

# 과업지시서

1. 사업명 : 2유체 4노즐 Urea 도징 제어시스템 제작

## 2. 목적

SCR(Selectivity Catalytic Reduction) 시스템을 이용하여 디젤 엔진으로부터 발생하는 질소산화물(이하 "NOx")를 후처리하여 저감하는데, 엔진 및 SCR 시스템의 성능(엔진 회전 속도, 공기 및 배기가스의 온도, 압력 등)의 신호를 바탕으로 Urea의 적절한 양을 분사하여 NOx를 저감하는 것이 도징 제어시스템의 목적이다.

NOx의 효율적인 저감을 위해서는 분사모듈에 공급되는 Urea량을 즉각적으로 도징모듈에서 정밀 제어할 수 있어야 하므로, 이 도징모듈의 제어시스템은 여러 가지 형태의 입력된 센서 신호를 수집, 모니터링, 연산처리, 제어출력 등을 처리할 수 있어야 한다. 따라서 도징 제어시스템은 여러 형태로 입력되는 신호를 빠르게 처리할 수 있어야 하고 정밀한 제어를 위해 입력된 센서 신호의 분해능 또한 높아야 가능하다. 엔진의 출력에 따라 달라지는 엔진 성능 및 배기 환경을 실시간으로 사용자에게 알려주고 이를 즉각 반영하여 도징모듈에 적용할 수 있어야 한다.

따라서, 제작 대상 “2유체 4노즐 도징 제어시스템”은 빠른 신호처리와 분해능 높고 Urea 및 Air를 미세하고 정확하게 조절이 가능한 제어시스템으로 구성되어야 한다.

### 3. 과업범위

#### 가. 주요내용

- 제어변수의 설정, 데이터의 모니터링, 출력 및 저장 등을 위한 HMI 감시제어시스템 H/W 구성 및 S/W 개발
- 다양한 센서 신호의 입력 및 제어 신호의 출력을 위한 PLC 인터페이스 H/W부 구성
- 도징 제어시스템의 전원 및 제어 신호의 장치 제어를 위한 메인 전기 패널 구성

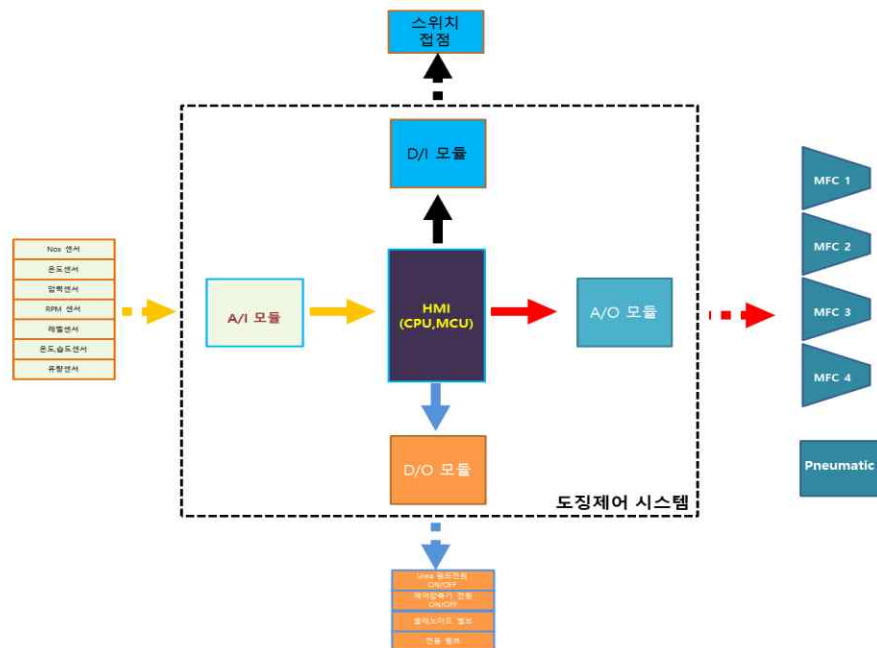


그림 1 <2유체 4노즐 Urea 도징 제어 구성도>

#### 나. 성과지표

- 데이터 입출력 속도 : 500  $\mu$ s이내
- MFC(Mass Flow Control) 분해능 : 24b it
- Data Record : 엔진 RPM, 온도, 압력, NOx 값 등
- 저장매체 : SSD(256 GB)와 HDD(1 TB), USB(32 GB)급 이상 등 선택 저장

