 471.5, 472.5, 473.5, 474.5, 475.5, 476.5, 477.5, 478.5, 479.5, 480.5, 481.5, 482.5, 483.5, 484.5, 485.5, 486.5, 487.5, 488.5, 489.5, 490.5, 491.5, 492.5, 493.5, 494.5, 495.5, 496.5, 497.5, 498.5, 499.5, 500.5, 501.5, 502.5, 503.5, 504.5, 505.5, 506.5, 507.5, 508.5, 509.5, 510.5, 511.5, 512.5, 513.5, 514.5, 515.5, 516.5, 517.5, 518.5, 519.5, 520.5, 521.5, 522.5, 523.5, 524.5, 525.5, 526.5, 527.5, 528.5, 529.5, 530.5, 531.5, 532.5, 533.5, 534.5, 535.5, 536.5, 537.5, 538.5, 539.5, 540.5, 541.5, 542.5, 543.5, 544.5, 545.5, 546.5, 547.5, 548.5, 549.5, 550.5, 551.5, 552.5, 553.5, 554.5, 555.5, 556.5, 557.5, 558.5, 559.5, 560.5, 561.5, 562.5, 563.5, 564.5, 565.5, 566.5, 567.5, 568.5, 569.5, 570.5, 571.5, 572.5, 573.5, 574.5, 575.5, 576.5, 577.5, 578.5, 579.5, 580.5, 581.5, 582.5, 583.5, 584.5, 585.5, 586.5, 587.5, 588.5, 589.5, 590.5, 591.5, 592.5, 593.5, 594.5, 595.5, 596.5, 597.5, 598.5, 599.5

(۶) ۲-۵ تراش صلہ را خط نہ

در بندری ۳ ① ② ۵ تانکس از ۱۵ هم آراسی ۱۰۶ مس هر آفت رگه

sh

١٤, ١٥, ١٦

ترتیب ۱۴- اگر خازن C برتلفات د (درصد) برگیره تراش ① را میسب نماید.

تمرین ۱۵- اگر خان ۱ c بر خطی انداز دلتا پس ۲ را می سب کنید.

✓ 30

س

۱۲۵.


$$E_2 - E_1$$

سقطت

$$100 \times \frac{E_2 - E_1}{E_1}$$

زی

اسرارِ خدا

$$\frac{G_2}{E_1} \times 100$$

$\sim, \sim \sim$

$$\frac{1 - 0.964}{1} = 3.6 \%$$

س

10

$$\frac{1 - 0.970}{1} = 3\%$$

۳

سہ ماہی ۱۲ - ۱۲ جون ۱۹۷۱ء

میزان خازن پیام از MVAR برابر شود

تفصیلات باکس خروجی (CAP و TRA) که سابقه در Export منتقل نمی شود به یادداشت کنید

Comparing of Results on / off

base ۱- سیرال اول را تنظیم نماید.

۲- میسبات را اجرا نماید.

۳- دکمه Com - را فشرده تا پایان میسبات در همین وضعیت بماند.

Compare 1 ۴- سیرال ۱ ثانیه را تنظیم نماید.

۵- میسبات را تکرار نماید.

Compare 2 ۶- سیرال ۲ ثانیه

۷- سیرال میسبات



n- فرستادن خطا را تنظیم نموده

n+1- نتیجه آنالیز را بر روی SLD مشاهده نماید.

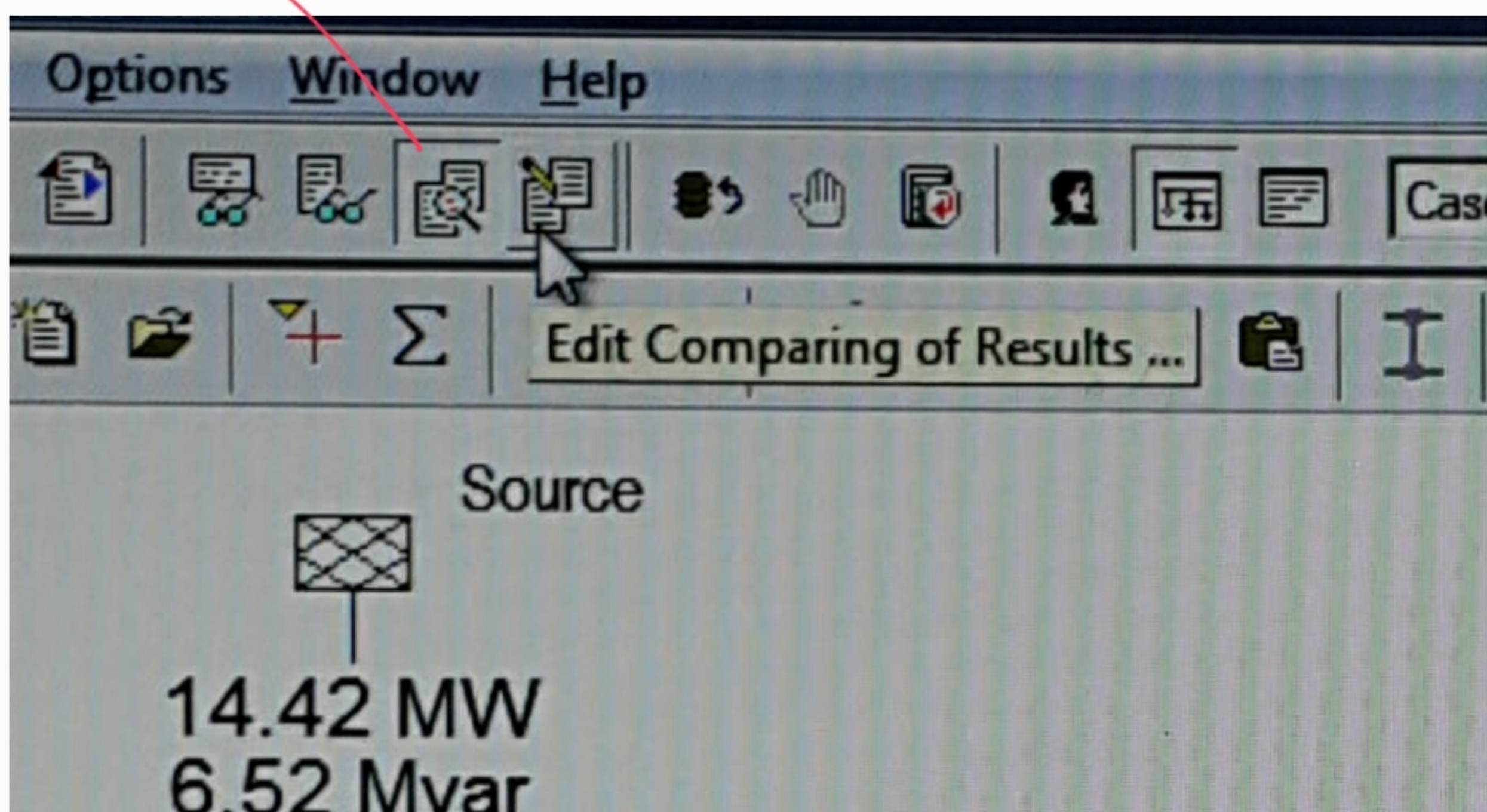
نکته: Edit Comparing of Results (بررسی مجدد) نتایج تنظیم می گردد

۱- کمالات تمامی سارهای نتایج (سیرال) باقی بماند کاربرد درجی (مطابق...) نتایج شود

۲- به محض خروج از میسبات آخرین سیرال تنظیم شده باقی می ماند (Save می شود)

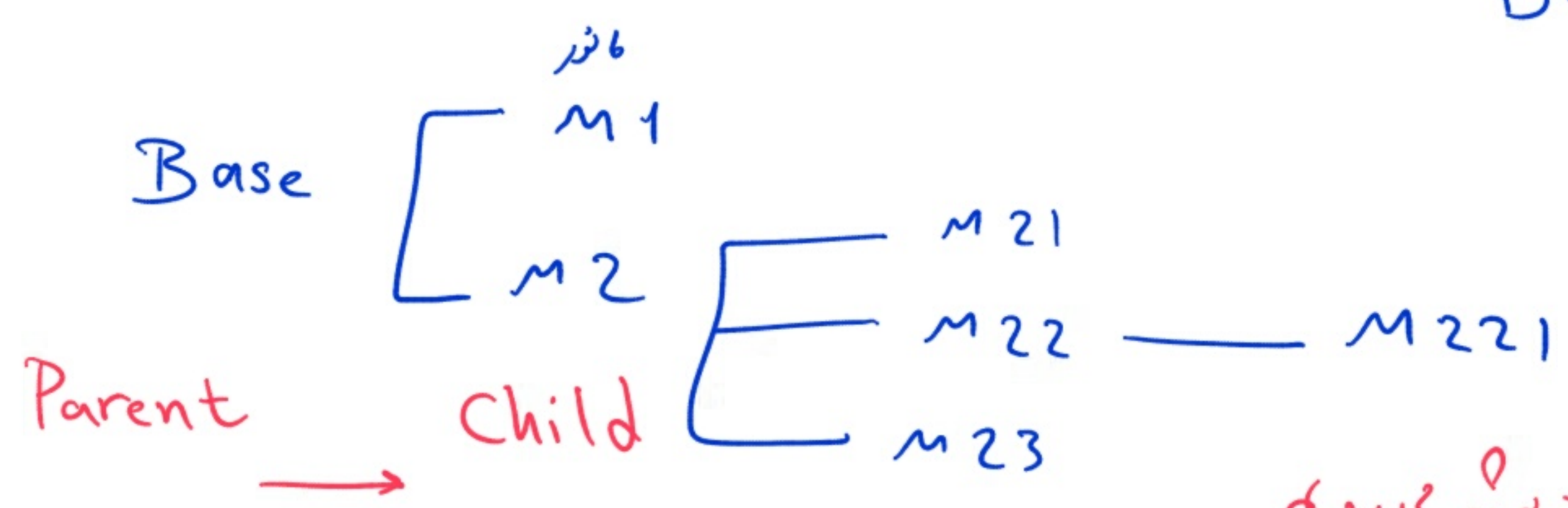
۳- رنج مجدد با یکبارگی مقوم Revision

Comparing of Results



Revision (System Stage)

خاصیت وراثت Digisilent



هر مرحله به مرحله با ما نور موفق پس می رویم

تمام ویژگیهای والدین به فرزند منتقل می شود
ولی در یک سطح یا از یک سطح به سطح بالا
تغییرات ایجاد می کند

باور VxS آشنایی برداشت شود

انواع بار مصرفی در شبکه

- مستقل از ولتاژ (کولرهای گازی) → سبک
- تابع خطی ولتاژ است. (لایپ کم مصرف)
- تابع درجه ۲ ولتاژ است. (لامپ رشته ای)
- عمری (تلفیقی از ۳) (+) بار خانگی - عمر ما بارک
- از این نوع هستند

- سازداری
- خانگی
- صنعتی
- تجاری
- عمری

$$S = P_0 \left(\frac{U}{U_0} \right)^{k_{pu}} + j Q_0 \left(\frac{U}{U_0} \right)^{k_{qu}}$$

مدل رساننده شده
Dig

U_0 : Nominal Voltage

U : Rated Voltage در شبکه واقعی meter - خرابی نمی برد

P_0, Q_0 : Power at N.V.

