

제목 : Dosing System

성명 : 옥 요 한

직책 : 주임

회사 : (주) 이노템즈

사용한 NI 제품명 : LabVIEW 8.5.1, PXI-1045, PXI-8106RT, PXI-8420, PXI-6624, PXI-6528

개발 배경

Dosing System은 고가의 원료를 배합과 이송을 총괄 제어하는 시스템으로 페인트 제조 과정의 특성상 정밀하지 않은 양의 배합은 페인트 색상 및 특성을 유지할 수 없게 되어 대량 손실로 이어지는 만큼 안정적이고 원료 배합의 정확도를 요구합니다. 기존의 Dosing System은 설비의 노후로 인하여 A/S 및 부품 교체에 어려움이 있어 신규 장비로 시스템 교체가 필요하였습니다. 본 시스템을 구성하기 위하여 안정적이고 효율적으로 프로그램 개발이 가능한 LabVIEW와 PXI RT로 Dosing System을 구성하게 되었습니다.

요약

본 Dosing System은 유/수성 Dosing PC로 구분되어 있으며 각각의 Dosing PC는 도료공장의 공정에 대한 정보를 서버로부터 Job-template으로 수신하여 PLC에 통신으로 제어명령을 전송하고 기타 DO출력 및 카운터로 Flowmeter 값을 수집합니다.

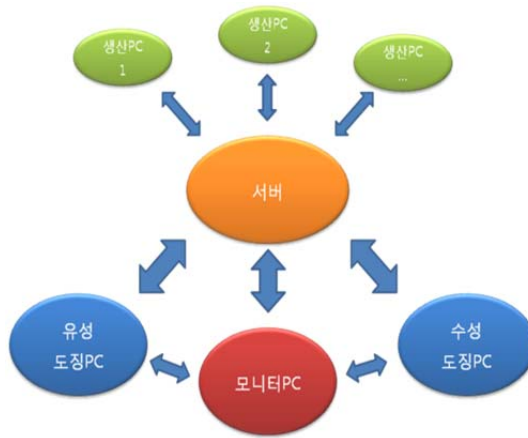
LabVIEW8.5.1로 구성된 Dosing 프로그램의 특징은 다음과 같습니다.

- 최대 64개의 Job-template 동작
- 동작중인 Job-template을 메인 화면에 Display 및 로그파일로 정보 저장
- 각각의 Job-template에 관한 상세 작업내용표시
- 120채널의 유량, 압력, 무게 인디게이터 모니터링(RS-232)
- 2대의 SIEMENS PLC 통신(RS-232)
- 24채널의 카운터

본론

Dosing System은 페인트 원료의 배합부터 이송까지의 전 과정을 제어하며 그 과정은 유성과 수성으로 크게 구분되며 페인트 특성에 따라서 각각의 배합과정이 구분되어있습니다. 이 Dosing System으로 유/수성 각각 Dosing PC, 모니터 PC로 구성되어있습니다. 유/수성 각각의 Dosing PC는 모든 펌프 및 밸브를 제어하며 동시에 탱크의 무게를 측정합니다. 제어 및 측정된 데이터는 모니터 PC에서 실시간으로 확인이 가능하며 데이터 저장 및 Dosing PC를 제어합니다. Dosing PC는 Real-Time 시스템을 바탕으로 RS-232 통신 및 카운터 입력, DO 신호 제어를 위한 DAQ 장비로 구성되어있습니다.

