


Зертханалық жұмыс №1

Электротехникалық құралдар мен тізбектерді
SIMULINK/MATLAB – та моделдеу

Жұмыстың мақсаты: SIMULINK -
пакетінде моделдерді құру, Sim Power System
– нен блоктарды схемаға жинау, параметрлерін
беру, блоктарды бір бірімен қосу моделдің
есебін толық алады



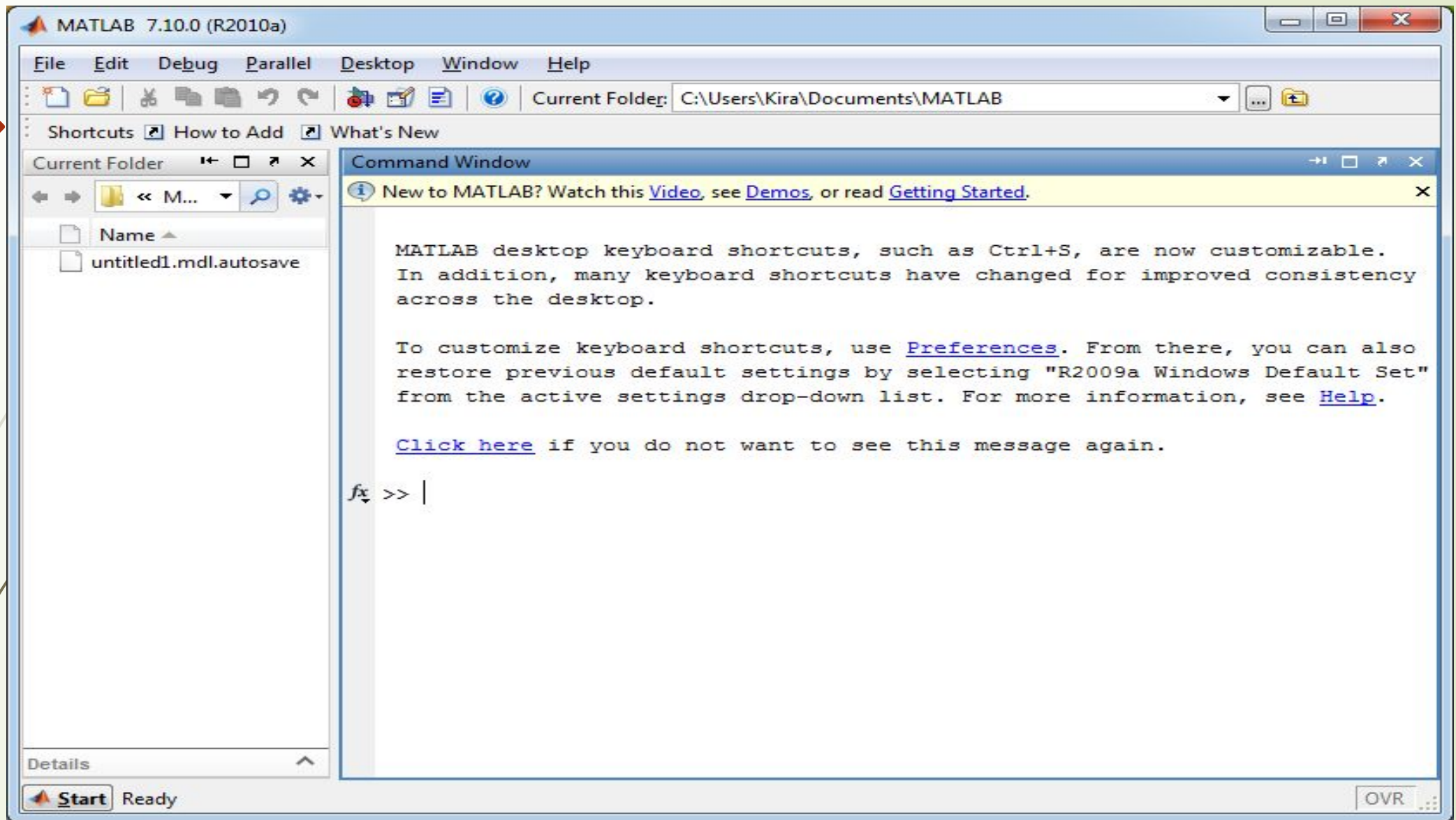
Физикалық құбылыстарды компьютерде моделдеу зертханалық жаттығуларды ұйымдастыруда нәтижелі әдіс болып табылады. Нақты зертханалық стендтерден қарағанда, виртуалды стендтердің ерекшеліктері бар: зерттелетін сұлбаның және үлкен макеттің өлшеу – бақылау аппаратуралары болмайды;

өлшеу қателіктері аз;


компьютерде моделдеу уақыты тәжірибелік зерттеулер жүргізу және макет дайындау уақытына қарағанда бірнеше есе аз. Электронды блоктарды жобалауда тапсырмаларды шешу үшін қолданбалы компьютерлік арнайы пакеттер бар.