S : Power at R.v.

k_{pu} : Voltage Dependency on P

k_{qu} : " " " " Q

① $k_{pu} = k_{qu} = 0$ → $S = P_0 + j Q_0 = S_0$
در حالت اول
بار توان ثابت (مستقل از ولتاژ)

② $k_{pu} = k_{qu} = 1$ → $S = \left(\frac{P_0}{U_0} + j \frac{Q_0}{U_0} \right) U$
حالت دوم

$$S = V \times I = P + jQ \Rightarrow \frac{P}{V} + j \frac{Q}{V} = I$$

$$\Rightarrow I = I_P + j I_Q \quad (2)$$

$$① \ \& \ ② \Rightarrow I_P + j I_Q = I_o \cdot U$$

بار جریان ثابت (تابع خطی دلتا)

حالت نرم

$$k_{pu} = k_{qu} = 1 \Rightarrow S = \left(\frac{P_o}{U_o^2} + j \frac{Q_o}{U_o^2} \right) U^2 \quad (9)$$

$$\text{لذاتی} \quad S = V \times I, \quad Z = V/I \rightarrow S = V \times \frac{V}{Z} = \frac{V^2}{Z}$$

$$S = P + jQ \Rightarrow \frac{P + jQ}{V^2} = \frac{1}{Z}$$

$$\frac{P}{V^2} + j \frac{Q}{V^2} = G + jB \quad \alpha \ \& \ \beta \Rightarrow S = (G_o + jB_o) U^2$$

(β)

ایهانس ثابت

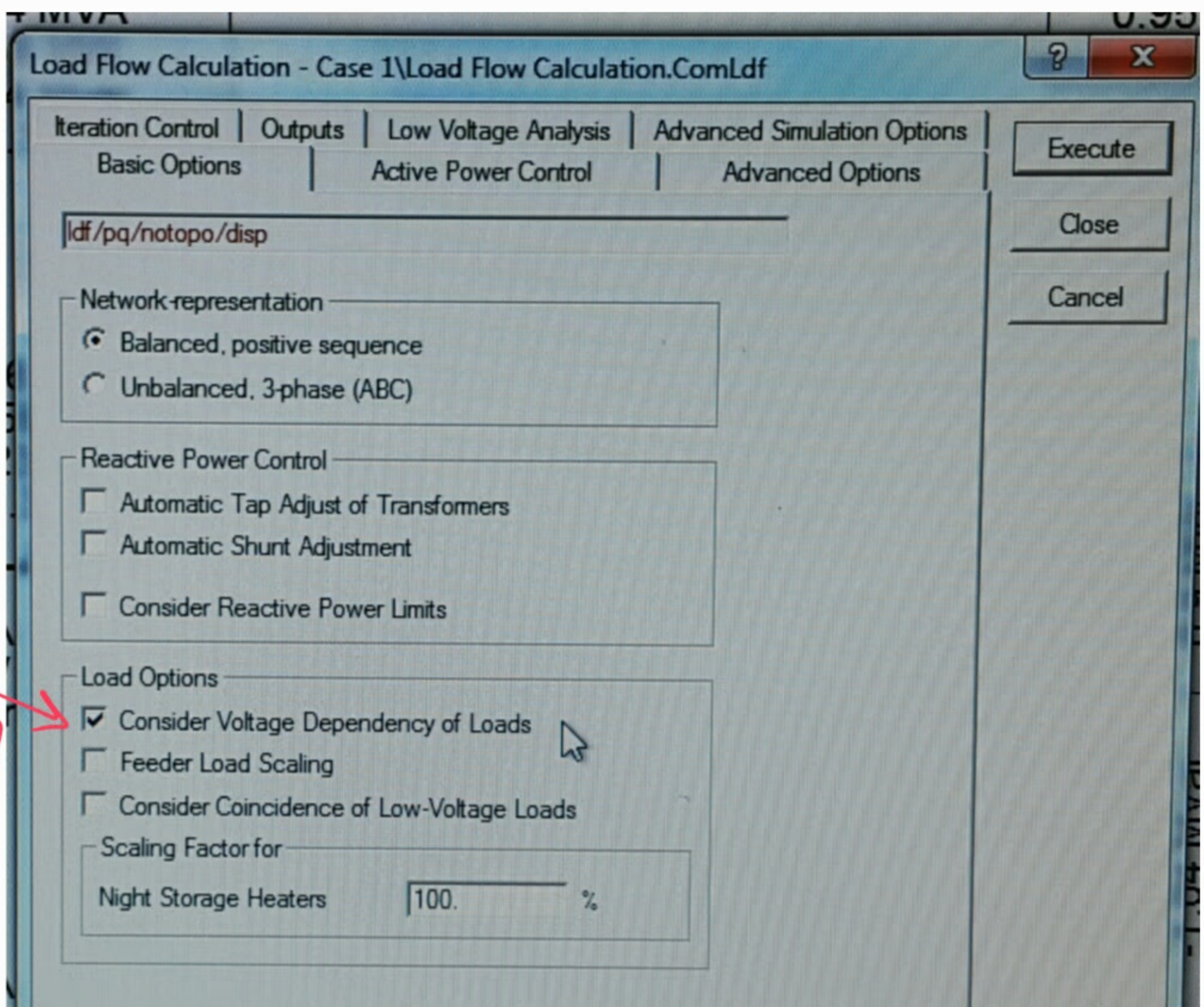
$$k_{pu} = k_{qu} = 1 \Rightarrow S = \frac{U^2}{Z_o}$$

تابع درجه ۲ دلتا

تمرین ۱۷- سه مدل بار توان ثابت، جریان ثابت، ایهانس ثابت را در دلتا بنانه و پورجه جاری ایجاد نمائید.

تمرین ۱۸- درصه بارگیری از ترانس Tr2، نیز اندازه دلتا Sh T2 را برای هر چهار وضعیت

بار با یکدیگر مقایسه نمائید.



توجه داشته باشید که در این حالت باید بارها را به صورت دقیق تعریف کنید.

	GL	P	I	Z
1st Sh Tr				
Loading Tr				

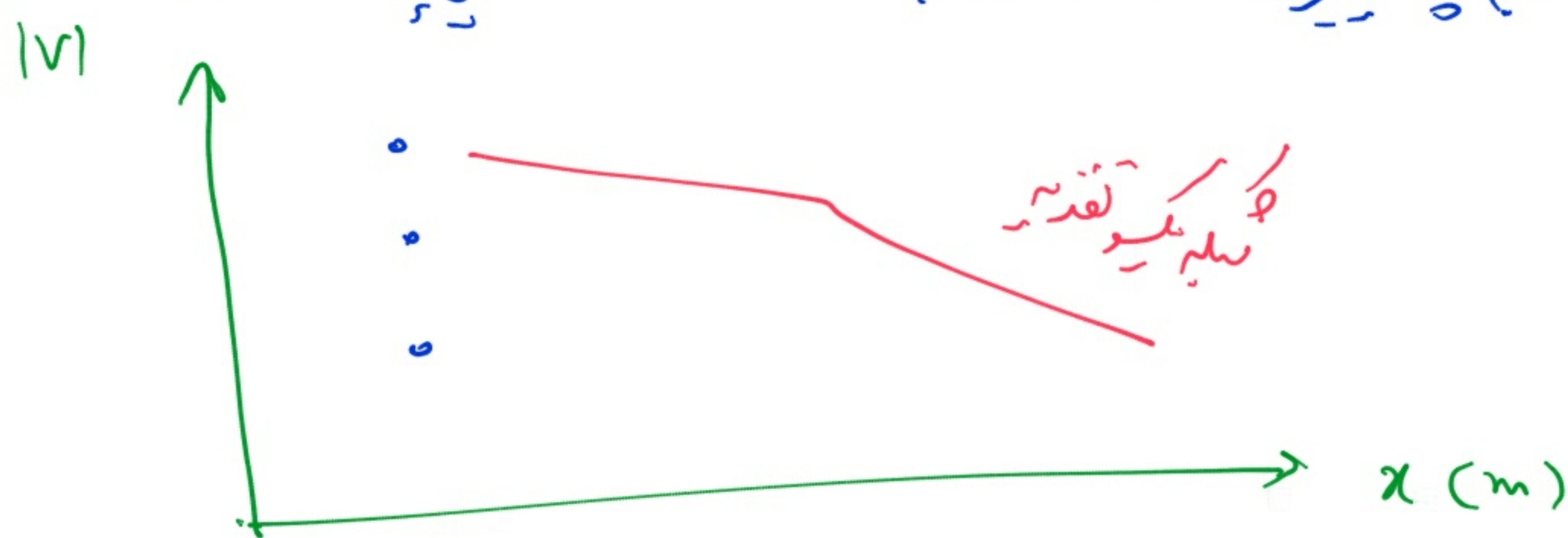
تمرین ۱۹- نمودار اندازه دشار تمام گره ها را برای تمام مدلهای بار ترسیم کنید.

تمرین ۲۰- بردن دشار شده دره ها را به ازای تمام مدلهای بار ترسیم کنید.

تمرین ۲۱- اگر ضریب رطوبت بار سالانه ۱۶ درصد باشد نتایج تمرین ۱۹ را برای سال ۹۶ بدست آورده با نتایج مورد مقایسه کنید.

تمرین ۲۲- چنانچه که در دست عبور توان ۱۰ مگاواتی در ابتدای فیدر باشد با رسم اندازه دشار انتهای شبکه چه تغییری خواهد کرد؟

کدام است (طراحی دشار)



Voltage Profile بردن دشار

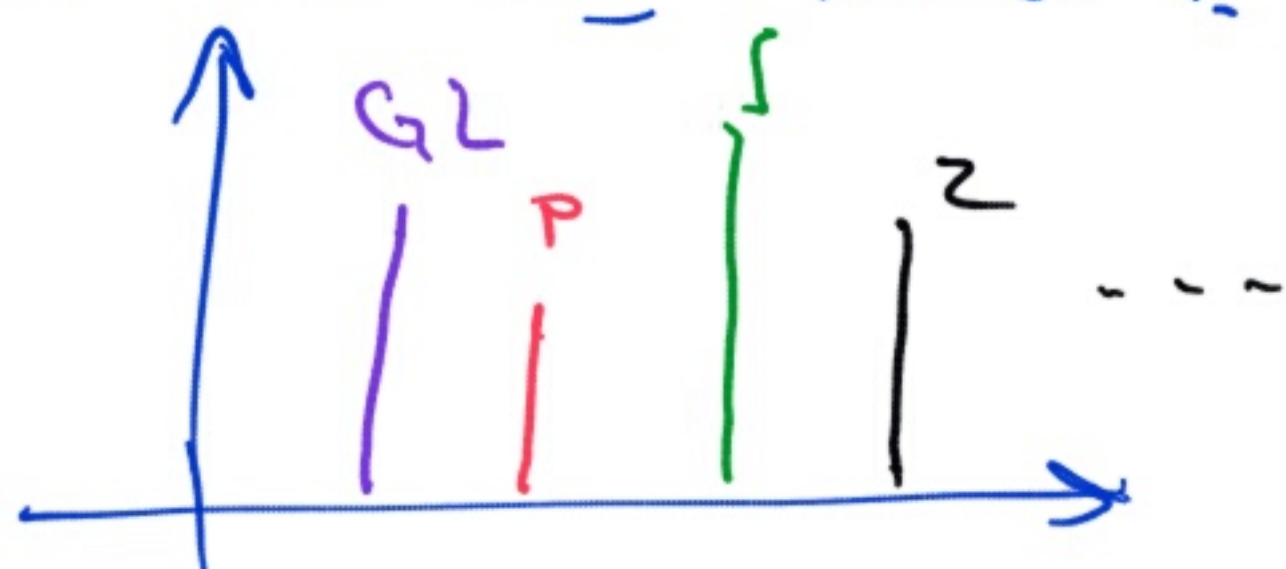
① به Feeder تلف شود

رابطه ولتاژ و توان → Define → Feeder

برای حل تمرین ۲۲ Feeder Load Scaling

۱- در تقیقات می از به Load Flow

تمرین ۲۳- نمودار مدلهای دشار ترشیل های شبکه را در یک وضعیت مدل بار (نما هم)



General Load - MV-NET\...\Ld 2.ElmLod *

Full Short-Circuit | ANSI Short-Circuit | RMS-Simulation | EMT-Simulation | Harmonics

Optimization | State Estimator | Reliability | Description

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

Input Mode: Default

Balanced/Unbalanced: Balanced

Operating Point

	Actual Values
Active Power	6.24 MW
Power Factor	0.9
Voltage	
Scaling Factor	1.56

☒ Adjusted by Feeder Load Scaling Zone Scaling Factor: 1.

OK Cancel Figure >> Jump to ...