1. 전체 시스템 구성



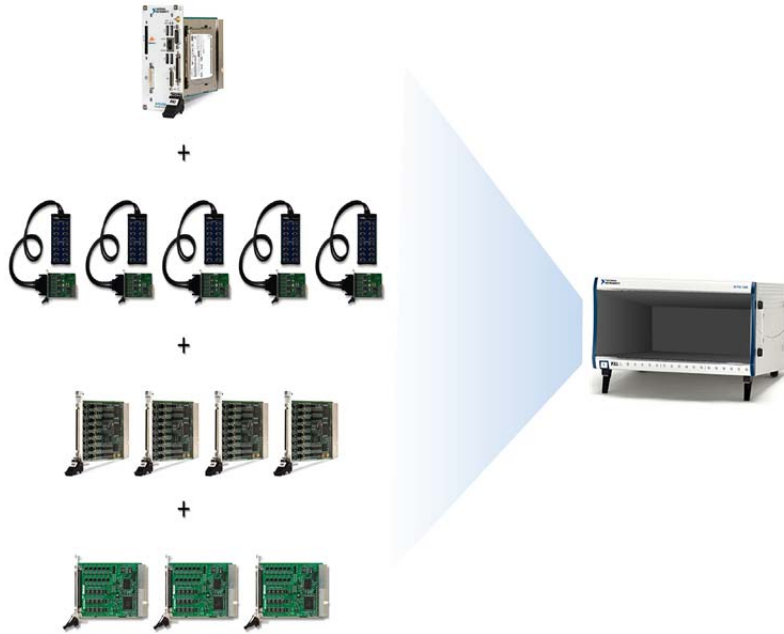
[그림 1] 전체 시스템 구성도

본 Dosing System은 서버를 중심으로 여러 대의 생산PC에서 작업자가 작업 명령을 하면 서버를 통해 작업 내용이 유/수성 각각의 Dosing PC로 job-template을 전달하게 됩니다. Dosing PC는 작업 명령에 따라 원료 배합 및 원료 이송 등의 작업을 수행하며 이 과정은 모니터 PC 에서 관제하게 됩니다.

2. Dosing PC 구성



[그림 2] Dosing PC 구성도



[그림 3] Dosing PC 구성

Dosing PC는 모니터 PC와 서버에 TCP/IP 통신으로 데이터를 송/수신 하며 작업 명령 및 작업 결과의 데이터를 공유합니다. 120여 개의 저울과 RS-232 통신으로 탱크의 무게를 수집합니다. 또한 밸브 제어 및 펌프 제어는 DO 출력으로 각각 제어를 합니다. 밸브에 연결된 Flow-meter는 카운터 입력으로 계측합니다. 각각의 Job-template은 총 64개까지 동시작업이 가능하도록 되어있습니다. 본 Dosing PC는 고성능 Intel Core Duo T7400기반 임베디드 컨트롤러인 NI PXI-8106RT(Real-Time Module)와 18슬롯 NI PXI-1045(Chassis)외에 RS-232통신 16PORT구성이 가능한 PXI-8420, 최대 48VDC까지 입/출력 신호에 대한 채널간 광학 절연을 가진 8개의 32비트 카운터/ 타이머 기능의 PXI-6624, 24개의 디지털 스위치 출력기능이 탑재된 PXI-6528로 구성되어있습니다.

3. 모니터 PC 구성



[그림 4] 모니터 PC 프론트 패널 화면

위 그림은 Dosing System의 모니터 화면으로써 유성 Dosing System 및 수성 Dosing System의 동작 상황을 모니터링합니다. RT시스템의 상황 및 PLC, 서버와의 통신상태를 메인 화면 좌측에 위치하여 즉각적인 상태를 확인할 수 있도록 구성되어있습니다.

각각의 Dosing PC에서 진행되는 Job-template는 모니터 PC에서 모든 작업을 확인할 수 있도록 되어있으며 동시에 64개의 작업을 처리할 수 있도록 구성되어있습니다. 또한 설비 증축 시 원활한 시스템 구성이 추가될 수 있도록 RS-232 통신포트를 개별 설정할 수 있도록 구성하였으며 카운터 입력 또한 추가 구성이 가능하도록 기능이 구현되어있습니다.

결론

도료 공장의 Dosing System에서 가장 중요한 요소는 안정적인 시스템과 정확한 양의 원료 배합으로서 본 프로젝트에서는 LabVIEW Real-time Module을 사용하여 향상된 안정성으로 프로젝트를 완성할 수 있었으며 실제 작업자가 운영 및 관리하기 편리한 그래픽 인터페이스 구조로 사용자에게 편리함을 더했습니다.