

특집 : 전력전자 시뮬레이션 툴(1) PSIM

PSIM Add-On 모듈

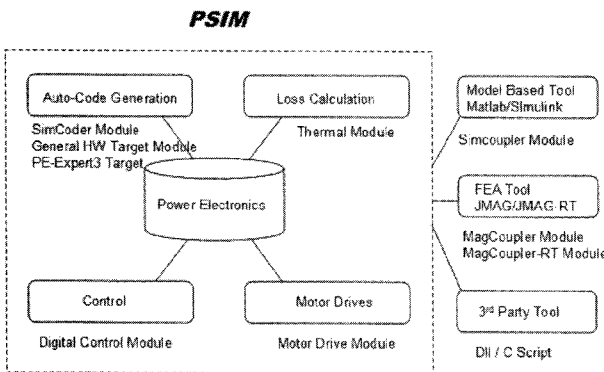
이 주 환

(한국파워심(주) 대표이사)

1. 개요

PSIM 시뮬레이션 소프트웨어에는 다양하고 전문적인 기능을 제공하는 여러 종류의 주문자 선택형 모듈이 제공된다.

전력전자회로 및 아날로그 제어시스템 해석을 위한 필수적인 부품은 기본으로 제공되므로, 사용자는 프로젝트의 성격에 따라서 추가로 필요한 부품의 모듈을 별도로 구입하면 된다.



PSIM 소프트웨어에서 제공하는 기본 라이브러리

- Power Elements: (RLC Branches, Switches, Transformers, Magnetic

- Elements, OP Amps, Power Modeling Block 외 다수)
- Control Elements: (Filters, Computational Blocks, Logic Elements 외 다수)
- Other Elements: (Switch Controllers, Sensors, Probes, Function Blocks, AC Sweep, Parameter Sweep, DLL Blocks, C Script Block 외 다수)
- Source Elements: (Voltage, Current, Time, Constant 외 다수)
- Editor, Manager, Symbol 등 다수

2. Add-On 모듈의 종류

- Motor Drive Module (Mechanical Loads and Sensor 포함)
- Digital Control Module (s-z domain 변환 유틸리티 포함)
- Thermal Module (Device Database Editor 포함)
- MagCoupler Module (PMSM Machine 블록포함)

- MagCoupler-RT Module
(PMSM Machine 블록포함)
- SimCoupler Module
- SimCoder Module
(Event Control 포함)
- General Hardware Target Module
(Space Vector PWM 포함)

2.1 Motor Drive 모듈

전동기 구동 및 제어시스템의 연구를 위한 모듈로서 전동기, 기계모델, 부하모델 및 센서 등이 포함되어있으며, 전동기 모델은 발전기 모델로 변환해서 사용할 수 있다.

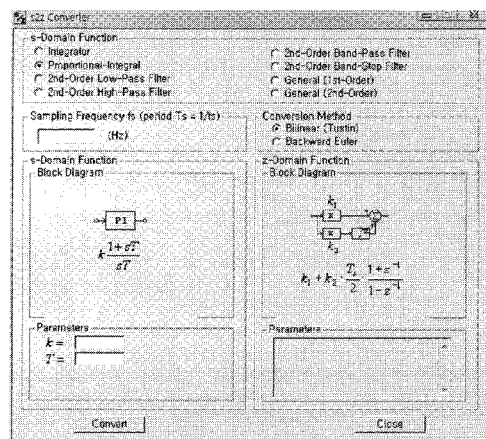
- DC machine
- 3-phase squirrel-cage induction machine(with and without saturation)
- 3-phase wound-rotor induction machine(with and without saturation)
- Permanent-magnet brushless dc machine(BDCM) with trapezoidal back emf
- Permanent-magnet synchronous machine(PMSM) with sinusoidal back emf
- Conventional synchronous machine with external excitation
- Switched reluctance machine(6 stator teeth / 4 rotor teeth)
- Gear box
- General-type mechanical load
- Constant-torque mechanical load
- Constant-power mechanical load
- Constant-speed mechanical load
- Encoders
- Resolver
- Torque sensor
- Speed sensor

2.2 Digital Control 모듈

디지털 제어 시스템의 해석을 위한 디지털 개별 부품외에 디지털 필터, Zero-Order Hold 등이 포함되어 있으며 S 도메인과 Z 도메인간의 함수변환을 위한 s2z converter 유틸리티도 함께 제공된다.