بہ فیڈر کی ترتیب کی گئی ہے کہ تمام بار 1 و 2 زیر پیس ڈائے ہوں۔

۱۔ تفصیلات فیڈر ← عیب ← فیڈر ←

✓ Feeder Load

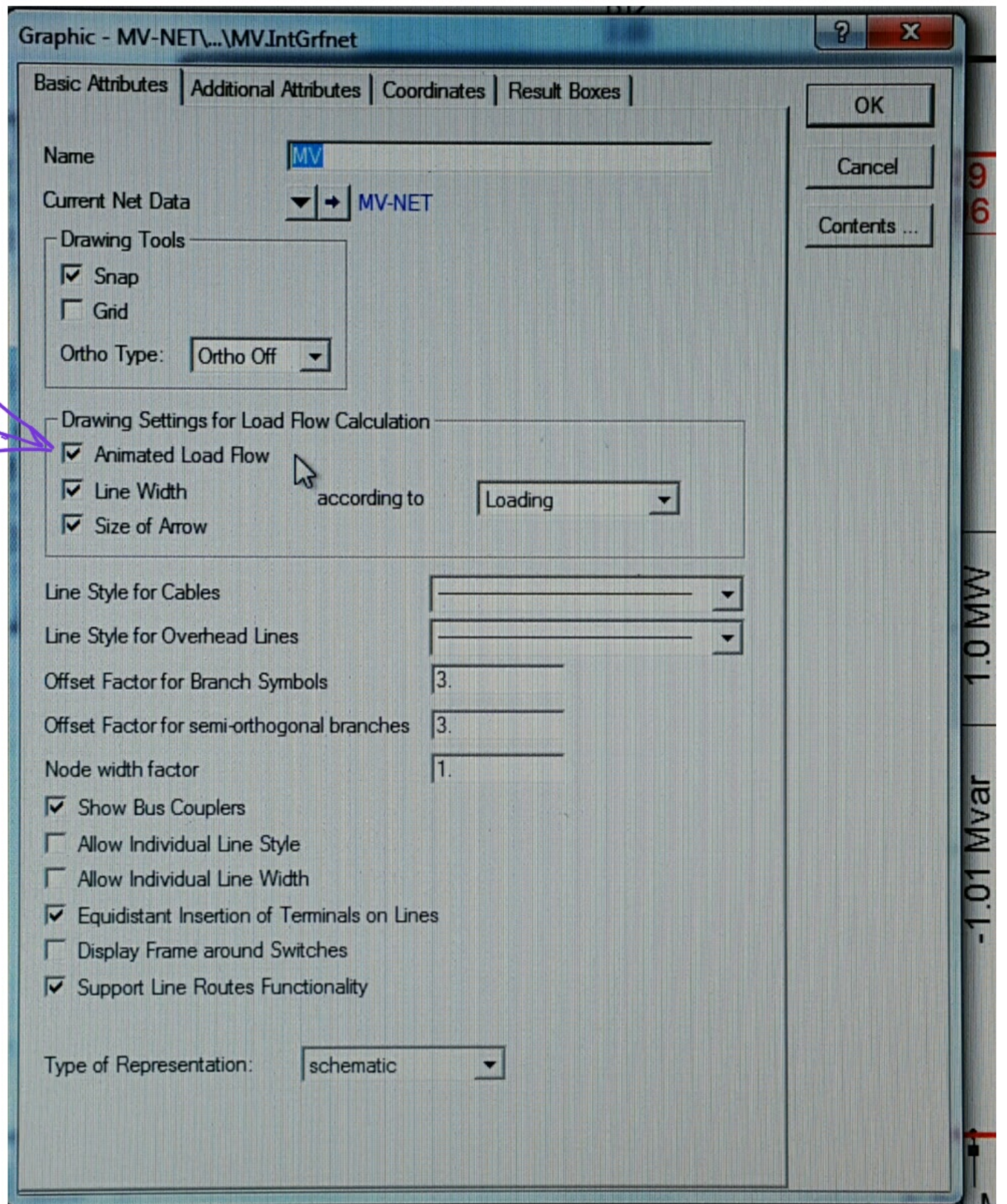
۳۔ کھدہ روڈ (نئی گھنٹی بار) ← کزنہ
Scaling

	Name	Grid	Original Location	Voltage p.u.	Scaling Factor	Adjusted by Feede...	Ph 1:Act.Pow. MW	Ph 1:React.Pow. Mvar	Ph 1:App.Pow. MVA
▽	Ld 2	MV-NET	MV-NET	1.	1.56	☒	0.	0.	0.
▽	Ld 3	MV-NET	MV-NET	1.	1.56	☒	0.	0.	0.
▽	Ld-B	MV-NET	MV-NET	1.	1.56	☒	0.	0.	0.
▽	Ld-M	MV-NET	MV-NET	1.	1.56	☒	0.	0.	0.
▽	Ld-T	MV-NET	MV-NET	1.	1.56	☒	0.	0.	0.
▶▽	Ld-shT2	MV-NET	MV-NET	1.	1.56	☒	0.	0.	0.

Ln 6 6 object(s) of 6 5 object(s) selected Drag & Drop

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

← Graphic Options ۛ



Visible

پہلے

قبل از این ← Direction Arrow ←

نمونہ ۲۴ - در سہ ایلا زیل سہادر خواتہ سہ راہ سہ نجاسہ

توضیح : بار موجود سیک ۹۴

ضریب رستہ ہر سالانہ ۱۸٪

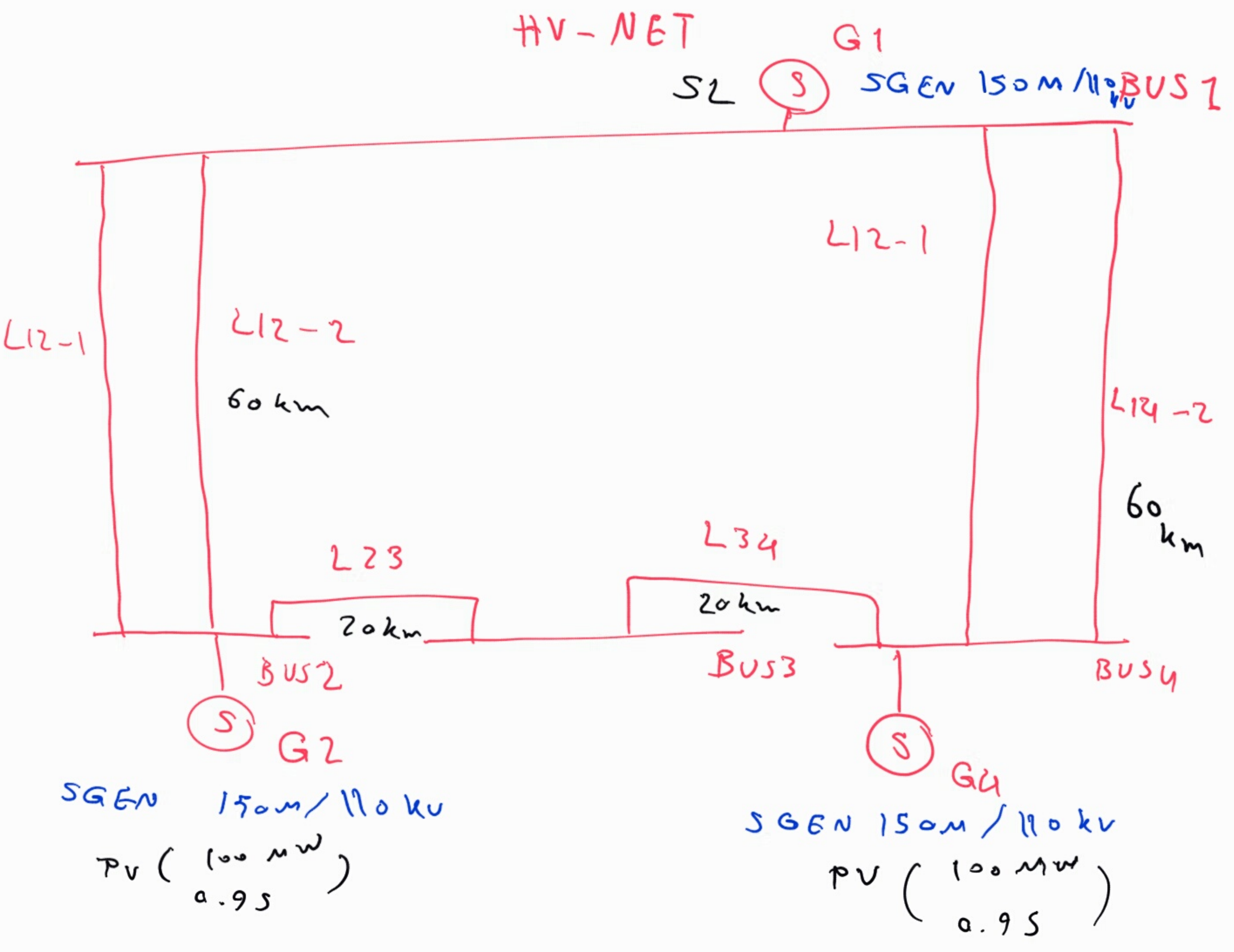
الف - تلفات کل سیک
ب - تلفات کل خطوط
ج - اندازہ رستہ انتہائی سیک

شرایط :

مآخذ	مدل بار	سال تلفات	وضعیت مآخذ
I	GL ✓	94	کاری
II	P ✓	96	C1X C2X حذف
III	Z ✓	96	Tr 1 is single

