

입력, 우측은 출력이다. 입력의 주위환경 마하수, 고도 및 온도는 최초 입력값으로 전체 계산에 동일하게 적용되며 NH 및 NL은 initial value로 계산의 초기 입력값으로 사용된다.

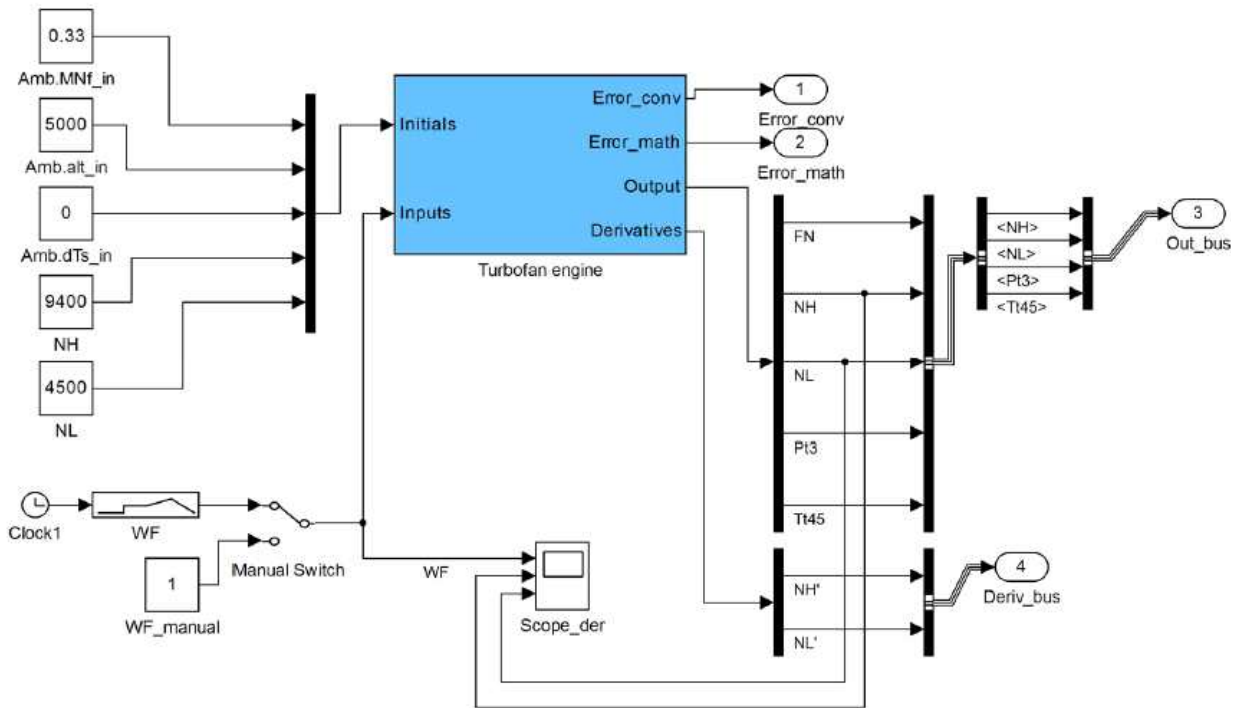


그림 3.2.1.17 상용 톨 엔진모델의 Simulink 모델

#### (다) 엔진모델 개발 (Fortran 기반)

상용 프로그램을 이용한 엔진 모델과 병행하여 항우연이 자체 보유하고 있는 In-house 코드(FORTRAN 기반 Aerothermo 모델)를 이용한 엔진 모델 개발도 수행하고 있으며 그 특징은 아래와 같다.

- 자체 제작 In-house program (written in FORTRAN).
- Aerothermodynamic 0-model.
- 관성항 고려 : Rotor dynamics, Volume dynamics, Metal heat soak.
- Modular Structure : 1개 모듈(component, stage, row)과 1개의 subroutine이 1:1로 대응되어 향후 엔진 형상 변경 시 subroutine 추가로 엔진 모델을 간단히 변경 가능.
- non-real time.

엔진의 물리적 천이 운전 상태를 결정하는 수학적 모델은 엔진 각 구성부의 운전 특성을 반영한 4개의 지배방정식들로 구성되며, 최종적으로 연립 비선형 상미분 방정식으로 표현된다. 앞서 언급한 바와 같이 아래 각 구성부의 특성(동력출입, 열전달)에 따라 지배 방정식 상의  $F$ ,  $\dot{W}_s$ ,  $\dot{Q}$  값들이 엔진의 열역학적 상태의 함수( $u$ ,  $p$ ,  $T$ ,  $T_w$ )로 모델링되어 배치된다.