Chương 1 TÌM HIỀU SỬ DỤNG POWER WORLD

1 Các bước thành lập các phần tử của một mạng điện

1.1 Thành lập một thanh cái (bus)

Trên thanh Edit Toolbar click trái vào biểu tượng thanh cái



Sau đó click trái vào vùng làm việc, chương trình sẽ hiện ra một hộp thoại sau:

Bus Options					×
Bus Number Bus Name	1 so mot		Find B Find B	y Number By Name nd	
Bus Information Display Shape Or Horizontal I Overtical bar Oval Rectangle	Attached	Devices	ckness Size Link t	3 文 10.0 🔶 o New Bus	
Area and Zone Area Number Zone Number Nominal Voltage Voltage (p.u.)	1 ¢ 1 \$ 138.00	Area Zone Angle	Name 1 Name 1 Syste (degrees)	em Slack Bus	
🗸 ок	Save			🗙 Cance	9

Trong đó:

"Bus number" và "bus name" là nơi điền số thứ tự và tên của thanh cái.

Vùng hiển thị (**display**) cho phép thanh cái đặt ngang (**horizontal bar**), đặt dọc (**vertical bar**), đặt hình vòng (**oval**), hay hình chữ nhật (**rectangle**). Các chỉ số "**pixel thickness**" và "**display size**" độ dày và kích thước hiển thị của thanh cái.

"Area and zone" điền số thứ tự và tên của vùng và hku vực nếu như mạng điện là lớn. "Nominal voltage" là điện áp định mức của thanh cái, "voltage" và "angle" là điện áp (v) và góc pha điện áp (độ) đặt tại thanh cái.

"System slack bus" chọn nếu ta muốn bus đó là **"slack bus**" của hệ thống. Mỗi hệ thống phải có một **"slack bus**", và bus được chọn phải là bus được nối với máy phát.

Sau khi hoàn tất bấm **OK**

1.2 Thành lập một máy phát (generator)

Trên thanh **Edit Toolbar** chọn vào biểu tượng máy phát, sau đó click chuột trái vào vùng làm việc (phải gần 1 bus có sẵn) ta sẽ được một hộp thoại:



Ta có thể điền tên và số thứ tự của bus mà máy phát sẽ nối vào, nếu khi ta click vao vùng làm việc mà gần một bus sẵn có thì chương trình sẽ tự động gắn máy phát vào bus đó. Trạng thái của máy phát "**Open**" là hở mạch, "**Closed**" là đóng mạch vào hệ thống. Ta cũng có thể chỉnh kích thước hiển thị của máy phát tại "**Display Information**", và cũng có thể thay đổi hướng hiển thị của máy phát là bên trái (**left**), phải (**right**), lên (**up**) hay xuống (**down**). "**Mw and voltage control":**

Generator Or	ations		
Generator of			
Bus Number	1	Find By Number	Area Name 1
Bus Name	so mot	Find By Name	Status
ID I	L	Find	C Open Closed
Aliases			
Display Informa	tion MW and V	/oltage Control Input / Out	tput Curve Fault Parameters
MW Control			
MW Outpu	ut 0.0	Available for AGC	Part. Factor 10.00
Min. MW Outpu	Jt 0.0	Enforce MW Limits	MW Ramp Limit 20.0
Max. MW Outpu	ut 1000.0		
Voltage Contro	,		
Mvar Outpu	ut 0.0	Reç	gulated Bus Number 1
Min Mvar	s -9900	🔽 Available for AVR	SetPoint Voltage 1.0000
Max Mvar	's 9900	Use Capability Curve	Remote Reg % 100.0
MW			
Min Myar			
Max Mvar			
			>
🗸 ок	Save		X Cancel ? Help

MW control: điền các giá trị P phát (MW output), giá trị nhỏ nhất (Min. MW output) và lớn nhất (Max MW output) của P phát. Các lựa chọn "Available for AGC" và "Enforce MW limit" là tự động điều chỉnh và giới hạn công suất thực phát.

Voltage control: điền các giá trị Q máy phát (Mvar output), giá trị nhỏ nhất (Min Mvar) và giá trị lớn nhất (Max Mvar) của Q máy phát. "Available for AVR" tự đọng điều chỉnh điện áp đầu cực máy phát, "setpoint voltage" là điện áp đặt đầu cực máy phát.