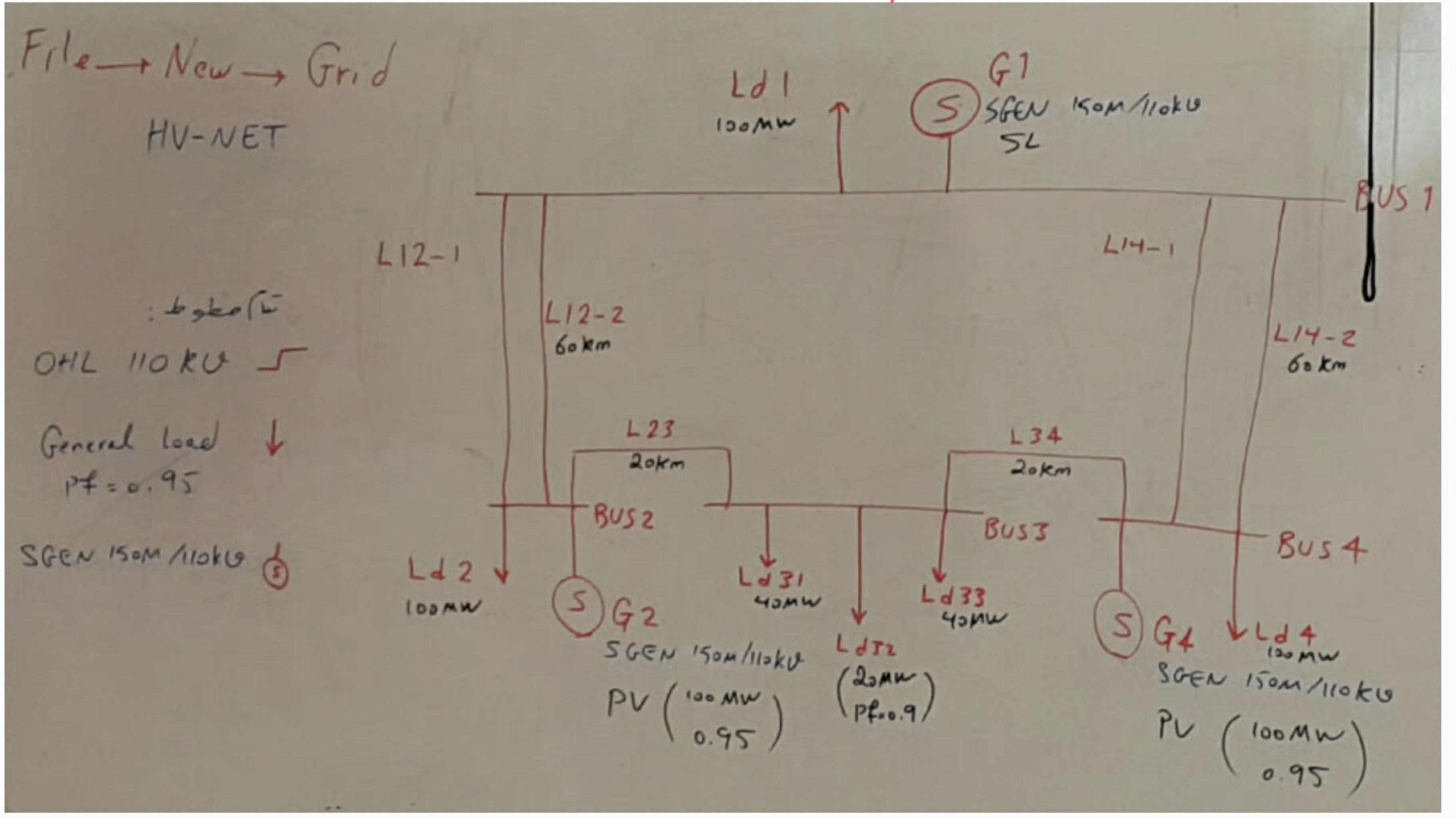
File → New → Grid

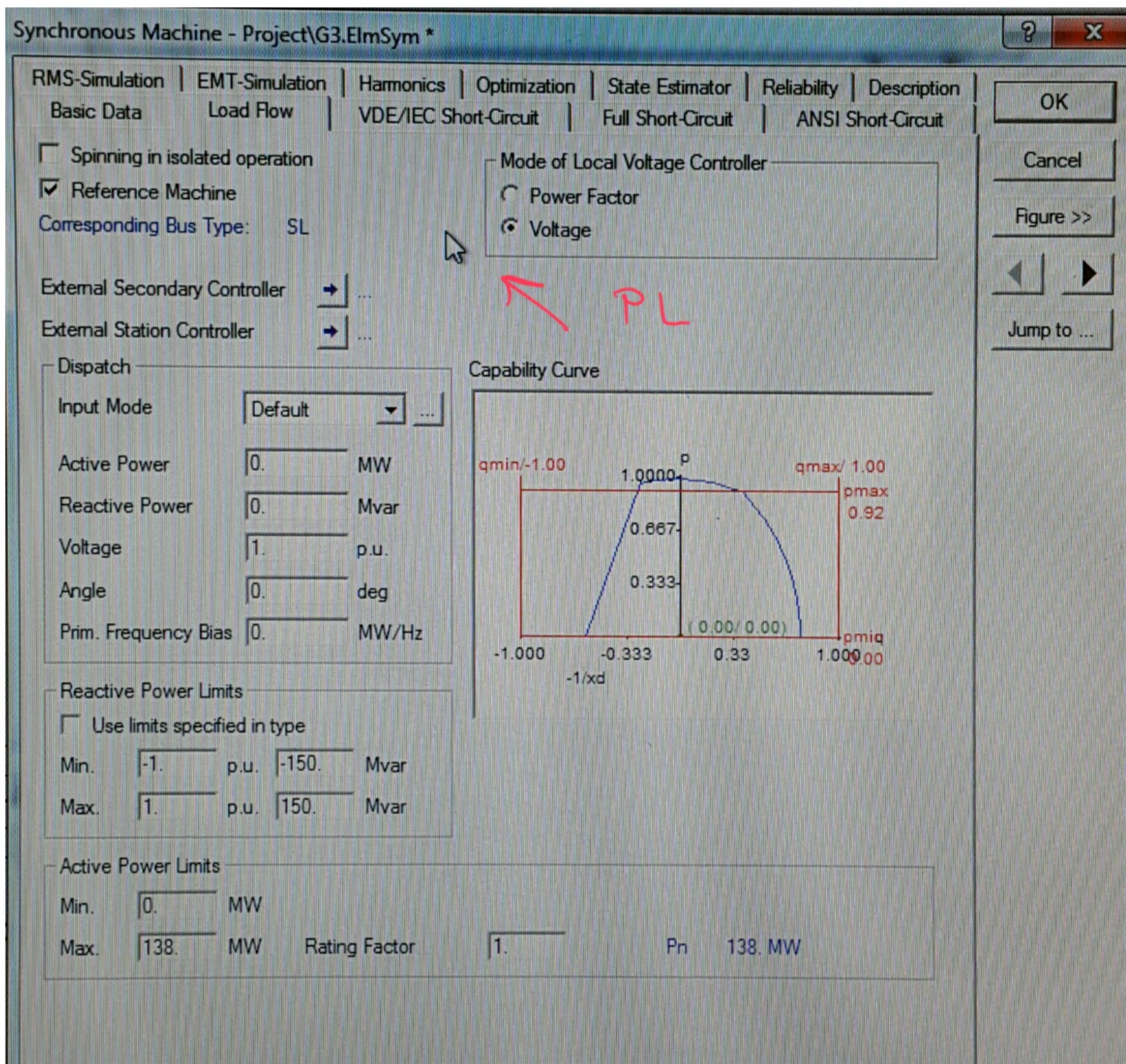
92, 11, 12



OHL 110 kV

خط هـ





برای تیرت SL و PV

$$L_T = 400 \text{ MW}$$

بار کل

$$G_T = 300 \text{ MW}$$

تولید کل

که وضع SL است $\rightarrow$ Mismatch = 100 MW

لذا داین وضعیت حل نمی شود Fail می کند $\leftarrow$ تیرزاتور نمی تواند بیش از توان نامی خود به شبکه ترانس می کند.

اتراح پیامها در خروجی Diag:

/info

$\rightarrow$ successfully

/err

$\rightarrow$

اولین خطا که برخورد کند پیام داده متوقف می شود.

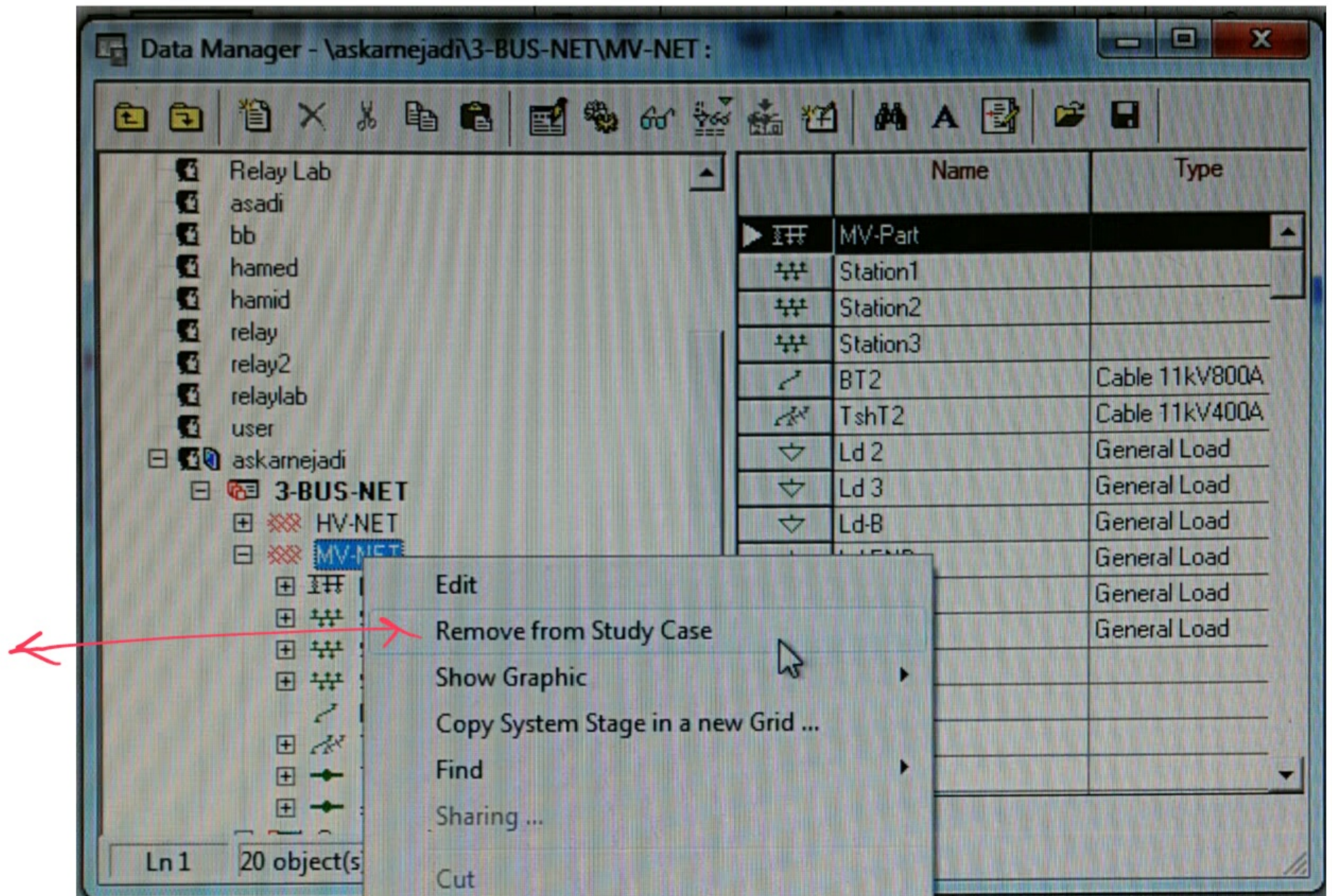
همه خطاها را لیست نمی کند.

/wrng $\rightarrow$ Warning

تایید به خطاری توجه بود $\leftarrow$ کلی

! Load و Busbar کدر Type تدریجی شود ← برای سبک.

! برای Flip کردن عنصر حل ببار $Ctrl + Click$



! برای اینکه یکی از Grid ها از تکتیس خارج شود

! بنابراین در تکتیس، تدری Slack تکت خود

هم در بدو در دو تکت خود Multi Slack

$$P_{12} = \frac{|V_1| |V_2|}{X_{12}} \angle \delta_{12}$$

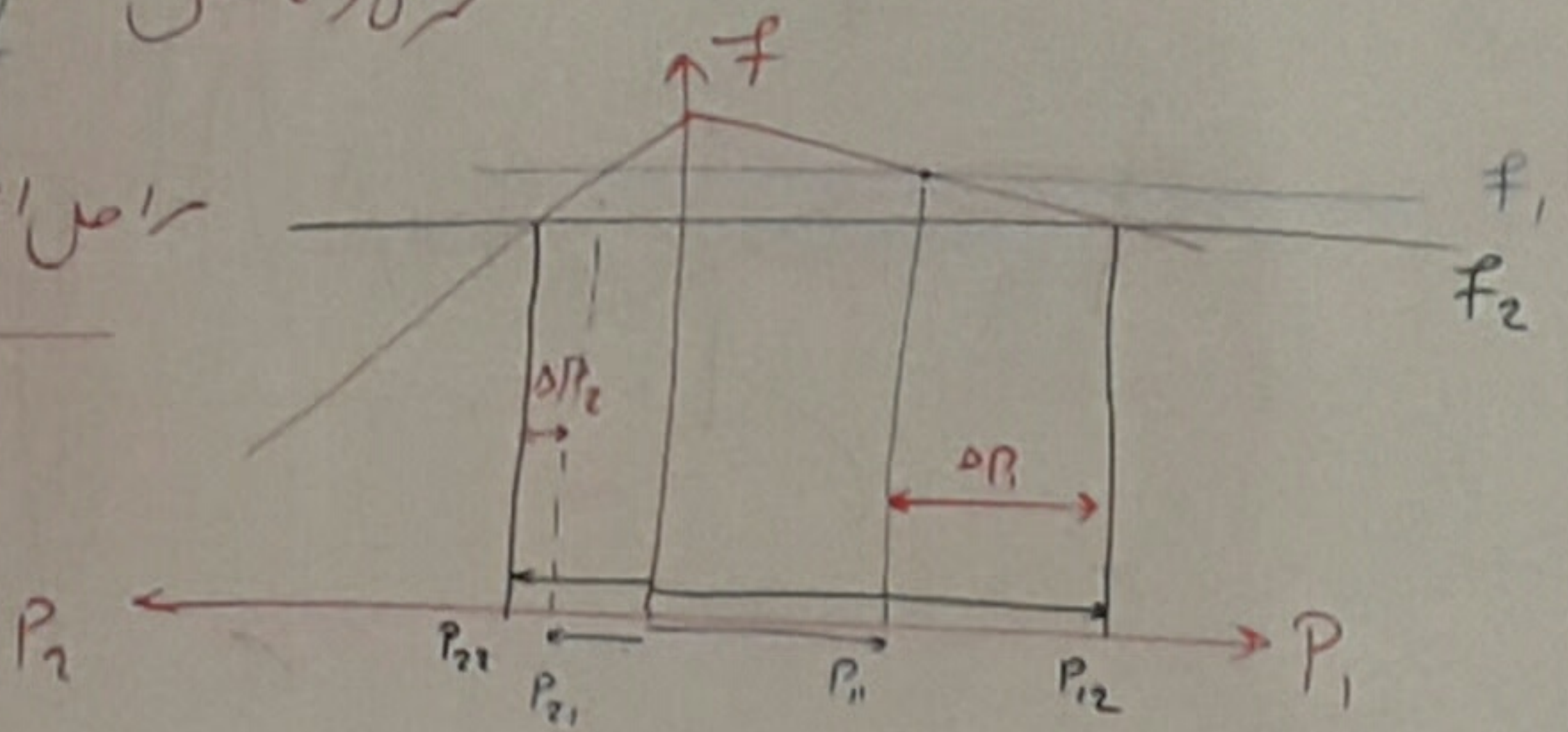
تفاوت راست معادله ثابت است ← لذا P_{12} امکان تغییر ندارد
هیچ انعطافی در این محاسبه نداریم.



Primary Control droop

کنترل و کماشی Secondary Control

مراحل اعمال ۷.۷



۱- ۲۴۰۰۰ ریال (سهم در میان)

۲۷ = (مردم خوار) استیلا و قتل

۲. اس کا حرمہ ابوالباس نزل

دکتر اسحاق علی

۱۔ یہاں کے متعلقہ ایس ایس اے

در صورتی که یک شخص به دو

S.C. A.P.

11-12

این راه در سال افت مکانش نفس متری

در تامين نگران مورد نیاز جهت حيران سازگار دارد.

(۱) تمام نزدیک ۱۰۰ (لحم در حین عدم تحرک) با درجه PV باشد.

۲۔ پاس یا گھر ہی راہ عثمان پاس کٹرل زکاتس انتحاب جی کیم۔

۳. تردد کاهای منتخب را بر این بهس اضافه کن.