- Zero-order hold
- Unit delay
- z-domain transfer function block

- General digital filter (including IIR digital filter)
- FIR digital filter
- Discrete integrator
- Resettable discrete integrator
- Discrete differentiator
- Quantization block
- Circular buffer
- Convolution block
- Memory read block
- Vector array
- Stack



2.3 Simcoupler 모듈

Matlab/Simulink와 PSIM간의 Co-Simulation을 위한 환경을 제공한다. 즉, Simcoupler 모듈을 이용하면, PSIM과 Simulink를 Link하여 시뮬레이션 할 수 있다.

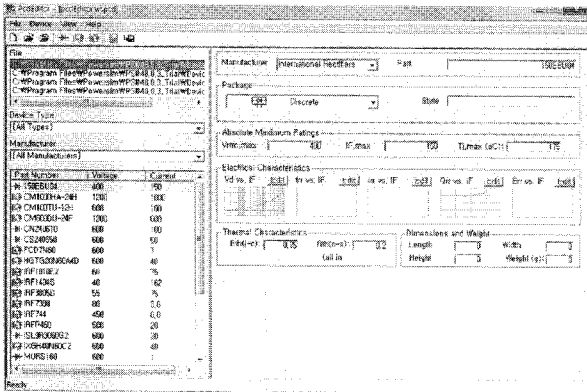
- In Link Node
- Out Link Node

2.4 Thermal 모듈

반도체 소자등의 손실계산을 가능하게 한다. IGBT, MosFET, Diode등의 스위칭손실, 도통손실을 해석하며 Device의 특성값을 입력하고 관리하기위한 Database Editor가 함께 제공된다.

- Powerex
- International Rectifiers
- Fairchild Semiconductor
- IXYS
- Diodes Inc.
- Semikron

- Infineon
- ST Microelectronics



2.8 General H/W Target

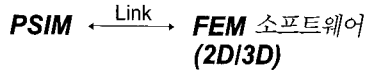
Simcoder 모듈과 함께 사용하는 모듈로써 AD컨버터, I/O 등의 부품라이브러리가 제공되며 특정 하드웨어를 포함시킬 수 있다.

- PWM
- Space Vector PWM
- A/D Converter
- D/A Converter
- Digital Input/Output
- Encoder
- Capture
- Interput

2.5 Magcoupler 모듈

전자장 해석 소프트웨어인 JMAG와 PSIM간의 Co-Simulation환경을 제공한다. 즉, 전자장해석으로 설계된 진동기, 인덕터등의 부품을 PSIM에 Link하여 시뮬레이션할 수 있다.

- MagCoupler Block
- PMSM Machine



2.6 MagCoupler-RT 모듈

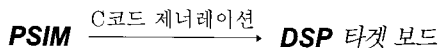
PSIM과 JMAG-RT Data 파일을 연결해준다. 즉, JMAG-RT파일을 PSIM의 라이브러리처럼 사용할 수 있다.

- Magcoupler-RT Block
- PMSM Machine Block

2.7 Simcoder 모듈

자동화 코드 생성을 제공한다. 또한 시퀀스제어를 위한 event 시뮬레이션도 함께 제공된다. 본 특집에서 자세히 다룬다.

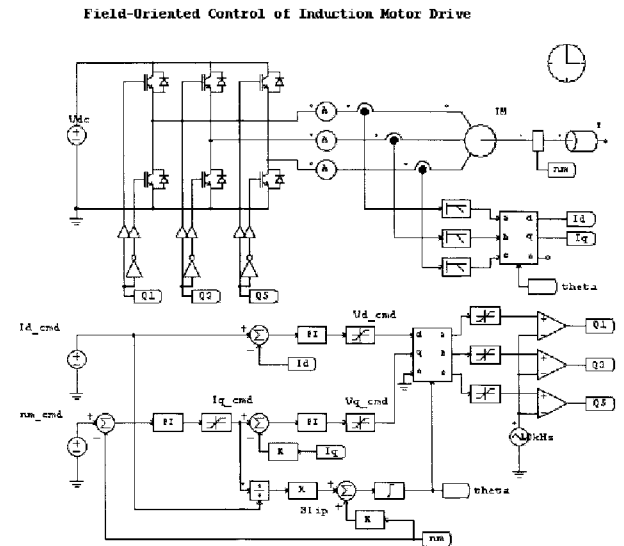
- Automatic C Code Generation
- Event Control Simulation
- Event Control Code Generation 포함