MATLAB — интерактивті ортадағы жоғары деңгейлі бағдарламалау тілі, нәтижелерді көрсетеді және есептейді. MATLAB көмегімен мәліметтерді талдауға, алгоритмдерді өңдеуге, қосымшаларды және моделдер жасауға болады.

MATLAB жүйесі (матрицалық зертхана) MathWorks мамандары құрған техникалық есептеулер жүргізу үшін жоғары дәрежелі бағдарламалау тілі. MATLAB бағдарламалау ортасының негізгі терезесі 1- суретте көрсетілген.



1 – сурет. MATLAB бағдарламасының терезесі



Экранның сол жағында (1 – сурет) жүйе компоненттерінің браузерлер терезесін көруге болады, олар операциялық бақылау жасау үшін қажет: Workspace – жұмыс ауданының ресурсын көруге арналған арнайы браузер. Ол жұмыс ауданының өңделген кескінін береді: объектілердің (геометриялық фигуралардың, түрлі түсті суреттер және т.б) көлемін, оларды түзетуге және де өшіру мүмкіндіктерін береді;

Command History– тапсырма орындалуының тарихын көрсететін браузер;

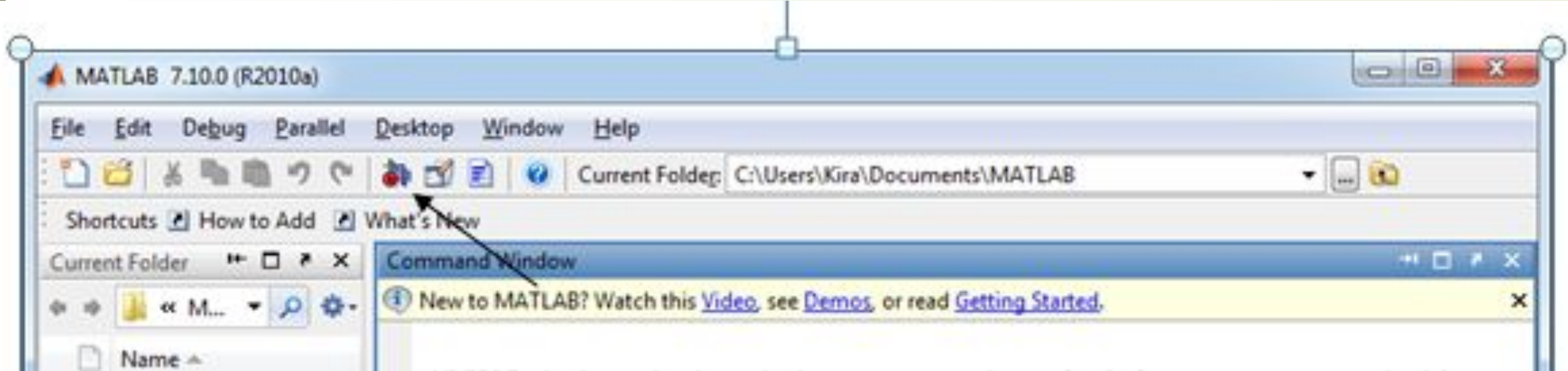
- Current Directory – файлдық жүйе браузері. Бұл терезеде құжаттар тізімі және файлдардың мәліметі соңғы өңделу күнін көрсетеді.

MATLAB 7.10.0. жаңа Simulink 6.5 кеңейтілімді пакетін ұсынады, ол сызықтың және сызықты емес динамикалық жүйелер мен құралдарды математикалық моделдеуге арналған, және де функционалды блок – сұлбасын ұсынады ол S- модель немесе жай модель деп атаймыз.

Модель құрамына әртүрлі түрдегі қорек сигналдар, виртуалды тіркеуші құралдар, анимация жасау үшін графикалық ортасы кіруі мүмкін. Моделдеудің бірнеше нұсқалары бар: уақыт ауданында, жиіліктік және басқарылатын және т.б.

Simulink – моделдеудің графикалық ортасы. Ол блок – диаграмма көмегімен бағытталған графтар түрінде дискретті гибритті және үзіліссіз сызықты емес және үзілісті жүйелер арқылы динамикалық моделдер тұрғызады.