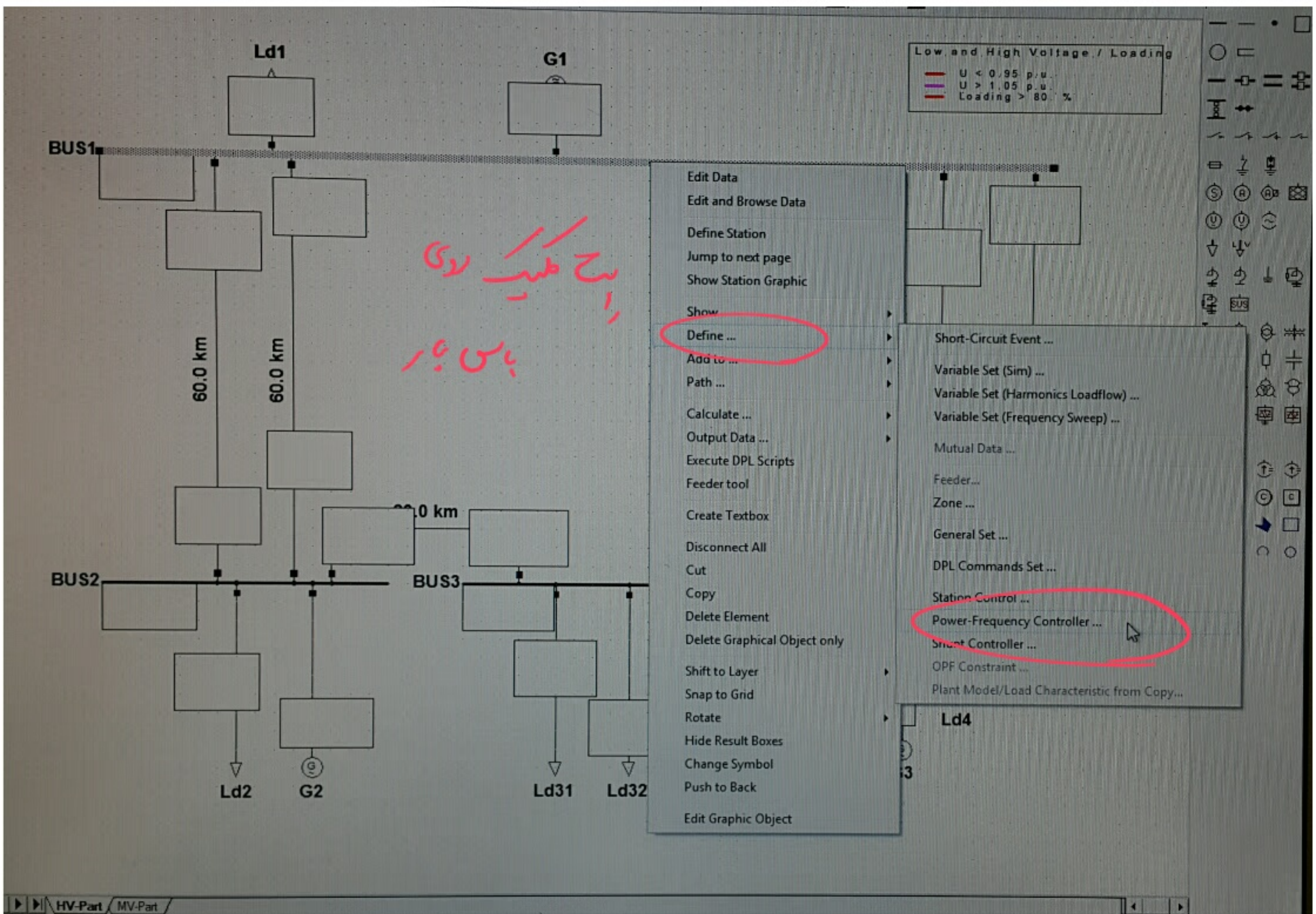
۱- درصد تلفات توان به T_{ab} ← Active Power

• مکمل - ثانی Secondary Control

0 (دیردو) $Q \leq \frac{2}{3} P_{max}$ سحر $-\frac{1}{3} P_{max} < Q$ توان، التیر حوالہ

$138 \mu w$ نه نه Type نردو ده است ← نه نه است

۱۵۰ MW که کافی رهم ← ران بهره برداری است.



Control Mode

According to Norm. Power

$$\frac{\Delta P_i}{P_{in}} = \frac{\Delta P_r}{P_{rn}} = \frac{\Delta P_w}{P_{wn}}$$

$\Delta P_i + \Delta P_r + \Delta P_w = \text{mismatch}$
 Individual Active Power
 کہ ہر وہ بر (کے)

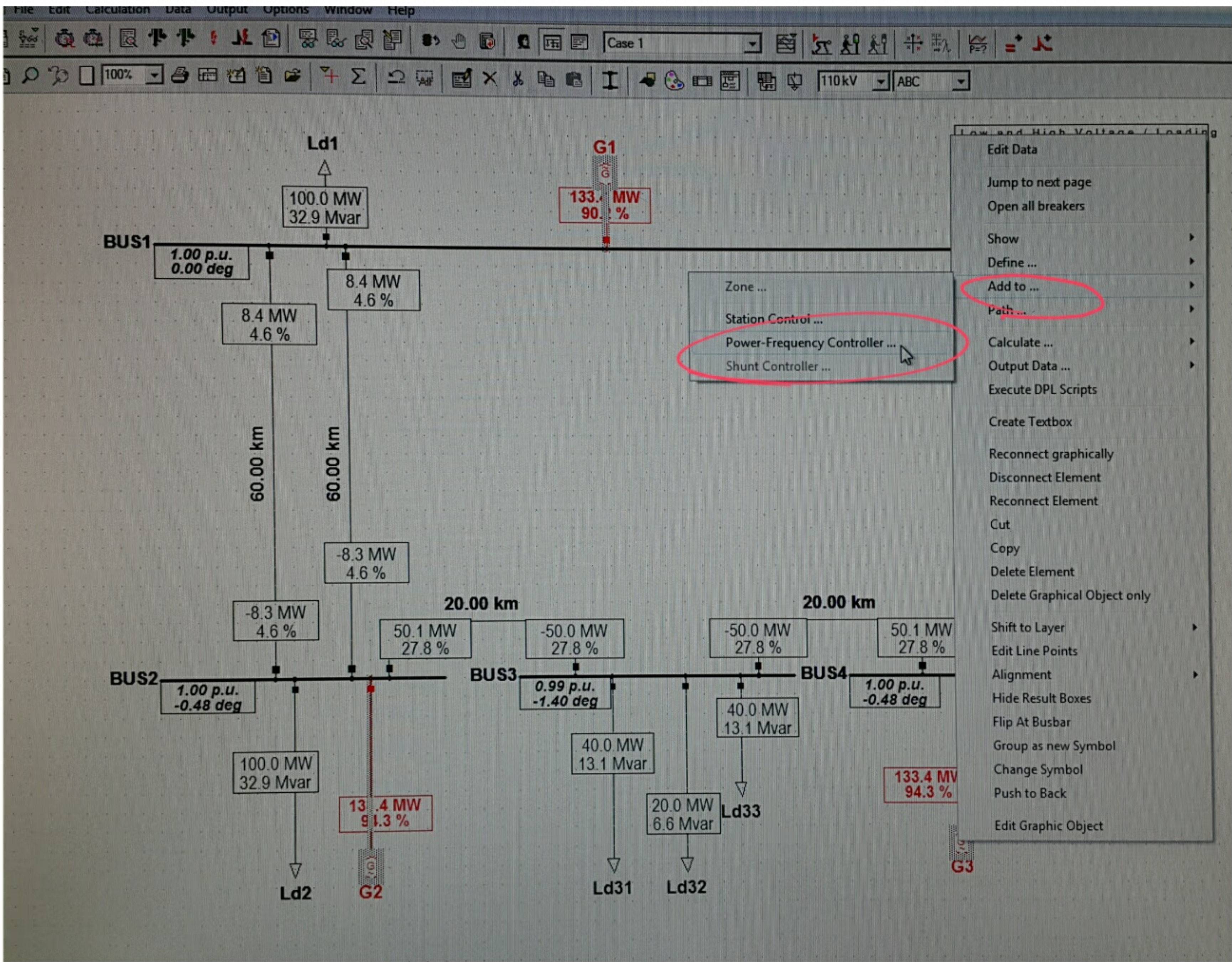
$$\frac{\Delta P_i}{100} = \frac{\Delta P_r}{100} = \frac{\Delta P_w}{100} \quad \Delta P_i + \Delta P_r + \Delta P_w = 100$$

$$\Rightarrow \Delta P_i = \Delta P_r = \Delta P_w = 100\%$$

در اصل ۱۰۰

Click + Ctrl : ~ نروڈ کا ڈیٹا ہم انٹیج در اسح طلیہ

و درال صفحہ بعد بر امانہ ہی دھیم تا ~ نروڈ کا در کنٹرل سہر ٹوڈہ



Power-Frequency Controller - HV-NET\Freq Control.ElmSecctrl

Full Short-Circuit | ANSI Short-Circuit | RMS-Simulation | EMT-Simulation | Harmonics
 Optimization | State Estimator | Reliability | Description

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

Control Area Exchange: Frequency Control

Bus Bar of Frequency Measurement: HV-NET\Station1\BUS1

Control Mode:
☒ According to Nom. Power
☐ Individual Active Power

	Machines ElmSym*	Active Power Percentage %
1	G1	33.33333
2	G2	33.33333
3	G3	33.33333

OK Cancel

اولی این مرحله
برای تنظیم
قدرت نامی
بر اساس
نسبت توان
در شبکه

پس از تمام این مراحل ممکن است فید به برداری داشته باشیم. مثل واحد G3
 Overhaul نه نه نه ← محدودیت توان تولیدی
 Individual Act. Pow.

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\alpha_1 \Delta P_1}{P_{in}} &= \frac{\alpha_2 \Delta P_2}{P_{in}} = \frac{\alpha_c \Delta P_c}{P_{in}} \end{aligned} \right.$$

$$\Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_c = \text{mismatch}$$

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_c = 1$$

Individual

توزیع بار بر روی

در حالت
Active Power

نحوه اتصال دو شبکه HV-NET, MV-NET به یکدیگر

سیستم اول - ضف External Grid لند شبکه MV

سیستم دوم - ضف 32 L اند شبکه HV

سیستم سوم - افزودن ترانس 110/33 بین گره های مزبور

برای ایند مفسر د ترانس به کدام Grid متصل است رابط کلیک روی ترانس

Jump to next page

Q برای نمایش در پرینت هم می توان از ابزار مارکر و جبه متن پایین ابزارکت را استفاده نمود.

Q روی دوم اتصال دو شبکه به یکی با بار MV

Paste Graphic Only → لند شبکه HV

Q Dig نام گذاری قبل نمی کند مگر در مواردی که فقط نشان دهنده بار باشد.

تمرین ۲۵ - نمودار مدلی ای جعبه عبوری از تمامی خطوط شبکه را ترسیم نماید.

تمرین ۲۶ - اگر حرف خط 23 L بر

ا- ظرفیت باربری Tr2

ب- اندازه دشارژ T2

ج- آتدات کل شبکه روی لند نماید.

تمرین ۲۷ - تدری قوت نماید که تمام عناصر شبکه را در برگیرد پس بر روی دشارژ شبکه را ترسیم نماید.