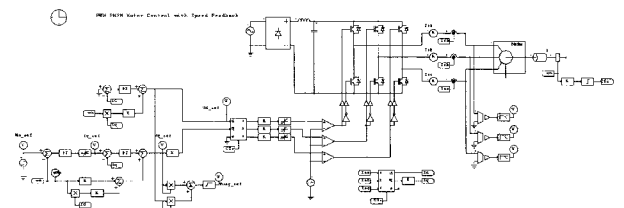
3. 모듈을 이용한 시뮬레이션 응용회로

3.1 Motor Drive Module

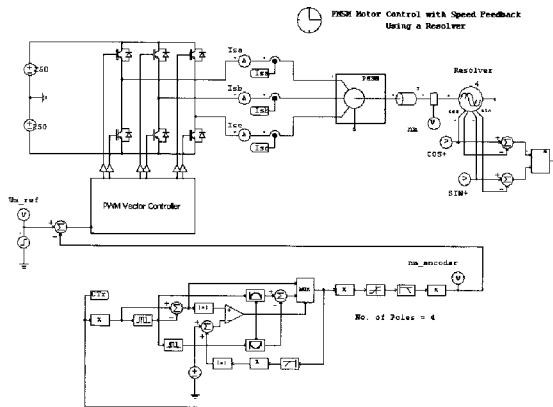
3.1.1 유도전동기 Field Oriented Control



3.1.2 PMSM Vector Control

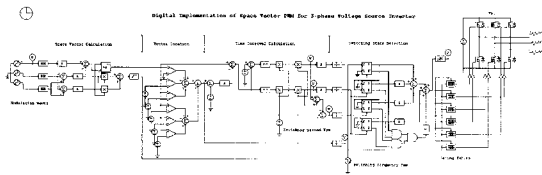


3.1.3 Resolver 위치검출기를 이용한 PMSM 제어

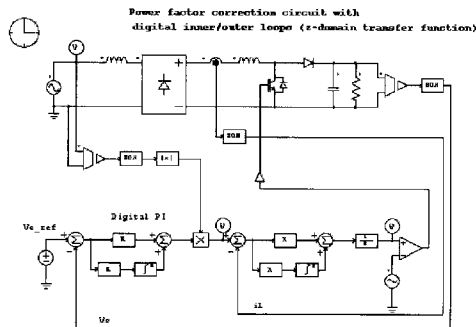


3.2 Digital Control Module

3.2.1 Space Vector PWM

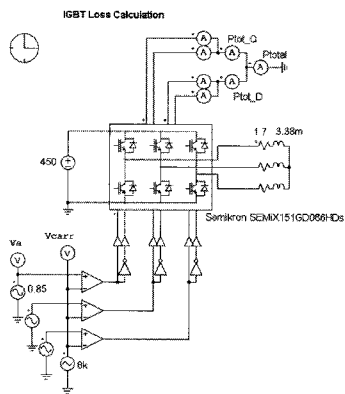


3.2.2 PFC 회로

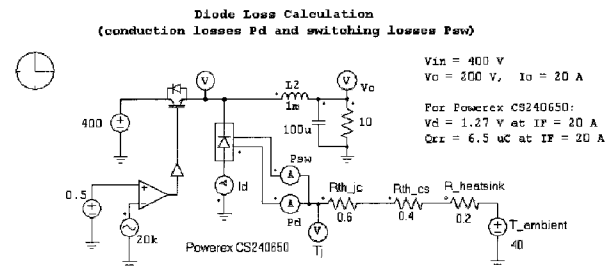


3.3 Thermal Module

3.3.1 IGBT 6-Pack Loss Calculation