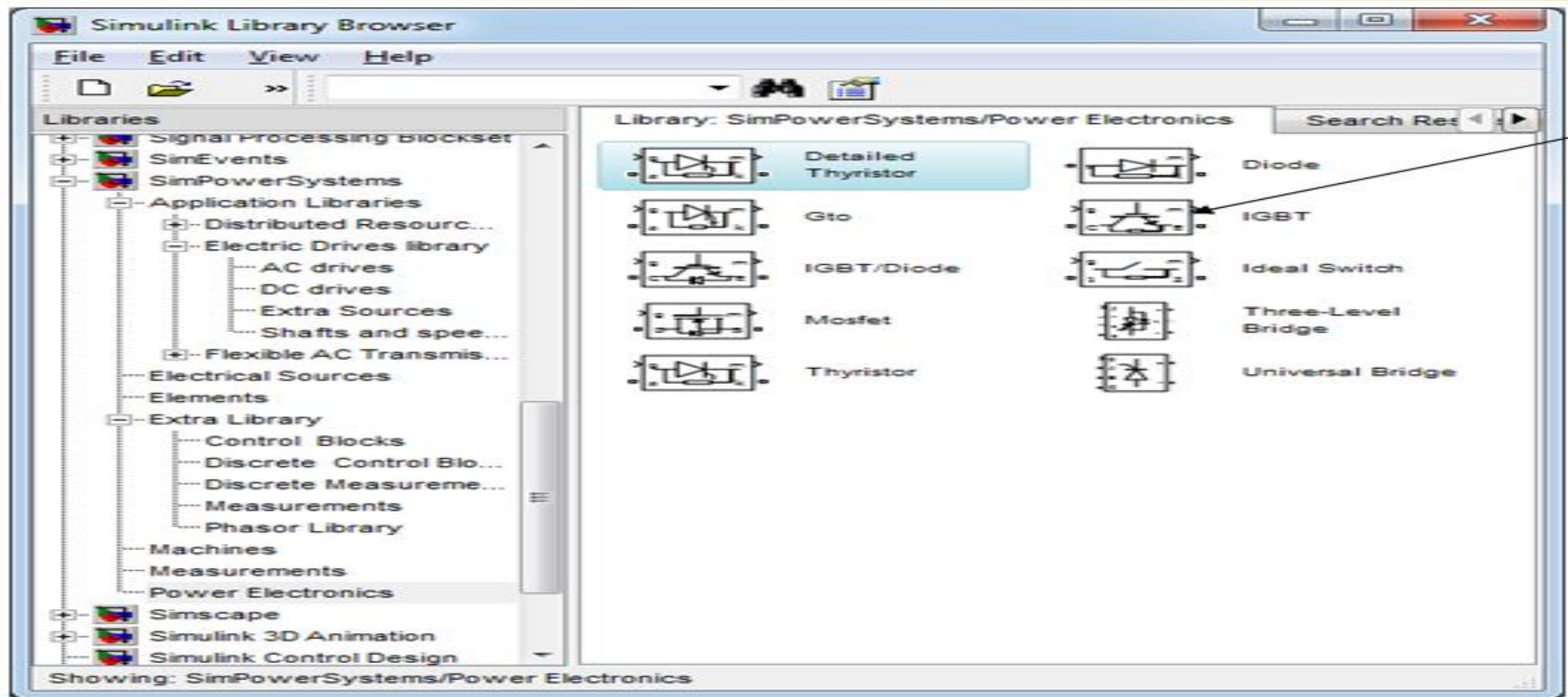
Simulink пакетін іске қосу үшін саймандар тақтасынан көрсетілген (2 сурет) батырманы басу арқылы жүзеге асырамыз. Қосылғанан кейін барлық іс – әрекеттер MATLAB+ Simulink ортасында жүзеге асырылады, Simulink жұмысы MATLAB жүйесінде ашылған терезе бойынша жүргізіледі, оны орындаған операциялардан бақылауға болады.



2 - сурет. MATLAB бағдарламасындағы саймандар тақтасының терезесі

Simulink блоктың компоненттердің (кітапхана браузері) кеңейтілген кітапханасы бар және өте қолайлы блок - сұлба Sim Power System редакторы болып табылады.

Кітапхана браузерінің терезесі 3 - суретте көрсетілген.



3 – сурет. Sim Power System блогының Power Electronics кітапхана браузерінің терезесі

Simulink пакетінің кітапхана браузеріне көптеген блоктар кіреді:

а) *Simulink* – блоктардың негізгі кітапханасы. Ол қорек сигналдар олардың әсер етуі, тіркеуші құралдар, сызықты компоненттер, дискретті компоненттер, математикалық операцияларды құрайды.

Компоненттерді қолдану арқылы қолданушы керекті блоктарды жұмыс столына әкеліп және блоктарды кірісі мен шығыстарын қосамыз. Осылайша, жүйенің блок сұлбасы құрылады, S – модель құрылады. Simulink S – моделді автоматтандырып қиын алгебралық және дифференциалдық теңдеулерді шешеді. Қолданушы құрған виртуалды құралдың кескінін жасап шығуға септігін тигізеді. Simulink – та құралған S – модель блок – сұлбасы өте көркем және «шынайы жұмыс» жасайды.