#### 4. 과업기간 : 착수일로부터 6주 이내

#### 5. 과업내용

가. HMI 감시제어시스템 H/W 요구 사항

- CPU : intel core i5-3470S@2.9 GHz 이상
- RAM : DDR3 4G / 1066 240 pin
- HDD : SSD M-Sarta 64 GB
- HMI 패널
  - 19인치 터치 패널
  - 해상도 : 1280 x 1024
  - 터치 분해능 : 1024 x 768 dots.
- MCU : STM32F103RCT6-LQFP64
  - CPU Frequency : 72 MHz
  - Program Memory : 256 kbyte
  - I/O 포트 : 112개
  - A/D 컨버터 (12 bit) : 3개
  - D/A 컨버터 (12 bit) : 2개
  - CAN 컨버터 : 1개
- Serial Interface chip
  - TJA1040(CAN Transceiver):  
CAN통신용 IC 칩, 2개 내장
  - SP3232EEY(RS-232 Transceiver):  
RS-232통신용 IC 칩, 2개 내장
  - MAX422 (RS-422 Transceiver) :  
RS-422 통신용 IC 칩, 2개 내장
- DC Power Supply
  - DC 24 V: DLP75-24-1(센서 전원)

DC 12V: HWS-30A-12/HDA (시스템 내부전원)

- 프로토콜 통신속도 250 kbps 이상 지원
- 키오스크 타입의 콘솔

(W: 500 mm H: 1,350 mm D: 500 mm)

나. PLC 인터페이스 H/W 및 메인 전기 판넬 요구 사항

- CPU 내장 PLC(control with 1024 points, High-speed processing: 0.2 us/step 성능 이상) 기반
- CPU 이중화 PLC 제어 구성
- 다양한 형태로 입력되는 신호의 통신방식 처리 기능
  - Analog 신호 (전압, 전류 타입 등)
  - RS-232C, RS-422(485), CAN, TTL
  - 기타 (PWM 등)
- 충분한 입출력 포트확보로 입력신호와 출력제어의 수량에 제약이 없어야 한다.
  - Analog 입출력 포트 : 각각 16개 이상
  - 디지털 입출력 포트 : 각각 16개 이상
  - 시리얼 포트 : 5개 이상
  - CAN 포트 : 2개 이상
  - \* 기본 입출력 포트 수량에서 필요 시 확장 가능
- 센서 및 밸브 등의 타입에 제약을 받지 않는 범용성
  - 입력센서 타입 : NOx, GPS, 온도, 압력, 레벨, RPM, 유량 등
  - 전원제어 : AC (단상 또는 3상), DC (5~36 V)
  - 밸브제어 : AC(110~ 480 V), DC ( 5~36 V)
  - MFC 및 Pneumatic (4~25 mA 또는 1~5 V)
- 수집센서와 범위
  - NOx : 0 ~ 1,500 ppm

- 온도 : 0 ~ 400 °C
- 압력 : 0 ~ 1,000 mmAq, 0 ~ 5 bar
- 유량(Urea) : 0 ~ 1 SLM (1 Unit 당)
- 유량(Air) : 0 ~ 100 SLM (1 Unit당)
- 레벨, RPM 등 기타
- MFC에 의한 Urea 및 Air 컨트롤
- MFC : 전압 또는 전류 제어 방식
- 입력 및 제어 포트 확장 가능
- ON/OFF 제어 : 기타 외부장치 2개 이상 제어가능
  - SSR 또는 Relay 방식 (AC 또는 DC)
- 키오스크 타입의 콘솔