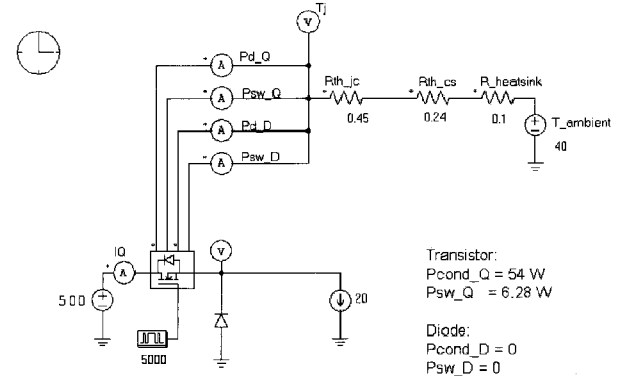


3.3.2 Diode Loss Calculation



3.3 MosFET Loss Calculation

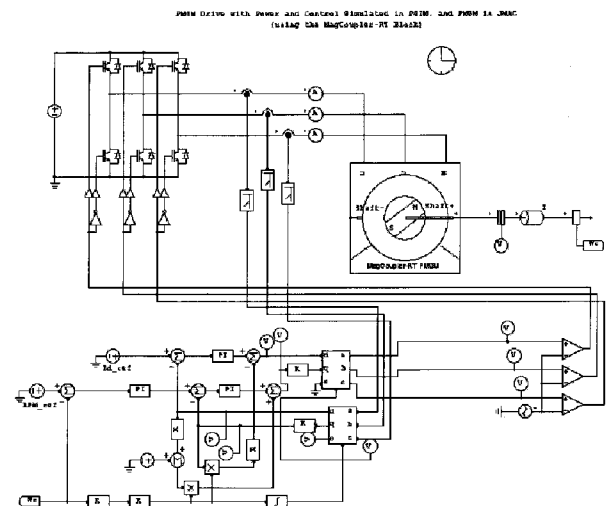
Loss Calculation of a MOSFET Device



International Rectifier IRFP460

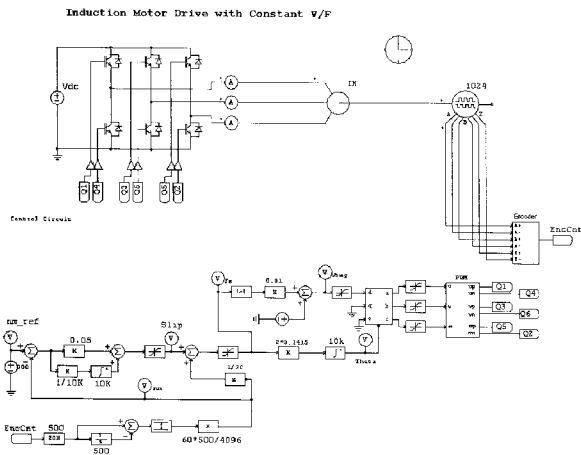
3.4 MagCoupler-RT Module

3.4.1 PMSM (IPM) Vector Drives

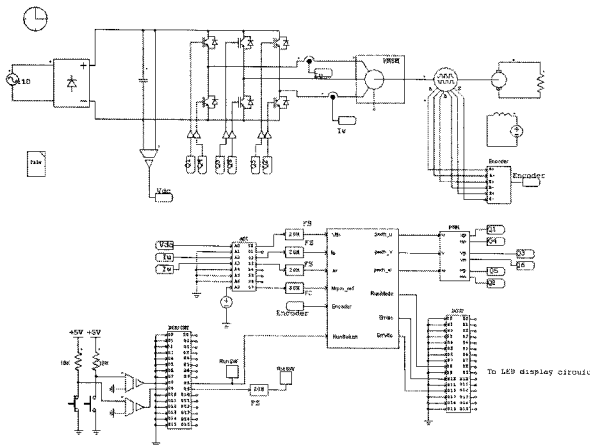


3.5 SimCoder Module

3.5.1 유도전동기 제어 (Hardware Target 모듈사용)



3.5.2 PMSM Vector Drives (Hardware Target 모듈 사용)



〈 필 자 소 개 〉



이주환(李周煥)

2008년 현재 한국파워심(주) 대표이사.