ANSI / IEEE → استاندارد امریکایی

C37

VDE → آلمانی

IEC → در ایران استاندارد اروپایی

چون مانع کار اتصال کوتاه

I_{RMS}

چون حداکثر اتصال کوتاه

حرارتی

Complete →

کفص دیگ

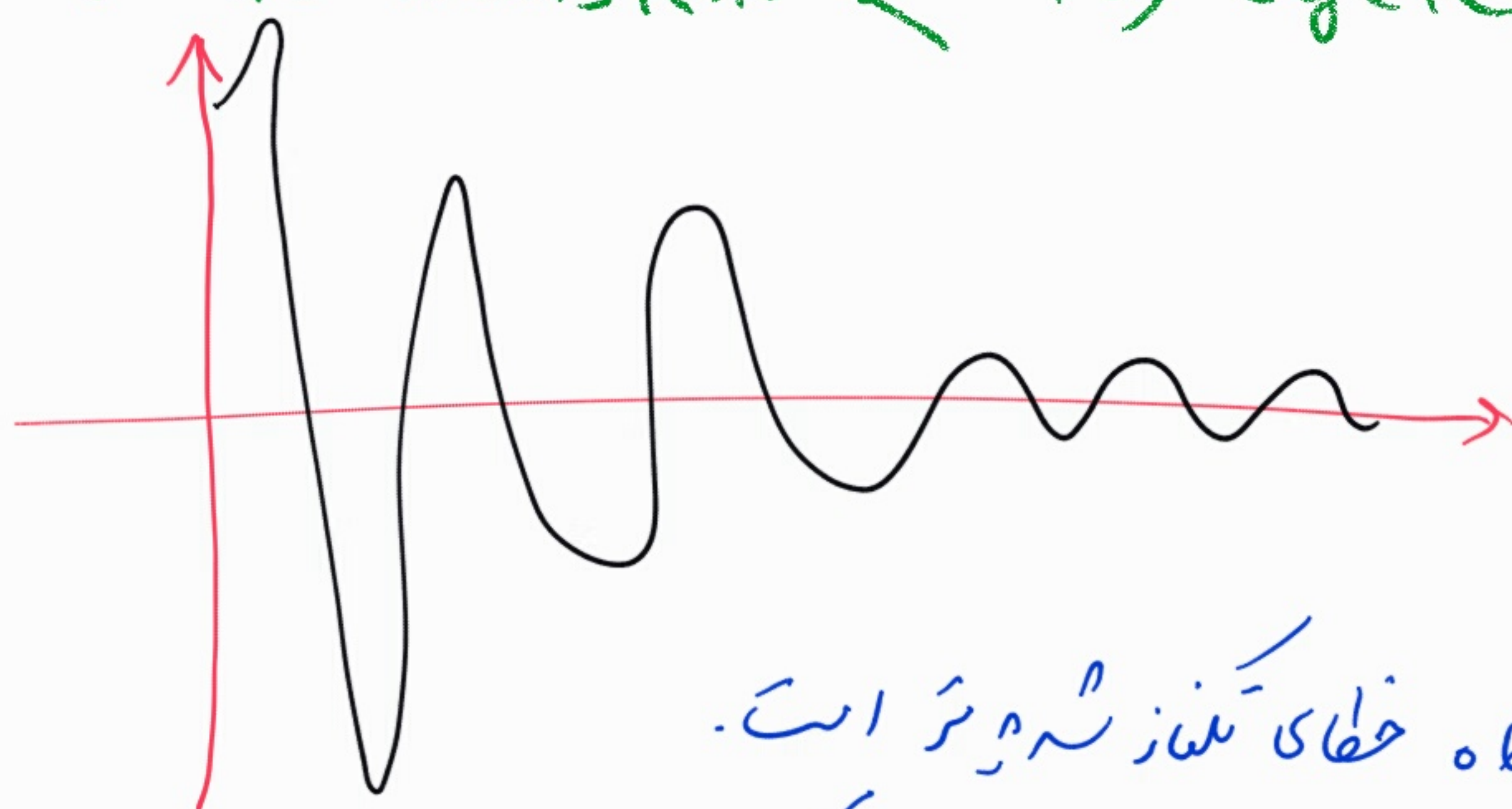
قابلیت ی بس خطای همزمان
و قطع

معروفی می بسه و بقیه با ضرب

می بسه می شود تفاوت استاندارد

در این ضرب می بسه

Sub transient < 1.5 Cycle



استناداً نزدیک نیروگاه خطای گذرا می باشد.

ولی در سایر موارد خطای سه فاز می باشد و خطای تک فاز به ندرت می باشد.

در مطالعه این دو خطا کنیت می کنند.

مدل بجزایات (dq0) جواب می دهد.

در اتصال کوتاه

تغییر هم بشه

در اتصال کوتاه نزدیک بار می باشد و می توانیم بگوییم روی اتصال کوتاه اثر دارد.

transient < 1.5 Cycle

Steady State < 15 Cycle

پس در ابتدا تنش مکانیکی به سبب برای خطا می باشد.

Min I_{sc} ← باید از حد کمتر Overload سبب باشد.

چون دو نوع خطای متفاوت است و در هر یک از آنها بر طرف کردن دارد.

تمرین ۳۱- اثر اتصال کوتاه سه فاز بر ترم BUS 2 را بررسی نماید.

تمرین ۳۲- وقوع اتصال کوتاه سه فاز در ۲۰ و ۵۰ و ۸۰ درصدی خط (۱-۱۴) را بررسی نماید.

تمرین ۳۳- چنانچه ضریب ریز بار را ۱۴٪ و ضریب بار را ۱۴٪ در نظر بگیرد.

الف- اتصال کوتاه سه فاز در تمام نقاط شبکه در سال ۹۷

ب- نمودار اتصال کوتاه سه فاز در ۴۰٪ خط BT2 بین سلهای ۹۶ تا ۹۷

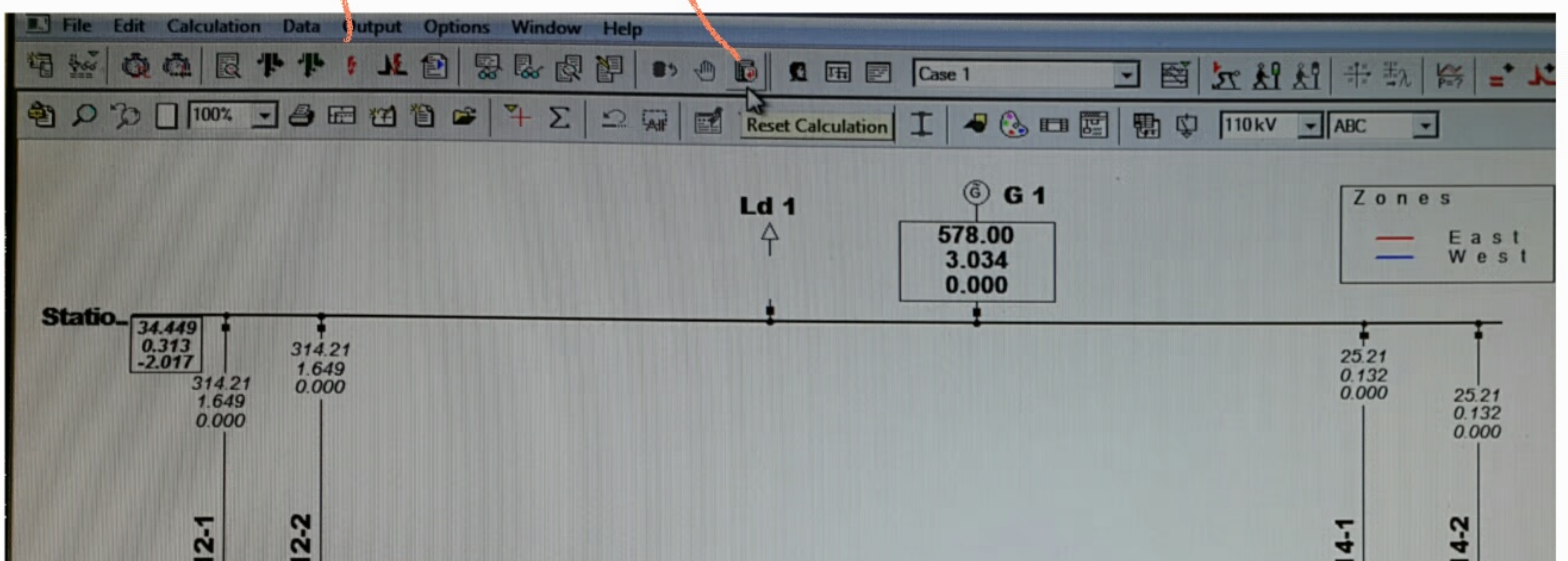
تمرین ۳۴- وقوع اتصال کوتاه همزمان در ترمهای BUS 3 و بخش اول خط Tsh2 را بررسی نماید.