"Input/Output Curve"

Generator ()ptions				
Bus Number	1	Find By	/ Number	Area Name	1
Bus Name	so mot	Find B	y Name	Status	
ID	1	Fin	nd	C Open	Closed
Aliases					
Display Inform	ation MW a	nd Voltage Control	Input / O	utput Curve Fau	lt Parameters
Cost Model		-		Convert Cubic	to Linear Cost
Cubic Co:	st Model	C Piecewise Line	ear	Number of Brea	ak Points
Cubic Input-	Output Curve	Cost Model		5	÷
A 100.0	В	10.00			
< 0.0100	- D	0.0000		Convert to Lin	ear Cost
Fuel Cost	1.00				
🗸 ок	Sav	e		X Cancel	? Help

Chọn "cubic cost model" để xác định đường cong chi phí máy phát là dạng: $C(Pgi) = (d*Pgi^3 + c*Pgi^2 + b*Pgi + a) * (fuel cost)$, chọn "piecewise linear" để xác định đường cong chi phí dạng tuyến tính hoá.

"Fule cots" giá nhiên liệu,**"Number of break points"** là số điểm mà ta muốn gần đúng đường cong thành những đoạn thẳng.

"Fault Parameters"

Generator Options			X
Bus Number 1	Find By Num	ber 🛛 🛛 Area Name	1
Bus Name so mot	Find By Nar	ne Status	
ID 1	Find	C Open	Closed
Aliases			
Display Information MW and	Voltage Control Inp	ut / Output Curve	Fault Parameters
Generator Impedances		Senerator Step Trans	sformer
Generator MVA Bace	1.00	R: 0.000	00
denerator mix base 100		X: 0.000	00
		Tap: 1.000	00
Positive Sequence Interna	al Impedance — 7	'ero Sequence Interr	nal Impedance
R : 0.00000		R : 0.000	00
X: 0.00000	_	X: 0.000	00
Negative Sequence Inter	nal Impedance	leutral-to-Ground Im	pedance
R : 0.00000		R: 0.000	00
X: 0.00000		X : 0.000	00
✓ OK Save		🗙 Cancel	? Help

"Generator MVA Base" là công suất (S) cơ bản của máy phát.

"Positive Sequence Internal Impedace" :tổng trở thứ tự thuận

"Negative Sequence Internal Impedace": tổng trở thứ tự nghịch

"Zero Sequence Internal Impedace" : tổng trở thứ tự không.

"Neutral-to-Ground Impedance": tổng trở nối đất.

"Generator Step Transfomer": tổng trở máy biến áp mô hình (mặc định là không có).

Sau khi thiết lập các thông số xong click OK.

Máy biến áp

Trên thanh **Êdit Toolbar** chọn biểu tượng của máy biến áp.

🙀 PowerWorld Simulator 8.0 Glover/Sarma, Licensed o	nly for Evaluation and University Educational Use Status: No Case	_ 7 🛛
Eile Edit Insert Format Case Information Options/Tools Wind	ow Help	
🔡 😹 🛍 🛍 🏷 📴 💋 🎒 ? 🛛 Abort 🛛 Edit Mode	Run Mode Log Single Solution	
🖪 🖫 🚟 🎬 雛 井 鞋 🦉 - 🛛 🔍 100% 🖵 🎘 🎬	SHEE - F ∕ Q, Ca	
A 🗎 🔿 🗆 O 🖾 💷 🗤 🚽 🚾 🖧 🗟 🏹 🛣 İ) 두 👤 🛇 🕼 해 배 🕬 1월 216 유 1888 🧱 📾 🔨 🙀 🐂 🛤 🛤 🛤 🖽 🌐	SORT IEND
🔯 Display: NewOne1.pwd		

Sau đó sử dụng chuột click vào hai thanh cái mà máy phát nối vào (giống vẽ đoạn thẳng), ta được hộp thoại sau:

Transmissior	1 Line/Transforme	er Option	15	X	
Number Name Nominal kV Area Name	From Bus 2 so mot so 2 138.0 13 1 1	To Bus 2 38.0	Circuit	Find By Numbers Find By Names Find nd Metered	
Parameters / Display Transformer Control Fault Parameters Parameters Resistance (R) 0.0000 Limit A (MVA) 1000.0 Status Reactance (X) 0.1000 Limit B (MVA) 0.0 Copen Closed Charging (B or C) 0.0000 Limit C (MVA) 0.0 Closed					
Display	Line Shunts		Convert Transfor	mer to Line	
Display Pixel Thickness 1 Anchored Link to New Line Symbol Segment 1 Symbol Size 5.00 Symbol Percent Length 0					
🗸 ок	Save		X Cancel	? Help	

Sau khi điền tên và số thứ tự của 2 bus mà máy biến áp nối vào (thường thì chương trình sẽ tự động làm việc này), ta điền các giá trị tổng trở R, L, C (hay B)
vào các ô tương ứng : "Resistance", "Reactance", "Charging".
"Limit A", "Limit B", "Limit C" là các giới hạn công suất của máy biến áp,

chương trình cho phép sử dụng 3 giá trị giới hạn khác nhau.

Par	ameters / Displ	ay Transformer Co	ntrol	Fault Parameters			
Ze	ro Sequence Pa	arameters					
	Zero Sequenc	e Impedance		Zero Sequence l	ine Shunt Admittance		
	R :	0.000000		From G:	0.000000		
	X :	0.000000		From B:	0.000000		
	С:	0.000000		To G:	0.000000		
				To B:	0.000000		
	Configuration Grounded Wye-Grounded Wye						
	✓ OK Save X Cancel ? Help						

Click vào "**Fault Parameters**" sẽ hiện ra hộp thoại như trên, điền các giá trị tổng trở thứ tự không vào các ô R, X, C (thông thường chương trình sẽ tự điền các giá trị này khi ta diền tổng trở thứ tự thuận. "**Conffiguration**" để chọn kiểu đấu của các cuộn dây biến áp. Sau khi thiết lập các thông số xong click **OK** kết quả được như hình sau:



1.3 Đường dây

Trên thanh Edit Toolbar chọn vào biểu tượng của đường dây.



Sau khi chọn xong tương tự máy biến áp, ta cũng vẽ đường dây giữa hai thanh cái giống như vẽ một đường thẳng trong Paint vậy. Sau khi vẽ xong ta cũng được 1 hộp thoại như sau:

Transmission	Line/Transf	ormer Opt	ions			
Number Name Nominal KV Area Name	From Bus 2 50 2 138.0 1	To Bus 3 50 3 138.0 1	Circuit	Find By Numbers Find By Names Find m End Metered		
Parameters / Dis Parameters Resistance (R) Reactance (X) Charging (B or	(c)	ameters	imit A (MVA) 1000 imit B (MVA) 0.0 imit ⊂ (MVA) 0.0	.0 Status C Open C Closed		
Line Shunts Convert Line to Transformer Display Pixel Thickness 1 Pixel Thickness 1 Image: Anchored Symbol Segment Image: Symbol Size Image: Symbol Percent Length						
🗸 ок	Save		🗶 Cano	cel ? <u>H</u> elp		

Hoàn toàn tương tự máy biến áp, ta cũng điền các thông số điện áp định mức (thường mặc định theo bus), tổng trở, giá trị công suất truyền tối đa...

Transmission Line/Transformer Options						
Number Name Nominal kV Area Name	From Bus So 2 138.0 1	To Bus 3 so 3 138.0 1	Circuit	Find By Numbers Find By Names Find		
Parameters / Display Fault Parameters Zero Sequence Parameters						
Configuration						

1.4 Tải.

Trên thanh Edit Toolbar chọn biểu tượng của tải, như hình sau:



Sau đó click vào gần bus mà ta muốn đặt tải, ta được một hộp thoại sau:

Load Options
Bus Number 3 Find By Number C Open Bus Name so 3 Find By Name Closed
Load Information
Display Information Display Size 10.00
Pixel Thickness 1
Constant Power Constant Current Constant Impedance MW Value 0.0 0.0 0.0
Mvar Value 0.0 0.0 0.0
✓ OK Save X Cancel ? Help

Tương tự như các thành phần khác, sau khi thiết lập các thuộc tính hiển thị (kích thước, hướng quay..), ta cần điền vào các giá trị công suất tiêu thụ ("**MW Value**": công suất thực và "**Mvar Value**": công suất phản kháng tiêu thụ). Sau đó nhấn **OK.** Kết quả được như hình sau:



1.5 Máy bù

Trên thanh Edit Toolbar, chọn biểu tượng của máy bù, như hình sau:



Tương tự như tải ta cũng click vào thanh cái cần bù, ta được hộp thoại sau:

Switched Shunt Options
Bus Number 2 Find By Number Open Bus Name so 2 Find By Name Closed Find
Display Size 10.0 Pixel Thickness 1 Scale Width with Size Orientation Display Width 3.00 Up C Down
Parameters Fault Parameters
Nominal Mvar 0.0 Voltage Regulation Control Mode High Value 1.000 © Fixed Low Value 1.000 © Discrete Reg, Bus # Reg, Bus #
Switched Shunts Blocks
Mvars per Step
✓ OK Save X Cancel ? Help

Tương tự các thiết bị khác ta cũng đặt các thông số hiển thị (**display**). Sau đó đặt giá trị bù định mức (**Nominal Mvar**). Chọn các chế độ điều khiển "**Fixed**" :tự động, "**Discrete**" và "**Continous**" là chế độ thiết lập các giá trị điện áp cao nhất và thấp nhất cho phép so với giá trị mong muốn và chia ra nhiều bước nhỏ khi bù. Sau khi thiết lập xong ta được kết quả như sau:



2 Các vấn đề khi vận hành.

2.1 Chạy một hệ thống (case)

Sau khi đã thiết lập hết các thông số ta bấm "**Run Mode**" trên thanh **Toolbar**, sau đó bấm nút "**Play**".Ví dụ như ta đã thiết lập được một case như sau:



2.2 Thay đổi tải:

Ví dụ ta lấy một hệ thống có sơ đồ như trên. Bây giờ muốn thay đổi tải ở thanh cái "ba" ta làm như sau:

Cách 1: click phải vào tải đó, sau khi hộp thoại hiện ra, ta thay đổi giá trị "**MW Value**" hay "**Mvar Value**" tương ứng với công suất tác dụng và phản kháng, ví dụ ở đây thay đổi là 200MW và 100 Mvar, sau đó **OK**.

Cách 2: click phải vào 1 trong hai giá trị P và Q của tải, ta sẽ nhận được một hộp thoại sau:

Bus Field Options					×
Bus Number 3 💌	Bus Name	ba	•	ID 1	
Total Digits in Field	4	Delta per Mou	ise Click	50.0	
Field Value	00 MW	Anchored	lonstant Loa	d Power Factor	
Type of Field	C Switched S	hunt Mvar	C Mvar M	arginal Cost	
C Bus Number	C Gen MW O	utput	C MW Los	ss Sensitivity	
🔿 Bus Voltage	C Gen Mvar (Dutput	C Gen Sel	tpoint Voltage	
Bus Angle (degrees)	C Gen AGC S	tatus	C Select a	a Field:	_
• Load MW	C Gen AVR S	tatus			_
C Load Mvar	🔘 MW Margin	al Cost			
🗸 ок		:	Cancel	💙 Help	

Thay đổi giá trị **"Delta per Mouse Click"** (mặc định là không), giá trị này thể hiện việc tăng hay giảm đi môt lượng như thế ứng với mỗi lần click chuột vào nút tăng giảm tải, chẳng hạn ở đây chọn giá trị là 50, thì ứng với mỗi lần thay đổi bằng động tác click chuột ta sẽ tăng hay giảm công suất tác dụng hay phản kháng một lượng 50 MW (hay 50 Mvar). Sau đó nhấn **OK** ta sẽ được kết quả như sau:



Bây giờ ta chỉ việc click chuột vào nút tăng hay giảm của P hay Q tương ứng. Chẳng hạn để được giá trị P= 100MW và Q= 100 Mvar, ta bấm giảm P 2 lần và tăng Q 1 lần. Kết quả được như sau:



2.3 Thay đổi công suất phát của máy phát:

Tương tự như tải ta cũng có hai cách thay đổi công suất phát của máy phát.

Cách 1: Click chuột phải vào máy phát cần thay đổi, chọn "**Infomation Dialog...**", một hộp thoại giống như khi ta đặt thông số cho máy phát hiện ra, sau đó thay đổi các giá trị mong muốn.