Жаңа блоктар қосылған кезде модельдің математикалық сипатамасын Simulink тәжірибеде лезде өзгереді. Simulink қосымшасын «виртуалды зертхана» деп айтуға болады, ол электрлік тізбектерді, электрлік машиналарды және электр жетегі құралдар сұлбаларын қуатты электрониканың көптеген түрлерін зерттеуге және жинауға арналған.

SimPowerSystems кітапхана блогы Simulink - тің қосымша арнайы моделдеу блогы. SimPowerSystems электротехникалық құралдарды моделдеу блоктарынан тұрады.

Кітапхана құрамына қорек көздер, трансформатор, жартылай өткізгіш элементтер, транзистрлар, тиристорлар, электр тарату жолдары және т.б құралдар активті және пассивті моделге кіреді. Simulink және SimPowerSystems арнайы мүмкінділіктерін қолдана отырып, тұтынушы уақыт бойынша құралдарға әртүрлі талдаулар жасауға болады.

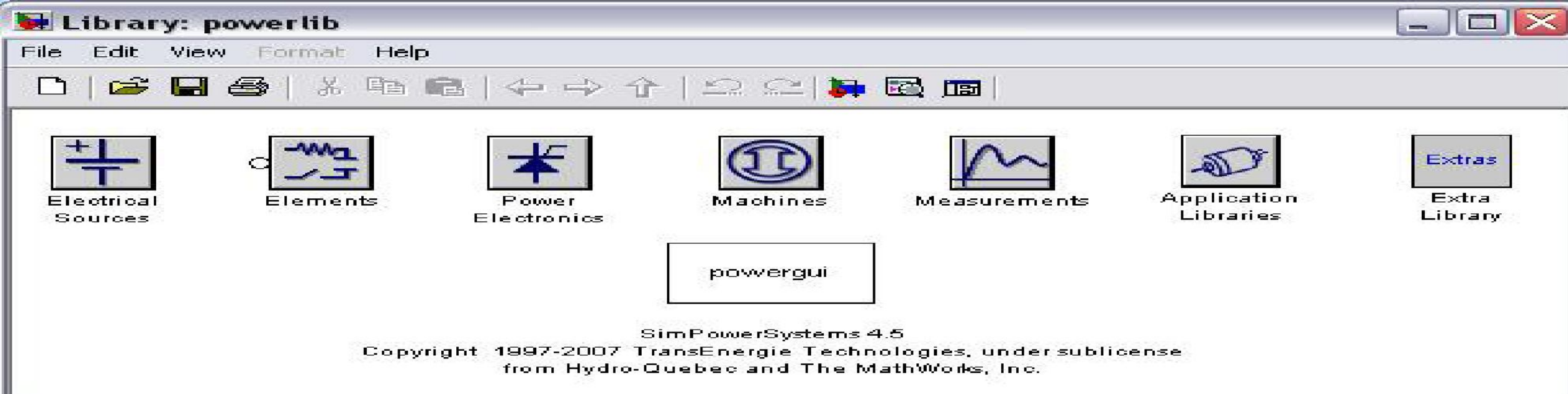
SimPowerSystems артықшылығы қиын электротехникалық жүйелерді имитациялық және құрылымдық моделдер алу. Мысалы, электр энергиясының жартылай өткізгіш түрлендіргіш күш қуаттың бөлігін SimPowerSystems имитациялық блоктарды қолданып жүзеге асыруға болады, ол басқару жүйесін Simulink блоктары арқылы жұмыс алгоритмін көрсетеді. Мұндай әдіс, схематехникалық моделдеуден айырмашылығы, моделді ықшамдайды, жұмыс жылдамдығын жоғарлатады. SimPowerSystems блоктарын қолдану арқылы Simulink кітапханасының басқа блоктарында қолдана аламыз, ол электротехникалық жүйелерді моделдеуде көптеген мүмкіншілік береді.

SimPowerSystems кітапханасының 7 негізгі құрамы:

- 1 electricalSources – электр энергия көздері;
- 2 connectors – қосқыштар;
- 3 measurements – өлшеу және бақылау құралдары;
- 4 elements – электротехникалық элементтер;
- 5 powerElectronics – қуатты электроника құралдары;
- 6 machines – электротехникалық машиналар;
- 7 powerlibExtras – қосымша электротехникалық құралдар.