برای نمایش Back Ground ← اول لایه BG را Visible

سپرده Config ← لایه B.G. ← آدرس فایل

برای مشاهده مجدد اتصال کوتاه
در همان شرایط قبلی

به جهت اعمال شرایط اتصال کوتاه جدید
در صورت داده در قبلی اتصال کوتاه



تمرین ۳۵- این اتصال کوتاه ← جهت رله دیفانسی

Format for -

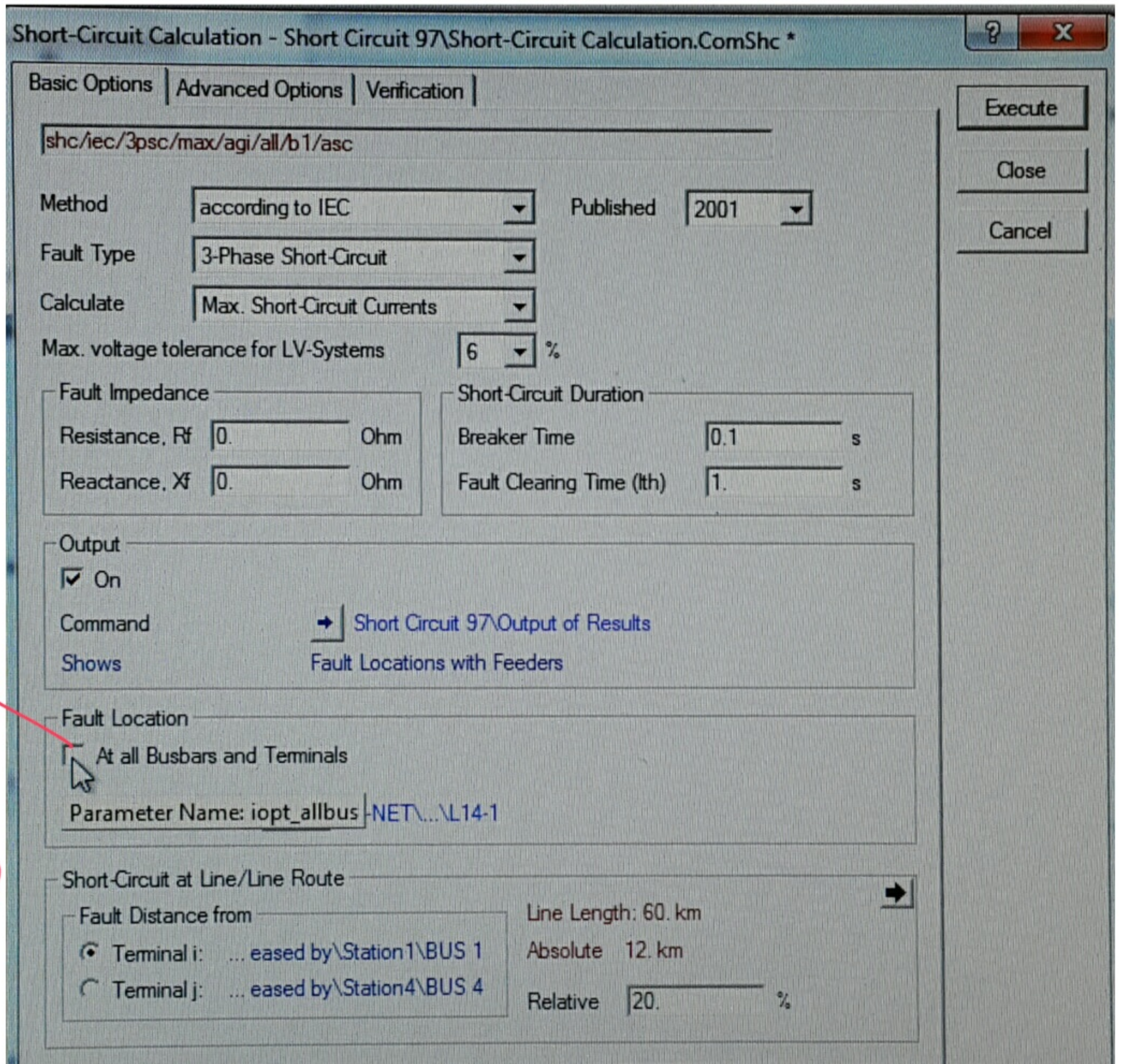
رابطه محاسبه جریان جعبه ترانس خط ←

Fault Impedance

به اتصال کوتاه به بار بستنی ندارد ← ۹۷ و ۹۶

برای تمرین ۳۴ با محاسبه کنترل بارهای مورد نظر را با هم انتخاب و

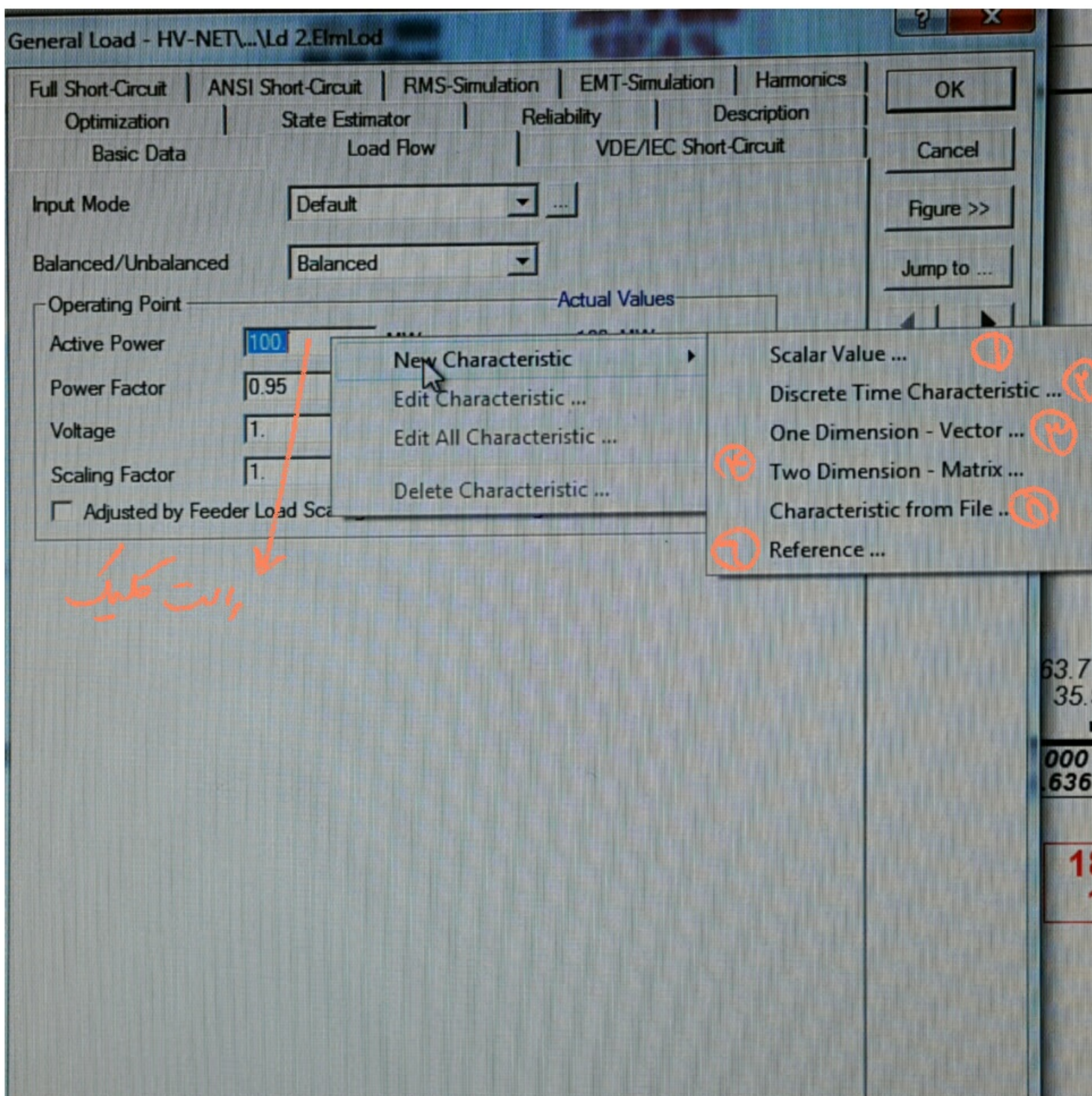
R.c → Calculate → Multiple Fault → Method:
Exe. ← Complete



برای تمرین ۳۴ اگر الان در sheet نباشد به All → به الان را انتخاب می‌کنیم → Calculate → Multiple

Parametric Characteristics

این سبدهم در قالب ما Load بیان می‌کند و قابل تعمیم است



① تابع خطی $A \cdot x + b$
ورودی ما

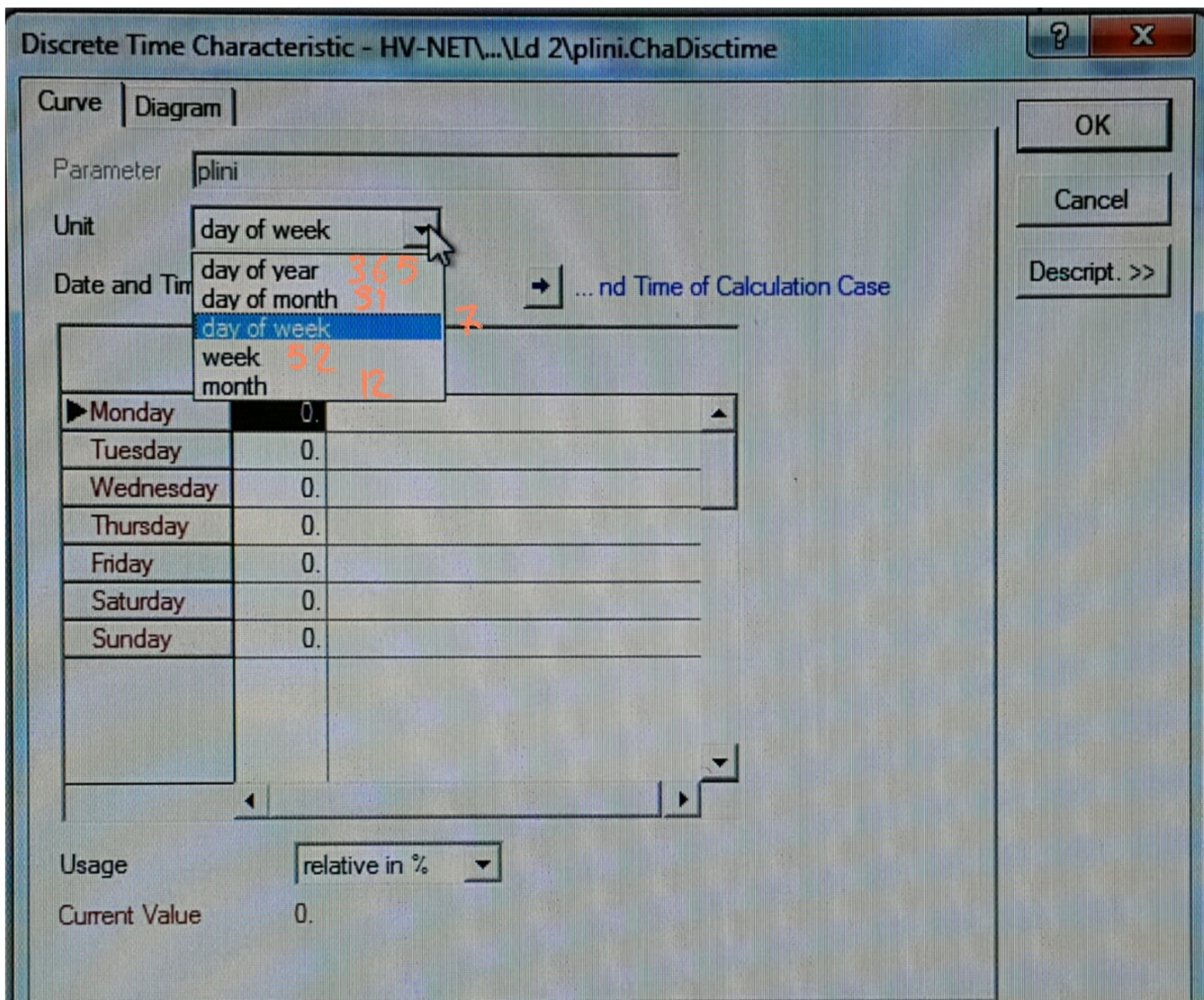
② دسترسی به معنی های پیش فرض
نرم افزار

③ بیس در ④ و ⑤ استادی

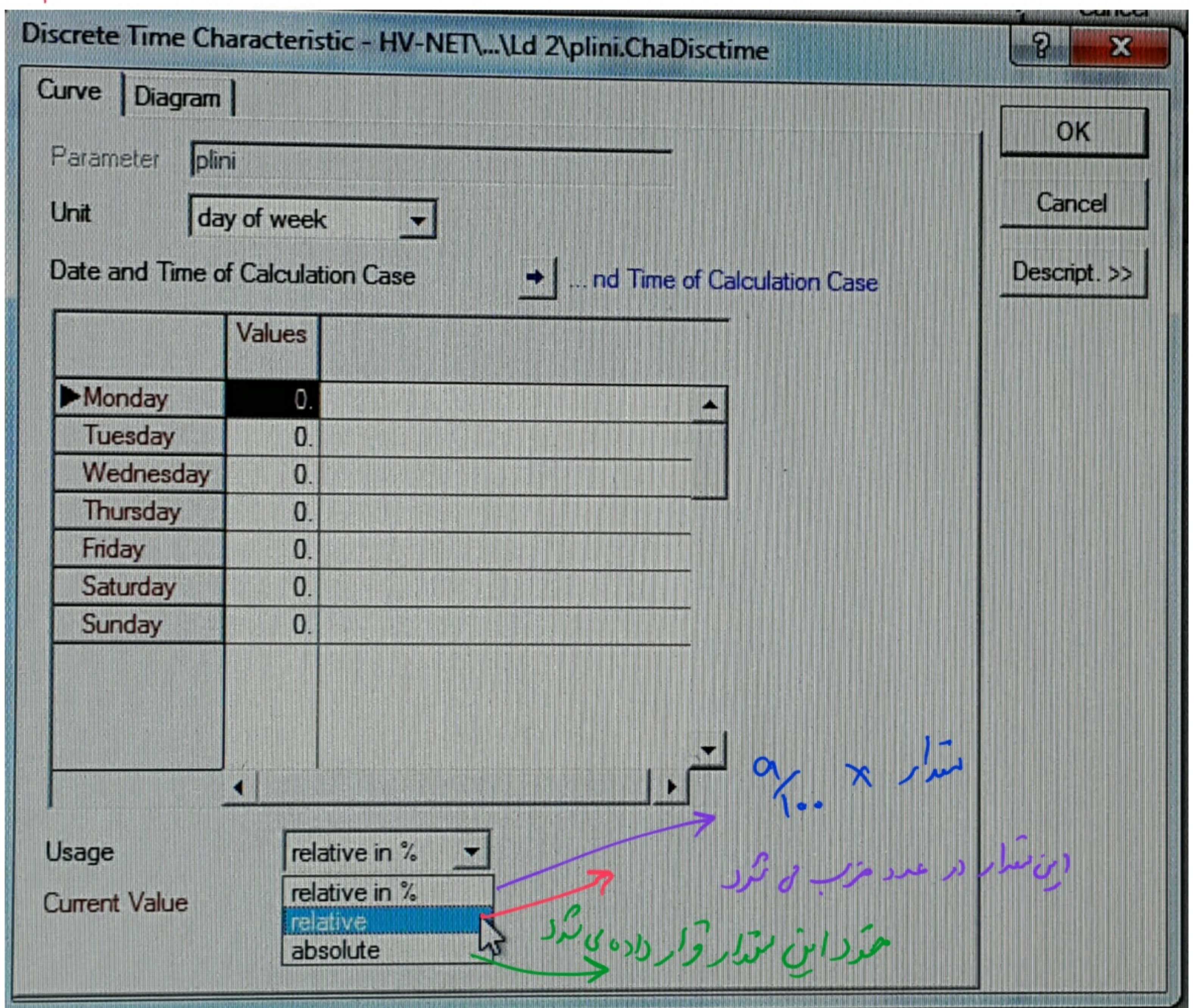
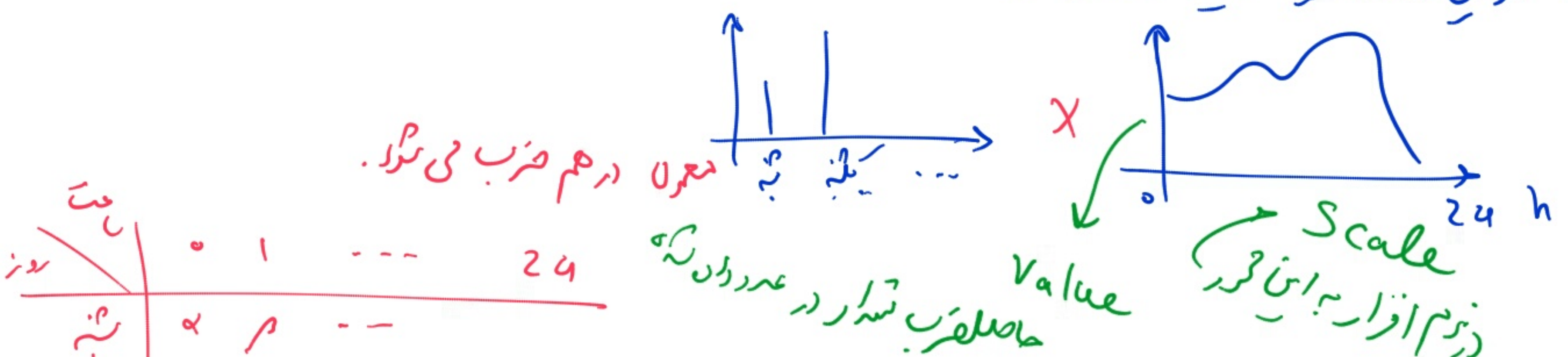
⑤ معنی پیش فرض داریم

⑥ Discrete بار فصل

⑦ Continues بار به سبانه روز



در این حالت کمترین داده می شود

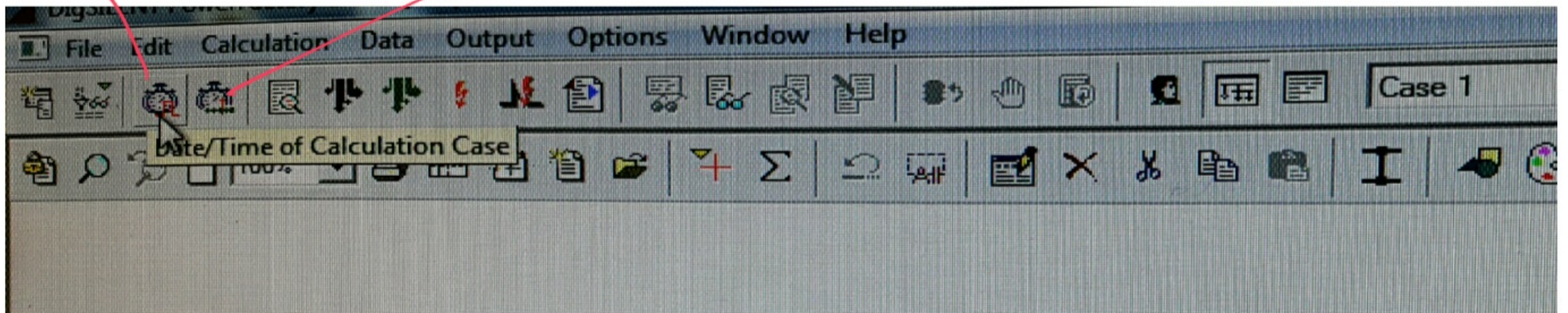


تمرین ۳۵ - برای L_d از شبکه (mv-Part) متنی بار هفتگی زنی را دارد نمایی.

day	M	T	W	Th	F	S	Su
60%	75%	88%	96%	92%	50%	23%	

دست از سبزی ای می رسد و دست
اشعه می خورد.

