 한국기계연구원 <small>KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS</small>	<h1>구 매 규 격 서</h1>	부서명	히트펌프연구센터
		작성자	정유준
		PAGE	1/4


정부물품세부분류번호 (10자리)	품 명	단위	수량
4323260501	열에너지변환시스템 시뮬레이션 제어 모듈	EA	1

I. 특징

- 유체 및 열 네트워크 내에서 제어 시스템을 모델링하고 시뮬레이션할 수 있어야 하며, 시스템 모델에 제어를 통합하여 시스템 성능을 종합적으로 분석하고 최적화할 수 있어야 한다.
- 다양한 아날로그 및 디지털 구성요소와 변환기를 포함하며, 실시간 데이터를 주고받을 수 있어 시스템의 정밀한 제어와 모니터링이 가능해야 한다.

II. 용도

- 과도 상태 분석
 - 시스템이 정상 상태에서 과도 상태로 또는 과도 상태에서 정상 상태로 전환하는 동안의 동작을 시뮬레이션한다. 이를 통해 시스템의 안정성과 반응 속도를 평가할 수 있다.
 - 특정 이벤트(예: 밸브 개폐, 펌프 작동, 부하 변화 등)에 대한 시스템의 응답 시간을 분석하여 시스템의 효율성을 최적화한다.
- 유체 및 열 전달 시스템 시뮬레이션
 - 파이프라인, 펌프, 밸브 등에서 발생하는 유체의 동적 거동을 시뮬레이션한다. 이는 누출, 압력 변동, 유량 변화 등을 평가하는 데 중요하다.
 - 열 교환기, 보일러, 냉각 시스템 등에서 발생하는 열 전달 과정을 시뮬레이션하여 시스템의 열 성능을 평가한다.
- 안전성 및 신뢰성 평가
 - 시스템에서 발생할 수 있는 누출 및 사고 상황을 시뮬레이션하여, 이러한 상황에 대한 시스템의 반응을 평가하고 예방 조치를 설계한다.
 - 비상 상황에서의 시스템 동작을 시뮬레이션하여 안전성 및 신뢰성을 평가한다.
- 제어 시스템 설계 및 최적화
 - 다양한 제어 전략을 테스트하여 최적의 제어 방식을 도출한다. 이는 PID 제어기, 피드백 루프 등 다양한 제어 요소를 포함한다.
 - 제어 시스템의 동적 응답을 분석하여 성능을 최적화하고, 에너지 효율성을 향상시킨다.

 한국기계연구원 <small>KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS</small>	구 매 규 격 서		부서명	히트펌프연구센터
			작성자	정유준
			PAGE	2/4

5. 다양한 시나리오 테스트

- 다양한 운영 조건과 시나리오를 설정하여 시스템의 성능을 평가한다. 이는 다양한 부하 조건, 환경 변화, 운영 전략 등을 포함한다.
- 여러 시나리오의 결과를 비교하여 최적의 운영 조건을 도출한다.

6. 시스템 통합 분석

- 유체, 열, 기계 및 제어 시스템의 통합 시뮬레이션을 통해 전체 시스템의 종합적인 성능을 분석한다.
- Excel, Ansys Fluent, Matlab, Simulink 등과 같은 상용 소프트웨어와 연동하여 더욱 정밀한 분석을 수행한다.

III. 구성

1. PID Controller
2. DCS Controller
3. Switch and Timer
4. Dynamic Simulation
5. Multi-Scenario Simulation
6. Hydraulic Profile Calculation

IV. 세부 사양 (구매요구자의 규격에 맞게 작성)

1. Controllers


- (1) PID Controller: Proportional, Integral, Derivative 제어를 통해 시스템의 정확한 제어를 수행한다.
- (2) PI Controller: Proportional-Integral 제어를 제공하여 시스템의 안정성을 유지한다.
- (3) PD Controller: Proportional-Derivative 제어를 통해 시스템의 응답 속도를 조절한다.

2. Mathematical and Logical Elements

- (1) Arithmetic Operators: 기본 산술 연산을 수행한다.
- (2) Logic Gates: AND, OR, NOT 등의 논리 연산을 수행하여 조건부 제어를 구현한다.
- (3) Comparison Operators: 시스템 변수를 비교하여 제어 로직을 구현한다.

3. Signal Processing Elements

- (1) Filters: 신호를 평활화하거나 노이즈를 제거한다.