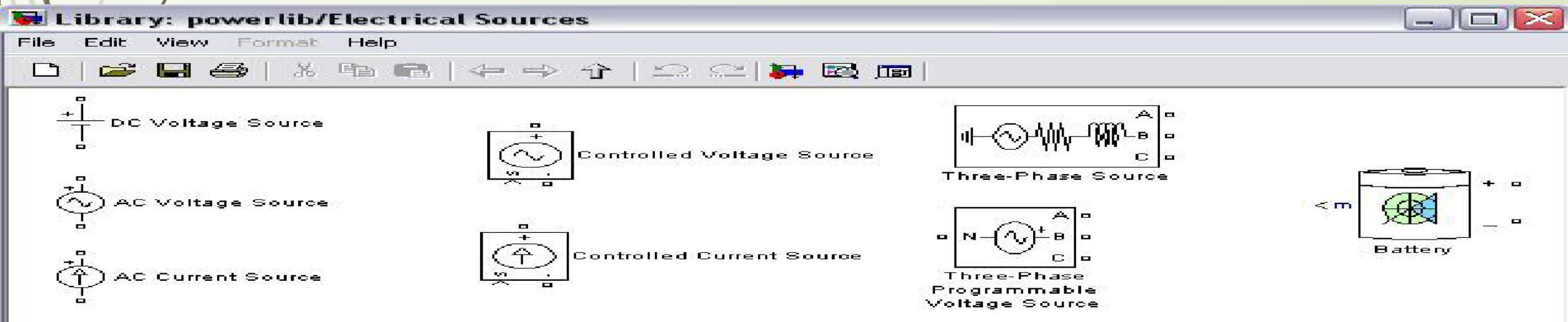
Моделді MatLab 7.10.1. бағдарламасында жасалады. Моделдеу кезінде келесідей элементтер қолданылды: DC Voltage Source – тұрақты ток көзі; Timer – таймер; Voltage Measurement – вольтметр; және де IGBT – биполярлы транзистор т.б.

Simulink пакетінің басқа да кітапханаларын көрсетуге болады.



4 - сурет. Sim Power System блогының кітапхана терезесі

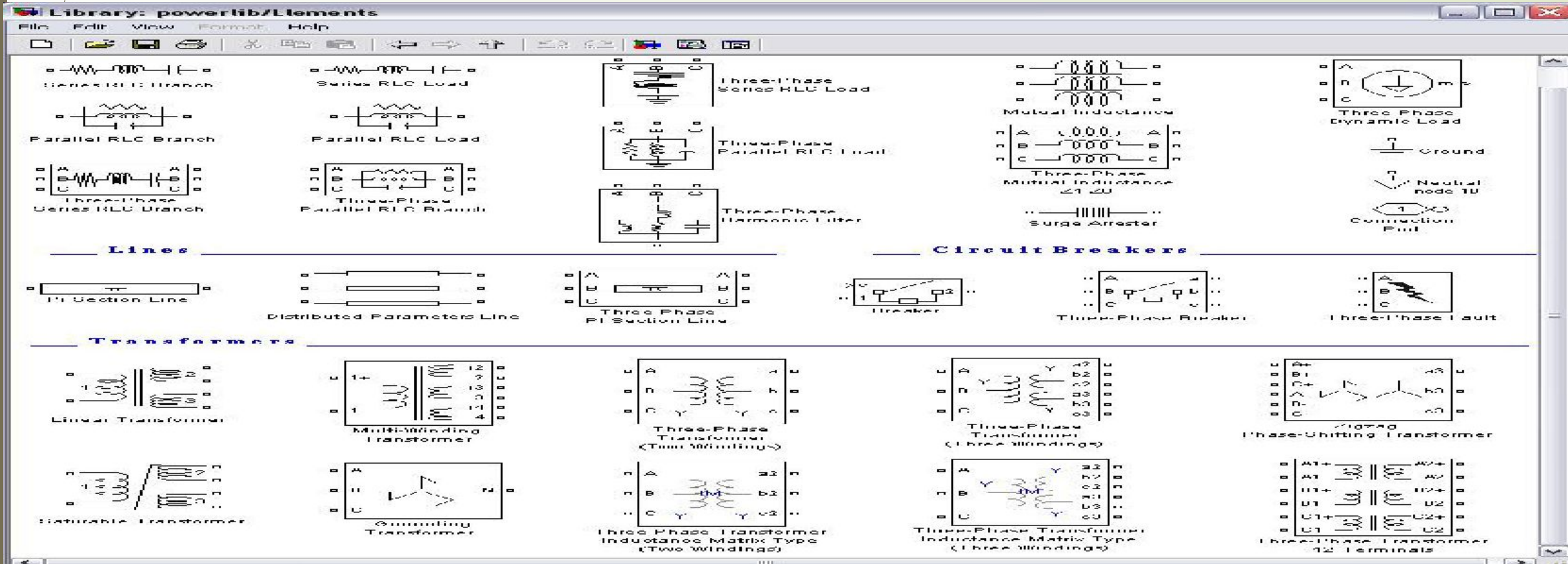
Electrical Sources - бұл кітапхана басқарылатын және басқарылмайтын тұрақты және айнымалы кернеу мен тоқтардан тұрады (5 сурет). Әр бір блокты баптау арқылы амплитуда, кернеу, басты фазасы мен жиілігін береміз.