دینی حرما میں کی قسم



Operating Point

Active Power	4.	MW
Power Factor	0.9	ind. ▼

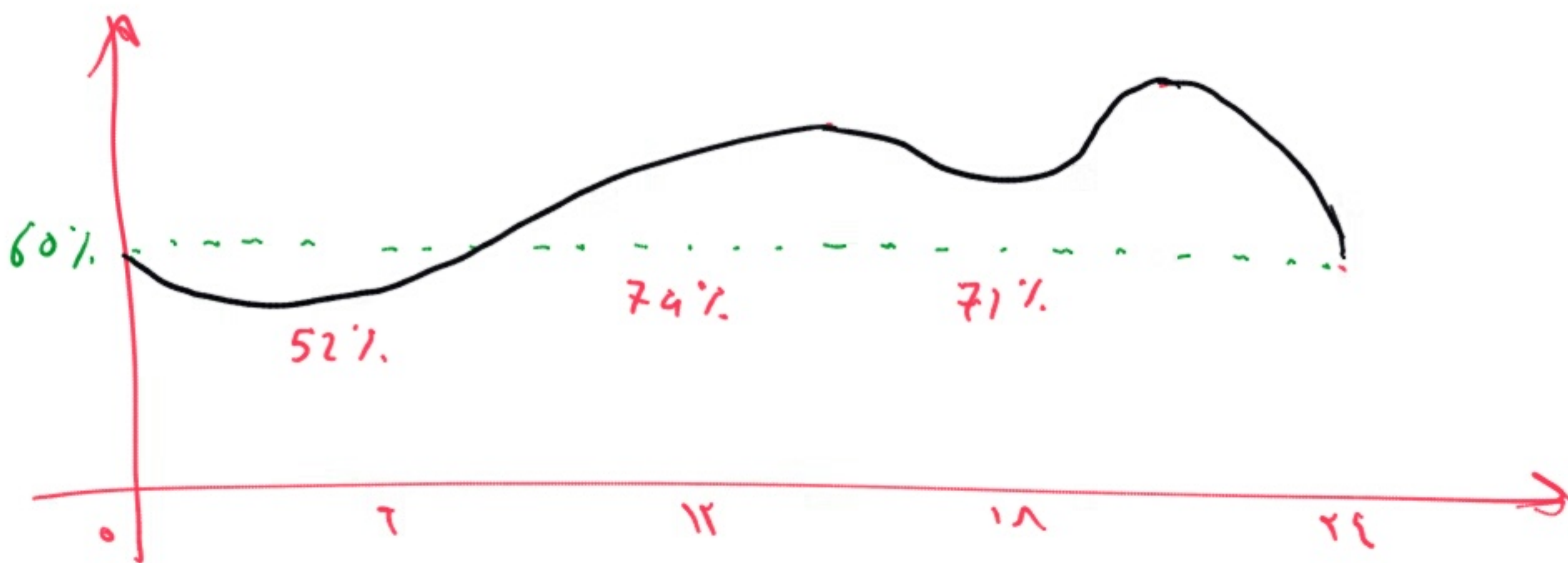
وَقَدْ رُحِيَ لَهَا بَعْدَ زَيْغِ شَتَّىٰ

تمرین ۳۶ - تیرات برای بار منفی

Sp ۰.۶۵
Su ۰.۱۹۵
Au ۰.۱۸
Wi ۰.۱۷۷

منفی منفی Discrete

تمرین ۳۷ - برای Ld 2 منفی بار ساعتی ذیل ۱ وارد نمایند.



در جدول حج اعداد
صدوری باشد

تمرین ۳۸ - در ساعت ۱۱ روز پنجشنبه ۱۵ بهمن ماه ۱۳۹۴ تعداد ذیل را می باشد.

الف - اداره دماوند انتهای شبکه

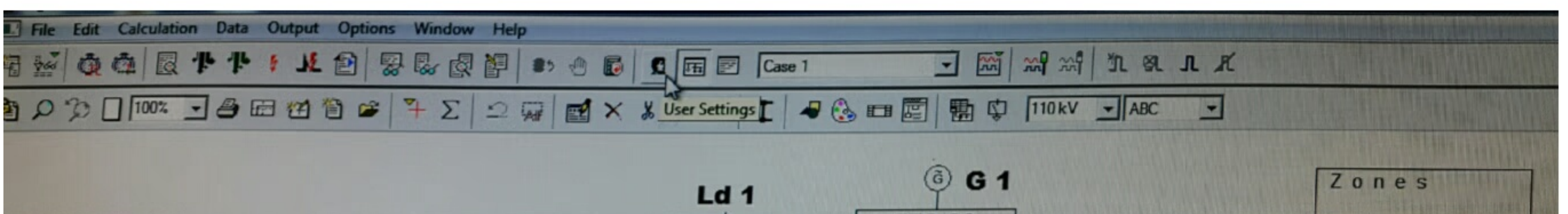
ب - درجه بار عبوری از ترانس Tr 110/33

ج - اقبال کوتاه سه فاز در Bus 4

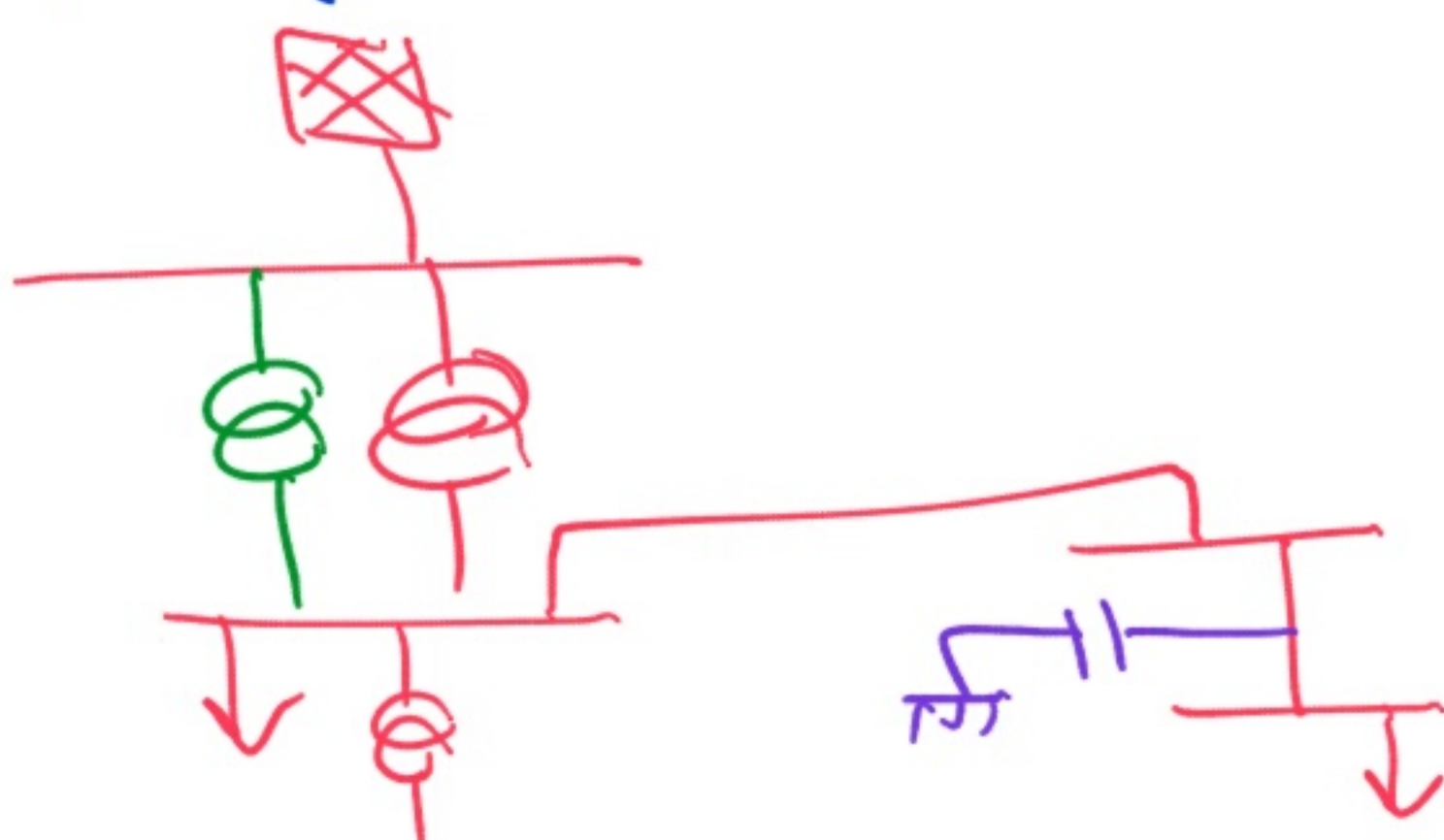
به سیم رابط سه میل من برای هم بار تعیین داده شد.

لذ عیب ← Tab ← Scale

مقدار آن



تمرین ۳۹ - چگونه به کمک متغیر Param. Char. می توان طراحی شبکه انجام داد؟



۹۴ □
۹۵ □
۹۶ □

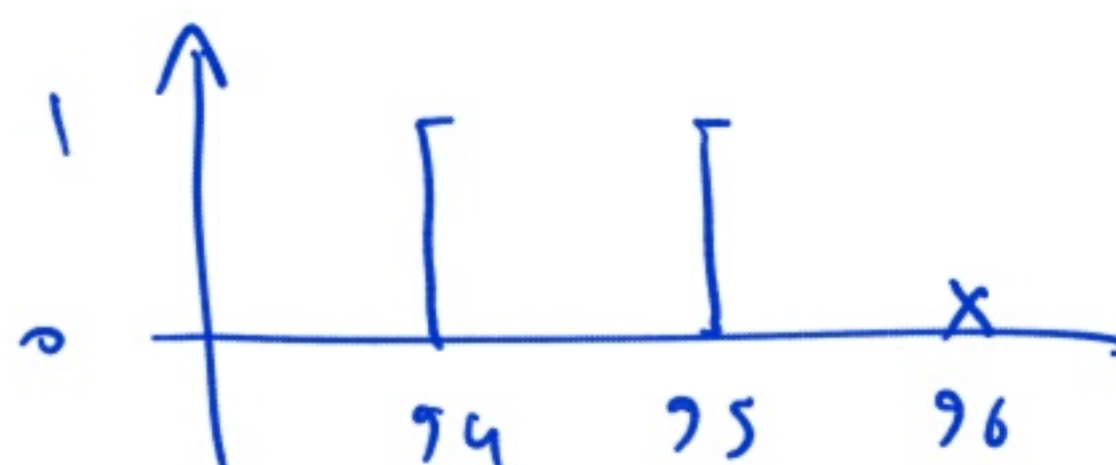
S. F



تجزیاتی که بعد از اضافه شدن
برای Out of Service معنی توقف می شود.



ترانس دلم



حازن