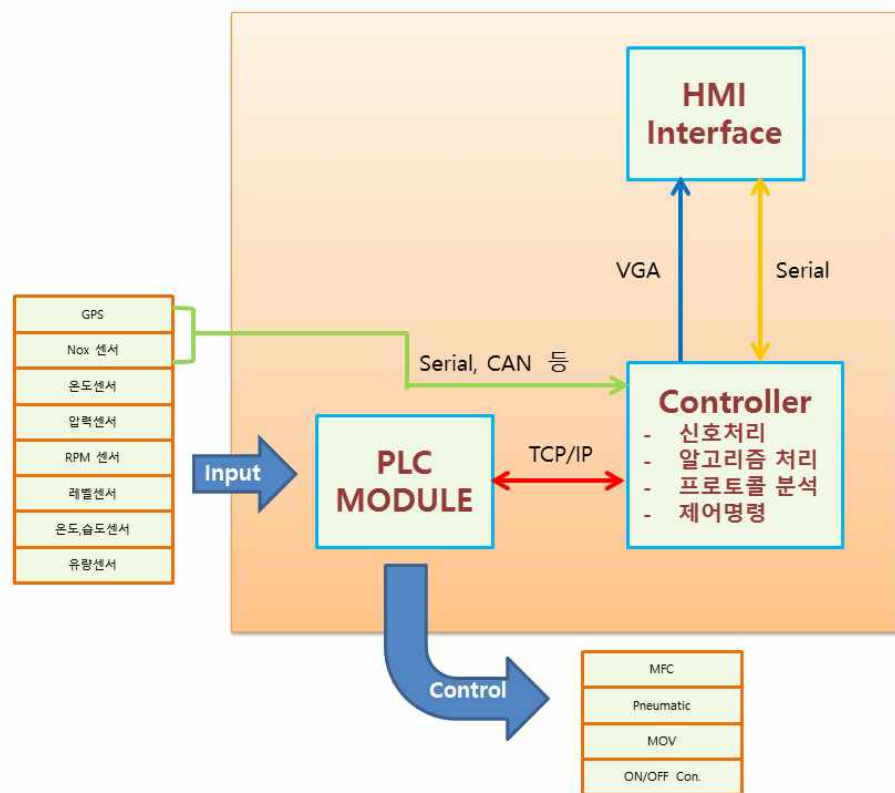


그림 2 < 신호 처리 및 제어 구조>

다. HMI 제어감시시스템/PLC 사용자 인터페이스 요구사항

- 센서 신호, 데이터를 실시간으로 사용자에게 제공 (값, 그래프 등)
- 실시간 센서 신호를 단위 시간으로 저장
- 다양한 형태의 센서 신호(Analog, Pulse, Data 등) 처리
- HMI를 통하여 사용자에게 정보 제공
- 사용자 인터페이스는 Graphic Interface를 기반으로 사용자가 직관적으로 상태 확인이 가능.
- 각부 센서의 값을 그래프를 통해 단위시간동안의 변화량을 확인.
- 수집 자료의 처리 : 2노즐 4유체 Urea 도징 시스템에서 처리하는 센서신호는 기본적으로 값으로 나타내며 그래프는 선택적으로 나타낼 수 있다.
- 각 센서의 정보는 단위시간으로(발주사와 협의) 데이터 베이스로 저장되어 단위 기간 기준 Data (그래프 및 표) 표시 및 프린팅, Excel과 같은 포맷으로 추출가능
- 3개 방식 이상의 도징 양 결정 알고리즘을 포함할 수 있는 제어로직 구성 포함
- 2개 장치 이상의 제어를 위한 제어로직 구성 포함
- 비상 동작 : SCR 시스템을 운용 중 시스템에 문제가 발생한 경우 SCR 시스템을 통하여 흐르는 배기가스의 흐름을 Direct로 흐를 수 있도록 하여 배기가스의 막힘으로 인한 사고를 미연에 방지 한다.
- 도징 모듈의 수동 동작 기능 : 사용자의 필요로 할 경우 도징모듈을 수동으로 조작할 수 있도록 함. (단, 조작의 남용을 방지하기 위하여 패스워드를 통하여 수동 동작 기능에 접근이 가능하도록 함)