 한국기계연구원 <small>KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS</small>	구 매 규 격 서		부서명	히트펌프연구센터
			작성자	정유준
			PAGE	3/4

(2) Signal Converters: 신호의 형식을 변환하거나 스케일링하여 다양한 신호 유형을 처리한다.

(3) Signal Generators: 시뮬레이션에 필요한 다양한 형태의 신호를 생성한다.

4. Integration with Fluid and Heat Transfer Elements

(1) Sensors: 유체 시스템의 상태를 모니터링하여 실시간 데이터를 제공한다. 예를 들어, 압력 센서, 온도 센서 등이 있다.

(2) Actuators: 제어 신호에 따라 물리적인 움직임을 수행하여 시스템을 제어한다. 밸브, 펌프, 모터 등이 이에 해당한다.

5. Control System Components

(1) Control Loops: 시스템의 목표 성능을 유지하기 위해 피드백을 사용하여 제어 동작을 수행한다.

(2) Schedulers and Timers: 특정 시간 간격으로 제어 작업을 수행하거나 예약된 작업을 실행한다.

6. Dynamic Simulation

(1) Transient State Simulation: 시스템의 과도 상태를 시뮬레이션하여 시간에 따른 변화를 분석한다.

(2) Real-time Simulation: 실시간으로 제어 시스템의 동작을 시뮬레이션하고 응답을 평가한다.

7. Multi-Scenario Analysis

(1) Scenario-Based Simulation: 다양한 운영 조건과 시나리오를 설정하여 시스템의 성능을 평가한다.

(2) Scenario Comparison and Analysis: 여러 시나리오의 결과를 비교하여 최적의 운영 조건을 도출한다.

8. Data Analysis and Visualization

(1) Data Processing: 시뮬레이션에서 생성된 데이터를 정리하고 필요한 정보를 추출한다.


(2) Statistical Analysis: 시뮬레이션 결과의 통계적 분석을 통해 주요 성능 지표를 평가한다.

(3) Generating Graphs and Charts: 시뮬레이션 결과를 그래프와 차트로 시각화하여 쉽게 이해할 수 있도록 한다.

(4) Animation and Simulation Playback: 시뮬레이션의 동적 응답을 시각적으로 확인할 수 있는 애니메이션 기능을 제공한다.

9. Integrated System Analysis

(1) Multi-Domain Integration: 유체, 열, 기계 및 제어 시스템을 통합하여 전체 시스

 한국기계연구원 <small>KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS</small>	구 매 규 격 서		부서명	히트펌프연구센터
			작성자	정유준
			PAGE	4/4

템의 종합적인 성능을 분석한다.

(2) Interfacing with Other Software: Excel, Ansys Fluent, Matlab, Simulink 등과 같은 상용 소프트웨어와 연동하여 더욱 정밀한 분석을 수행한다.

V. 구축 요구사항

구축 요구사항
- 구축개요 <ul style="list-style-type: none"> 열에너지변환시스템 시뮬레이션 제어 모듈을 node locked license의 형태로 1ea 설치 기존 윈도우 기반 시스템과 완벽하게 호환 운영되도록 운영체제 및 각종 어플리케이션을 최적화 시뮬레이션 해석 컴퓨터의 성능에 맞추어 프로그램이 원활하게 가동되어야 함 (13th Gen Intel(R) Core(TM) i0-13900K 3.00 GHz, RAM 64 GB)
- 시스템 유지보수 <ul style="list-style-type: none"> 시스템 중단 없이 온라인으로 소프트웨어 업그레이드 제공 사용자는 간편하게 소프트웨어를 사용, 유지, 관리 할 수 있어야 함
- 하자보증조건 <ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어의 무상하자보증기간은 납품일로부터 1년으로 한다. 무상하자보증기간 후에도 영구적인 A/S를 반드시 이행한다.
- 설치 및 검수조건 <ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어의 원활한 사용을 위해 설치에 필요한 모든 제반 사항을 사용자와 협의하여 지정 시간, 지정 장소에서 지원하고 모든 구축 완료 소프트웨어의 원활한 실행 여부를 확인하여야 한다. 최종 설치 파일을 첨부하여 발주자에게 검수 승인을 요청하여야 하며, 승인검사 및 테스트 과정에서 발견된 하자 사항은 만족한 결과를 얻을 때까지 보완, 테스트를 반복적으로 실시해야 한다.

VI. 기타 조건(Remarks)

1. 제품에 대한 문제 발생 시, 총 수리 기간이 30일을 넘지 않아야 한다.
2. 납기 : 계약 후 30일 이내.