Measurements аясы – Multimeter блогына шығыс параметрлерін өлшеулерін алу үшін қосатын блок.

Elements – электротехникалық элементтер. 6 - суретте кітапханасы көрсетілген. Бұл кітапхана құрамына келесідей элементтер кіреді:

- тізбектей және параллель, бір фазалы және үш фазалы пассивті R,L,C элементтерден тұрады.



6 – сурет. Elements кітапханасы

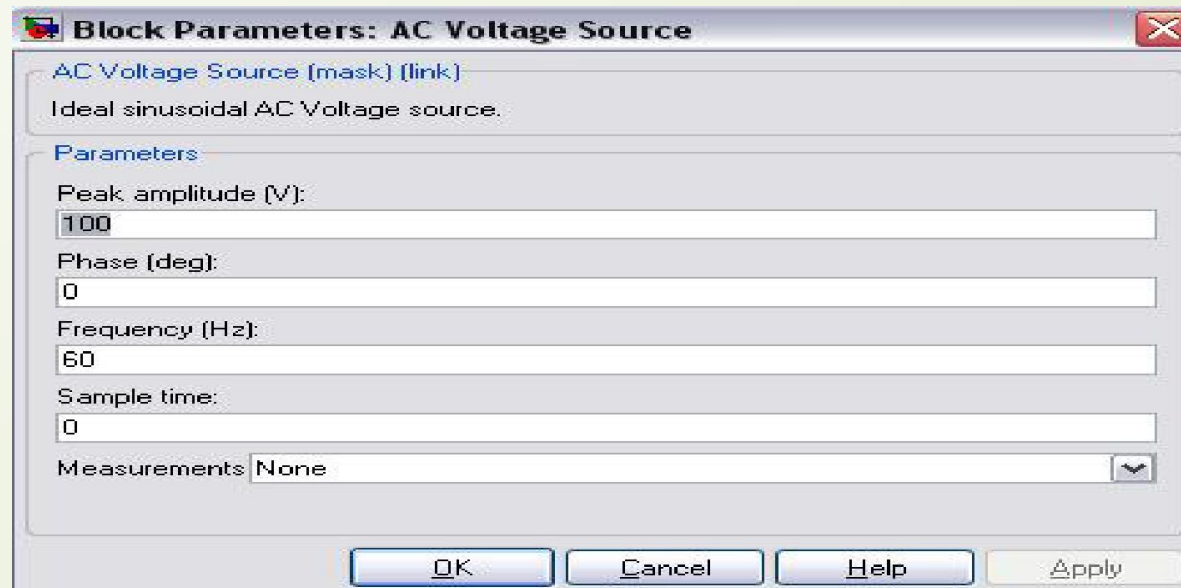
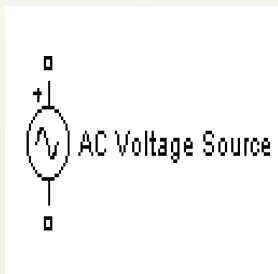
Бірфазалы және үшфазалы магнитбайланысты тізбектер (Mutual Inductance, Three-phase Mutual Inductance).

Сызықты бірфазалы және үшфазалы трансформаторлар (Linear Transformer, Three-Phase Transformer).

Бірфазалы және үшфазалы кілттер (Breaker), оның параметрлері кедергі мен индуктивтілік баптау аясында беріледі.