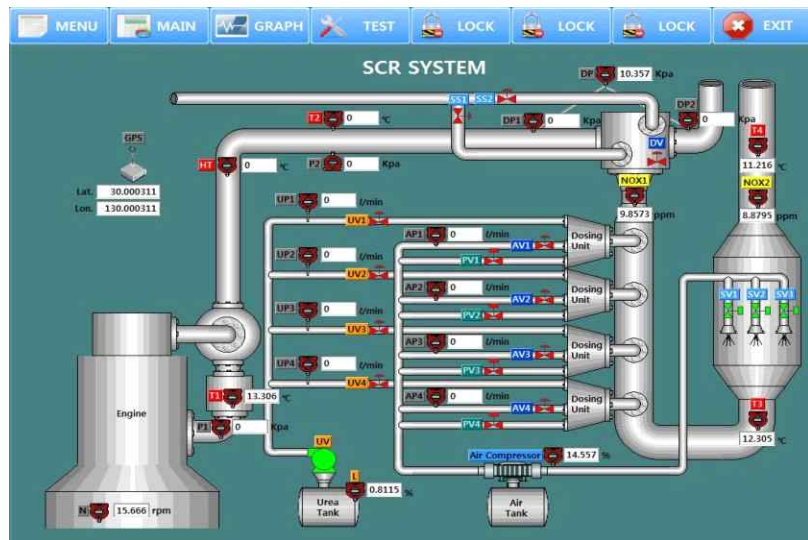


그림 3 <사용자 인터페이스 예시1>

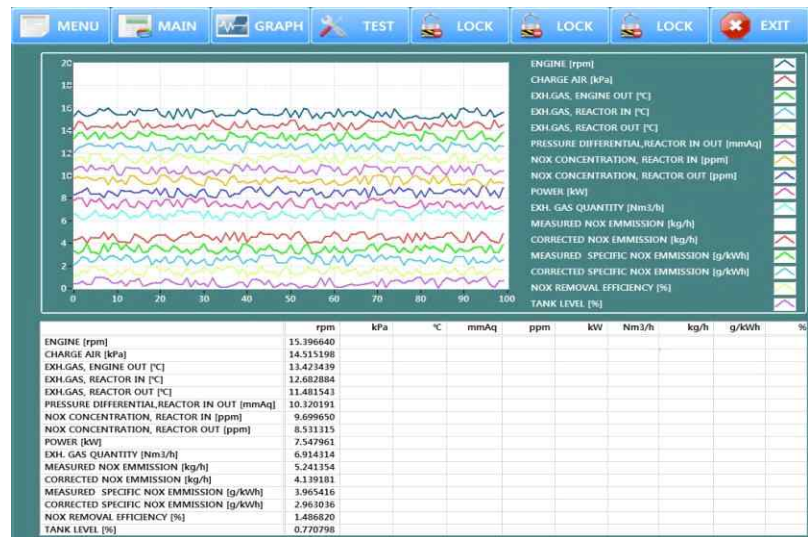


그림 4 <사용자 인터페이스 예시 2>

다. 시스템 테스트

- 2유체 4노즐 Urea 도징 제어시스템의 성능 보장을 위하여 자동 또는 수동시험을 제작사의 10,000 PS 도징모듈을 이용하여 발주사의 입회하에 수행
- 구체적인 시험방법은 제작사와 협의 후 수행
- 테스트 보고 양식은 표 1과 같다

표 1 테스트 보고 양식

테스트 결과				
테스트명	2유체 4노즐 Urea 도징(10,000PS급) 제어시스템 테스트		작성일	
작성자		조치자		
결함내용				
조치결과				
수락여부	검수자	(인)	최종수락자	(인)



## 6. 결과물 제출 및 보고

### 가. 착수 보고

- 시 기 : 과업 착수 후 10일 이내
- 내 용 : 수행계획 보고
- 결과물 : 수행계획서 (협의 후 진행)

### 나. 중간 보고

- 시 기 : 과업 착수 후 30일 이내
- 내 용 : 중간 검토 및 수정 협의
- 결과물 : 중간보고서 (시스템 설계/구축 내용 포함)

### 다. 최종 보고

- 시 기 : 과업 종료 10일 전
- 내 용 : 결과보고서 제출 및 최종 시연  
(\* ) 시연은 10,000 PS 도징모듈 적용 조건
- 결과물 : ① 개발 시스템 - 1식  
② 제어 S/W 원본소스 및 실행파일 - 1식  
③ 시스템의 H/W 및 S/W 사양서 - 1식  
④ 시스템의 H/W 및 S/W 운용설명서 - 1식  
(\* ) S/W는 CD로, 사양서는 제본 및 전자파일

## 7. 책임과 의무

- 가. 본 용역과 관련한 판권과 저작권은 “발주사”가 소유한다.
- 나. 본 과업을 위해 “발주사”가 제공하는 자료 등에 대하여 “제작사”는 본 과업목적 외에 다른 용도로 사용하지 않는다.
- 다. 본 과업을 추진함에 있어 “제작사”는 과업위반이나 과실로 인하여 발생하는 모든 사항에 대하여 민·형사상 책임을 진다.

## 8. 대금지급

- 대가의 지급은 용역 계약 완료되고 “제작사”의 청구일로부터 14일 이내로 한다.

## 9. 계약해지 및 해제조건

- 가. “발주사”의 사정으로 사업계획이 변경되어 사업을 취소할 때
- 나. “제작사”가 계약사항을 이행하지 않거나 과업지시를 위반하였을 때
- 다. “제작사”가 성실히 과업수행을 하지 않아 계약목적 달성이 어려울 때
- 라. “제작사”의 귀책사유로 계속하여 과업수행이 어려울 때

## 10. 기타 계약에 규정되지 않은 사항에 대하여 이의가 발생한 경우에는 “발주사”의 결정에 따른다.