Cách 2: Click chuột phải vào giá trị của P phát hay Q phát của máy phát đang hiển thị. Tương tự như tải, ta cũng được 1 hộp thoại, và thay đổi giá trị **"Delta Per Mouse Click"**.

Bus Field Options			
Bus Number 1	Bus Name	mot	▼ ID 1
Total Digits in Field	6	Delta per M	Mouse Click 50
Digits to Right of Decimal	1	🗖 Mainta	in Constant Load Power Factor
Field Value	1.5 MVR	🔽 Anchor	red
Type of Field			
C Bus Name	C Switched S	Shunt Mvar	Mvar Marginal Cost
C Bus Number	C Gen MW O	utput	C MW Loss Sensitivity
C Bus Voltage	🖲 Gen Mvar	Output	🔘 Gen Setpoint Voltage
C Bus Angle (degrees)	C Gen AGC S	Status	C Select a Field:
C Load MW	C Gen AVR S	itatus	_
🔿 Load Mvar	C MW Margin	nal Cost	
🗸 ок			X Cancel ? Help

Ví dụ thay đổi công suất của máy phát ở thanh cái "hai", chọn giá trị **"Delta per Mouse Click"** là 50, thay đổi P=150 MW và Q =50Mvar, ta được như sau:



2.4 Thay đổi điện áp đầu cực máy phát

Để thay đổi điện áp đầu cực máy phát ta click phải vào máy phát cần thay đổi, sau đó chọn **"Information Dialog..."**, khi hộp thoại hiện ra ta thay đổi giá trị **"Desired Reg. Bus Voltage"** thành giá trị mà ta mong muốn, sau đó bấm **OK**. Quay lại ví dụ trước, các máy phát đều đang có điện áp đầu cực là 1.05pu, bây giờ ta giảm về 1pu đối với tất cả máy phát. Khi hộp thoại hiện ra, sau khi thay đổi máy phát đầu tiên, ta bấm nút "**save**", rồi bấm nút lên để thiết đặt cho máy phát khác:

Generator Inform	mation for	Current Case		×
Bus Number 1		Find By Numbe	r Area Name 1	
Bus Name mot		Find By Name	Status	~ ~ · ·
ID 1		Find	_ O Open	Closed
Power and Voltage (Control Inp	ut-Ouput Curve Fault F	arameters	
Power Control	· · ·		-	
MW Output	50.0	🔲 Available for AGC	Participation Factor	10.00
Min. MW Output	0.0	Enforce MW Limits	MW Ramp Limit	20.0
Max. MW Output	1000.0		Loss Sensitivity	0.0000
Voltage Control				
Mvar Output -42	2.9		Regulated Bus Numbe	er 1
Min Mvar -99	00.0		Desired Reg. Bus Voltag	e 1.0000
Max Myar 990	00.0	Use Capability Curve	Actual Reg. Bus Voltag	e 1.0000
			Remote Reg %	6 100.0
MW				
Min Mvar				
Max Mvar				
		1		2
и ок	Save	Cancel	7 Help	Print
			; nop	

Kết quả thu được như hình sau:



2.5 Cắt một phần tử đang hoạt động trên một mạng điện

Tất cả các phần tử trong một mạng điện đều có thế cắt được dễ dàng ra khỏi hệ thông bằng máy cắt, chỉ trừ máy phát tại "**System Slack Bus**". Cách cắt các phần tử cũng thực hiện bằng hai cách.

Cách I: Click phải vào phần tử đó, chọn "Information..", tại status chọn "**Open**", ví dụ như máy phát chẳng hạn:

Generator Infor	mation for	Current Case
Bus Number 3 Bus Name ba ID 1	<u>.</u>	Find By Number Area Name 1 Find By Name Status Closed Find Open Closed
Power and Voltage	Control Inp	ut-Ouput Curve Fault Parameters
Power Control	· · ·	
MW Output	0.0	Available for AGC Participation Factor 10.00
Min. MW Output	-500.0	Enforce MW Limits MW Ramp Limit 20.0
Max. MW Output	200.0	Loss Sensitivity 0.0000

Cách 2: Click chuột trái vào máy cắt nối phần tử đó với hệ thống. Sử dụng ví dụ trước, chẳng hạn cắt máy cắt tại thanh cái "hai":



Cắt luôn tải tại thanh cái này luôn:



Tiếp tục cắt đường dây 5-4:



Để đóng lại, ta làm tương tự, bấm vào máy cắt (tương tự cho bất kì phần tử nào):



3 Các bước tính toán ngắn mạch

Có hai cách để thực hiện ngắn mạch

Cách 1: bấm vào nút "Fault" trên thanh Toolbar



Cách 2: Click chuột phải vào thanh cái cần tính ngắn mạch, chọn "Fault", sau đó ta được hộp thoại như sau (lấy ví dụ trước):

🙀 Powe	rWo	orld Sim	nulator 8.0 G	ilover/Sarma. Lic	ensed only f	or Evaluat	ion a	nd University	Edu	icational L	lse Status:	Paused		- 7 🗙
<u>File Simu</u>	ulation	n <u>⊂</u> ase	Information O	ptions/Tools LP OPI	= <u>W</u> indow <u>H</u> e	lp								
	1	۲ <mark>۵</mark>	s 沱 📈 🖨	🖓 🛛 Abort 🛛 E	dit Mode Ru	n Mode L	.og	Single Solution	n	◀ ▶	DIFF FALL	Т.,		
	-		版 법 학	• 🛛 🎯 100% 🗣	SHEW PAN-	-								
												- m m		dk +,0 .00
												And 1999 Ornal Abio		0.4 00. 11
🔛 Case:	C	🖌 Faul	t Analysis											
	ſ	Fault Dat	ta Fault Option	sl										
	ſ	Choose	the Faulted Bus	.1	-Fault Locat	ion I	Fault T	Гуре		-Data Type	Shown		Fault Current	
		C Sort I	by Name	Sort by Number	Bus Ear	ute i i	🔿 Sir	ngle Line-to-Grour	d	Current U	nits C Amps		Magnitude:	
	Į						⊖ Lir	ne-to-line		o r n	s ninba		p.u.	
		1 (mot) [15 KV]) [345 KV]		O In-Line	Fault	~ ~			-Uneline L	isplay	C Phase C	Angle:	
1.00	nn	3 (ba) [15 KV]				• 3F	Phase Balanced		C NORTH		s to masse o	deg.	
100		4 (bon 5 (nam) [345 KV]) [345 KV]		Location %		O Do	ouble Line-to-Grou	nd	C All Ph	ases () Phase b			
		Buses	Lines Gener	ators Loads Switc	hed Shunts								1	
			Number	Name	Phase Volt A	Phase Volt	B	Phase Volt C	Pha	ise Ang A	Phase Ang B	Phase Ang C		
		1	1	mot										
		2	2	hai										
		3	3	ba										
		4	4	Don										
		-	J	Inditi										
		1		1					_					
•		Calcul	late C	lear								<u></u>	Close ? Help	• • €
Dup Mode		Pauced/	Stopped										Viewing Current C	ase

Ta có thể chọn các thanh cái khác, sau đó chọn các laọi ngắn mạch rồi bấm nút "Calculate", ví dụ ở đây chọn thanh cái 5 và loại ngắn mạch 3 pha, kết quả như sau:

🔀 Pov	verWorld	Simula	tor 8.0	Glover	/Sarma. L	icensed only	for Evaluation ar	d University E	ducational Us	e – Status: Pau	sed - [Fault	Analysis]		
🚺 Eile	<u>S</u> imulatio	n <u>C</u> ase	Informati	on Op <u>t</u>	ions/Tools I	LP OPF <u>W</u> indow	Help							a ×
2	5 ° 1	1 🚡 🖗	· 📈 🤅	s ?	Abort	Edit Mode R	un Mode Log S	ingle Solution	◀ ►	DIFF - FAULT -				
	1 👬 👬		计 衽 =	9 • II	S 100%	FHE PAN-	E 👻							
11		1		111	, ,						a a a m m	品 🏥 🎊 🛱	8 88. 4k *2	2 . 00
Fault D	Fault Data Fault Options													
Choose the Fault and Fault Location Fault Type Data Type Shown Fault Current														
C Sor	t by Name	۲	Sort by N	lumber			Bus Fault	🔿 Single Li	ne-to-Ground	Current Units	Current Units Magnitude:			
								C Line-to-L	ine	Queline Divelou	Comps	4	6.561 p.u.	.
1 (mo	it)[15 K i)[345 k	V] :V1					C In-Line Fault			Uneline Display Oneline Display	Phase A C Pha	A D	ngle:	
3 (ba) [15 K	4						 3 Phase 	Balanced				30.25 deg	j.
4 (bo	n j[345 m][345	KV] KV]					Location % 0	C Double L	ine-to-Ground	C All Phases (Phase B			
							,							
Buses	Lines	Generato	rs Load	s Swito	ched Shunts									
	Number	·	Name		Phase ¥olt	A Phase Volt	B Phase Volt C	Phase Ang A	Phase Ang B	Phase Ang C				
1	1		mot		0.31131	0.31131	0.31131	1.27	-118.73	121.27				
2	2		hai		0.62351	0.62351	0.62351	0.95	-119.05	120.95				
3	3		ba		0.63324	0.63324	0.63324	-2.65	-122.65	117.35				
4	4		bon		0.46366	0.46366	0.46366	-2.33	-122.33	117.67				
5	5		nam		0.00000	0.00000	0.00000	0.00	0.00	0.00				
Calc	ulate	Clea	r									👖 Close	7 He	.lp
Pup Mod	e Pau	ced/Stop	ned									Viewing	Current Care	_

Dòng ngắn mạch được thể hiện trong khung **"Fautl curent**", với giá trị biên độ là **"Magnitude**" (pu), và góc pha là **"Angle**" (độ). Các giá trị khác thể hiện ở bảng. theo thứ tự:

Bus: điện áp các thanh cái khi xảy ra ngắn mạch.

Line: Dòng pha trên các đường dây khi xảy ra ngắn mạch.

Generator: dòng pha trên các máy phát khi xảy ra ngắn mạch.

Load: dòng pha trên các tải khi xảy ra ngắn mạch.

Switched Shurts: dòng pha trên các máy bù khi xảy ra ngắn mạch.

Để thấy được dòng điện khi ngắn mạch chạy trên các đường dây, ta thu nhỏ hộp thoại ngắn mạch xuống, nhấn vào mũi tên cạnh nút "fault", chọn chế đọ hiển thị, ví dụ pha A.

😫 PowerWorld Simulator 8.0 Glov	ver/Sarma. Licensed only fo	r Evaluation and University Educational Use	Status: Running (PF)	- 7 🛛
File Simulation Case Information Option	ons/Tools LP OPF Window Hel		· · · · ·	
🏖 😹 📬 🐂 💺 🖻 🕯	Abort Edit Mode Ru	Mode Log Single Solution 🛛 🖣 🕨 🚺 🟅		
만 만 않는 한 한 한 한 한 한 한 한 한 한 한 한 한 한 한 한 한 한	100% - FULL ZOOM SAVE	-	Normal	
			All Phases	00. 001. Edu 2081 000 0 7
			Phase A	5 🖽 🎟 🖽 🏭 🎟 ⊞2 11° .00 +30
Caro: C:\Drogram Filos\DownrW	/orld\Simulator\kha.don.m	b. Display: kba dop	Phase B	
Case. C. & Togrann Thes & ower in	vortatorinatatori kita dep.pv	o oispiay. Kila dep	Phase C	
				0.000 MW
FO OBMU	49.991 MW nam	hon	h.,	129.411 MVR
50.0 0 MW	25.564 MVR	2011	ba	1.000 nu
DE 6 MAUD		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	•	

Kết quả thu được như sau:



Ta cũng có thể cho hiện cả 3 pha như sau:



Làm một cách tương tự cho các dạng ngắn mạch khác.

Chương 1 TÌM HIỀU SỬ DỤNG POWER WORL	D1
1 Các bước thành lập các phần tử của một mại	ng điện1
1.1 Thành lập một thanh cái (bus)	
1.2 Thành lập một máy phát (generator)	
1.3 Đường dây	
1.4 Tåi	
1.5 Máy bù	
2 Các vấn đề khi vận hành	
2.1 Chạy một hệ thống (case)	
2.2 Thay đổi tải:	
2.3 Thay đổi công suất phát của máy phát: .	
2.4 Thay đổi điện áp đầu cực máy phát	
2.5 Cắt một phần tử đang hoạt động trên m	ột mạng điện 16
3 Các bước tính toán ngắn mạch	