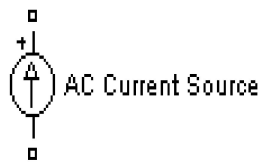
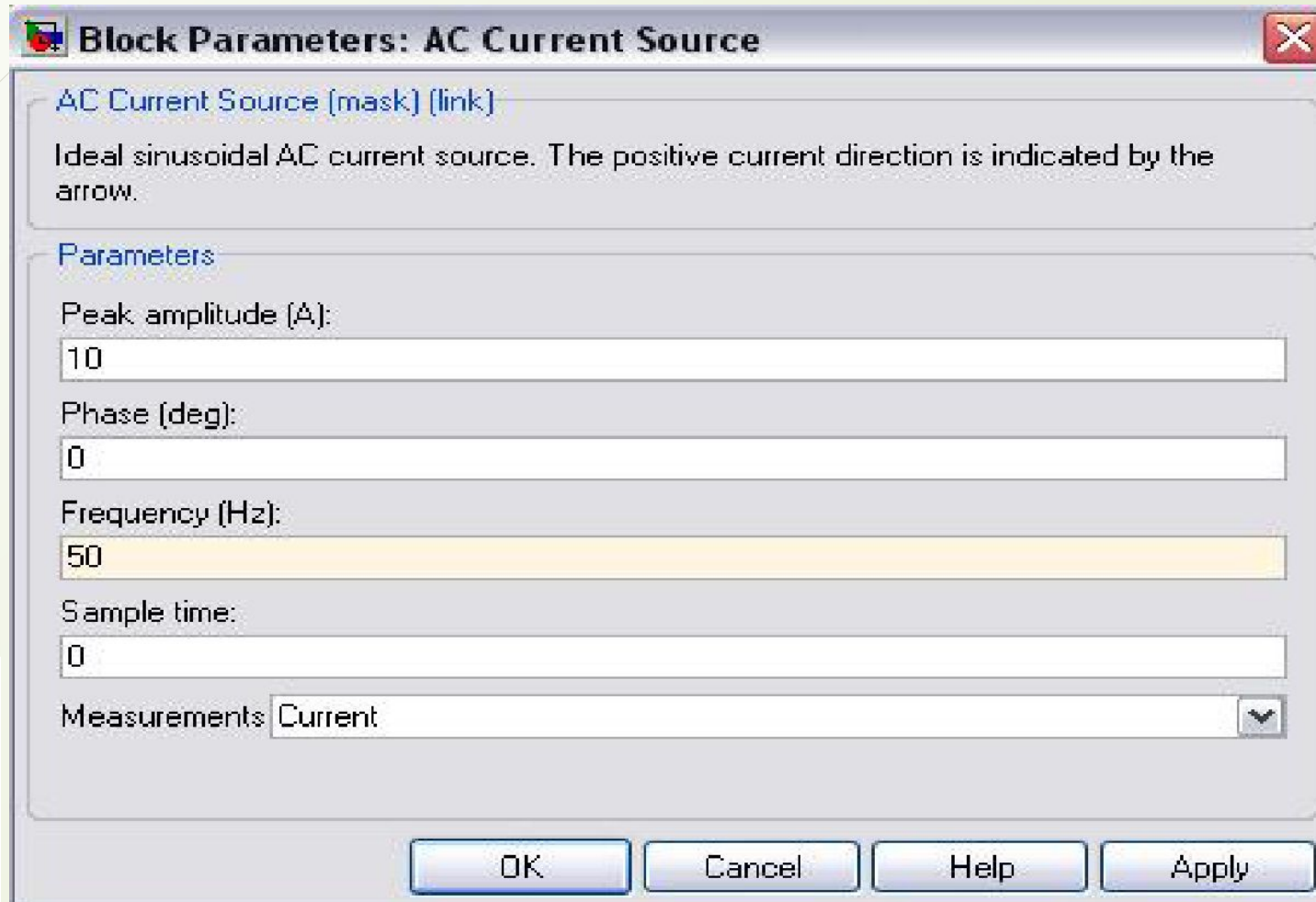
Үш фазалы көп орамды және үш орамды трансформаторлар (Three-Phase Transformer, Two windings, Three windings).

AC Voltage Source – Айнымалы кернеу көзі 7 – суретте көрсетілген. Бұл пиктограмма да параметрлерді *Peak Amplitude (V)* — кернеу көзінің шығыс амплитудасы; *Phase (deg)* — басты фаза градуспен; *Frequency (Hz)* — жиілік; *Sample time* — шығыс кернеудің дискретизация қадамы бойынша дискретті модельдерді жасау үшін қажет; *Measurements* — бұл айнымалыларды таңдау арқылы Multimeter блогына береді.



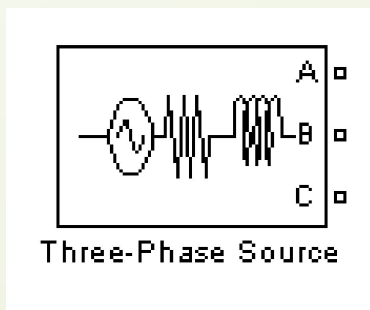
7 – сурет. Айнымалы кернеу көзі

AC Current Source – Айнымалы ток көзі. Бұл пиктограмма



8 – сурет. Айнымалы ток көзі

3-Phase Source – үшфазалы синусойдалы кернеу көзі. Блоктың пиктограммасы 9 – суретте көрсетілген.



Block Parameters: Three-Phase Source

Three-Phase Source (mask) (link)
Three-phase voltage source in series with RL branch.

Parameters

Phase-to-phase rms voltage (V):
380

Phase angle of phase A (degrees):
0

Frequency (Hz):
50

Internal connection: Y

Specify impedance using short-circuit level

Source resistance (Ohms):
0.8929

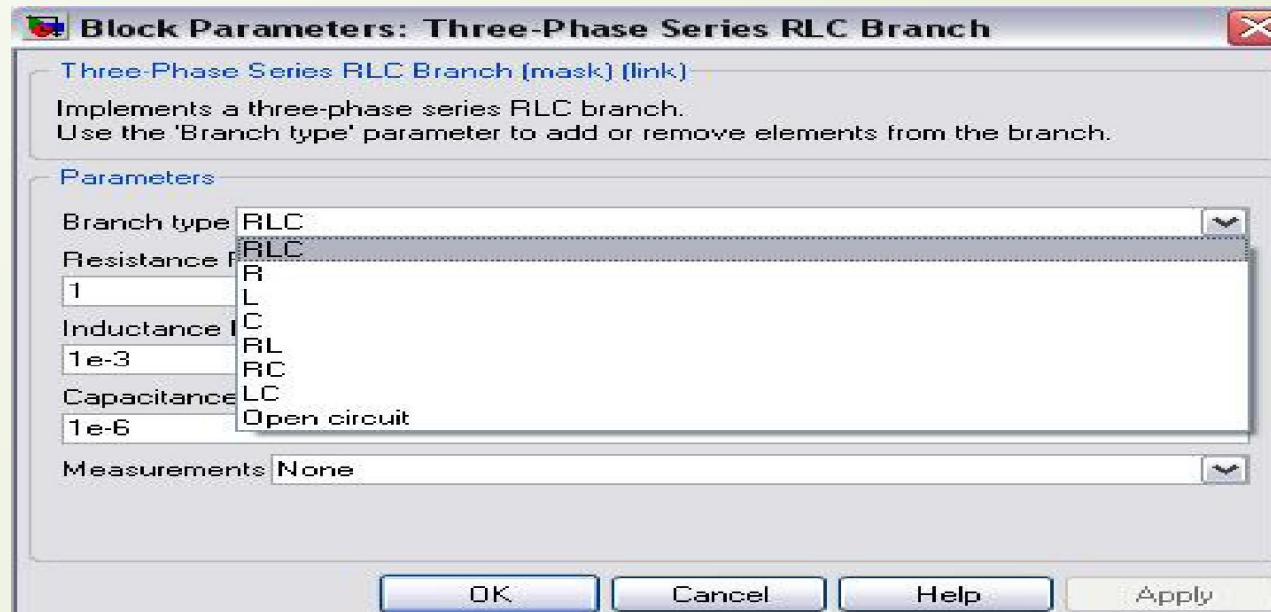
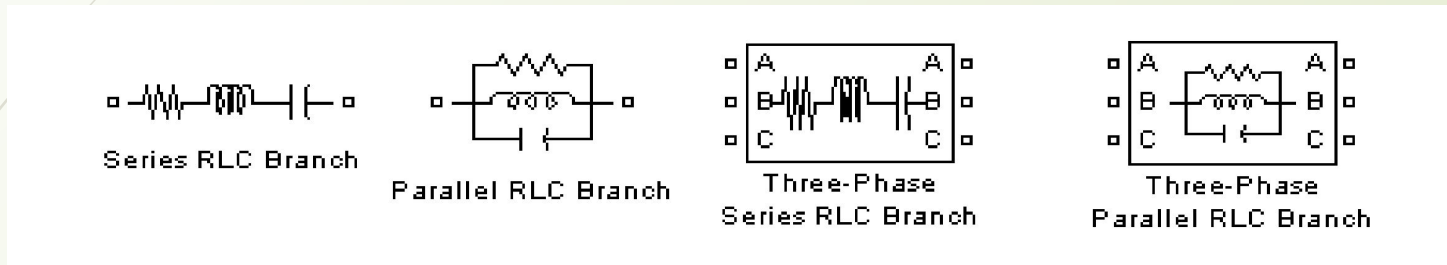
Source inductance (H):
16.58e-3

OK Cancel Help Apply

9 – сурет. Үшфазалы синусойдалы кернеу көзі

Phase-to-phase rms voltage (V) — сызықты кернеу мәні (В). **Phase angle of phase A (deg)** – кернеудің басты фазасы (градус). **Frequency (Hz)** - жиілік(Гц). **Internal connection** – кернеу фазасының қосылуы.

Sim Power System пассивті элементтер: **Series RLC Branch** – Тізбектей RLC – тізбек. **Parallel RLC Branch** - параллель RLC тізбек.



10 – сурет. Пассивті электрлік тізбектер пиктограмма

Назарларыңызға рахмет!!!

Орындаған: Жайлаубаев.Е