

## 규 격 서

번호	1	품명	SLF 단위공정 실습장비	수량	26	단위	SET
----	---	----	---------------	----	----	----	-----

### A. 특징 (Features)

1. 본 실습장비는 Smart Learning Factory 시스템의 제어 및 측정 원리 등 특성을 이해할 수 있어야 하며, 본 실습장비를 통해 Smart Learning Factory 시스템 제어 및 시퀀스 등의 기초부터 응용까지 교육할 수 있도록 구성되어야 한다.
2. 효율적인 실습이 가능하도록 실습보조교재를 제공하여야 한다.
3. 본 실습장비는 교과과정 편성 기준에 의거하여 교과내용을 충족할 수 있어야 한다.
4. 실습안전을 위해 전기적 안전사고에 대비하여야 한다.
5. 실습 장비 및 모듈은 원터치 베이스 방식으로 구성되어져야 하며, 원터치 베이스는 실습 기자재에 고정 부착되는 하우징, 이 하우징에 수용되어 회전 및 승강될 수 있고, 그 하우징 밀면 중심 밖으로 돌출하여 프로파일 실습판에 대해 회전 조작되어 쉽게 탈부착이 가능해야 한다.
6. SLF 단위공정 실습장비는 공정제어의 기초부터 응용까지 다양한 실습이 이루어져야 하며, 공급, 가공, 이송 및 저장, 검사, 분배, 취출, 적재 모듈로 구성되고, 각 모듈은 개별실습 및 전체 공정실습도 가능하여야 한다.
7. 시스템 구성은 모듈별로 구성되어 개별실습 및 전체공정 실습이 가능하도록 4파이 단자로 배선 실습이 가능하여야 한다.
8. SLF 단위공정 실습장비에서 발생하는 생산 및 설비 Data는 Data Middle Ware를 통해 DataBase에 저장 및 누적이 가능하여야 하며, 각 종 Data를 활용하여 SLF의 AR, Digital Twin, POP 등 다양한 솔루션에 적용이 가능하도록 시스템이 구성되어져야 한다.
9. SLF Solution의 원활한 수업이 가능하도록 실습에 필요한 Parts의 3D 도면, 제어 프로그램 등 각종 원천 소스를 제공하여야 한다.

### B. 규격 (Specifications)

#### 1. PLC 실습 Module

##### 1) CPU

- ① 제어방식 : Stored program 반복 연산
- ② 입출력 제어방식 : 리프레시 방식
- ③ 프로그램 언어 : 릴레이 심볼어, 논리 심볼어, MELSAP3 (SFC), MELSAP-L, 평선블록, 스트럭처드 텍스트(ST)
- ④ 입출력점수 : 4096점
- ⑤ 입출력 디바이스 점수 : 8192점
- ⑥ 프로그램 용량 : 30k 스텝
- ⑦ 기본 명령 처리 속도(LD명령) : 1.9ns
- ⑧ 프로그램 메모리 용량 : 120kb
- ⑨ 멀티 CPU 간 고속 통신 가능
- ⑩ 주변 기기 접속 포트 : USB, Ethernet



2) Base

- ① 8 Slot
- ② 전원 모듈 장착 가능

3) 전원 Module

- ① 입력 전압 : AC 100 ~ 240V
- ② 출력 전압 : DC 5V / 24V, 3A / 0.6A

4) 디지털 입력 Module

- ① 입력 점수 : 32점
- ② 응답 시간 : 1/5/10/20/70 ms

5) 디지털 출력 Module

- ① 출력 점수 : 32점
- ② 응답 시간 : 1 ms

6) 위치결정 Module

- ① 제어 축수 : 1축
- ② 제어 방식 : 펄스 출력형, 1축 직선보간, 1축 원호보간

7) PLC CASE

- ① WDC출력 : 24V / 5A
- ② DC출력 보호기능 내장
- ③ 입출력 단자
  - 입력 : 32점 (8점 1COM, 4파이 단자)
  - 출력 : 32점 (8점 1COM, 4파이 단자)
- ④ AL 케이스
  - 전원스위치
  - 거치대 : 장비 후면에 45° 경첩 방식의 거치대 설치, 미끄럼방지 고무 부착
- ⑤ 프로파일에 고정 가능한 베이스 2ea 설치

8) PLC 제조관리 운영 소프트웨어

- ① PLC 제어용 Data 취득 및 DB관리가 가능하여야 한다.
- ② 제어용 PLC Data 취득 및 DB관리가 가능하여, 누적 데이터를 이용한 제조관리 시뮬레이션이 가능하여야 한다.
- ③ 누적 데이터를 활용한 예측 및 분석이 가능하여, 제어용 PLC의 설비예지보전 솔루션을 활용할 수 있어야 한다.
- ④ 표준화된 데이터로 인터페이스가 제공되어야 한다.
- ⑤ 최대 데이터 관리
  - 100개의 특정 비트 감시 1개의 특정 비트당 최대 18점점 관리 가능
  - 50개 PLC 등록, 100개의 특정 비트 등록, 최대 18점점
  - 최대 90,000개 DB 데이터 기록 가능
- ⑥ 특정 비트 감시 속도
  - 100개의 특정 비트 최소 1초 감시 : 이벤트 처리 방식
- ⑦ Melseq 제품 등록 가능 PLC

- FX Series : 8종

- Q Series : 23종

⑧ PLC 기본 Control 기능

- PLC X, Y, L, M, D, W 영역 데이터 Read / Write

⑨ 시스템 개발 툴 및 화면 구성

- 개발 툴 : Visual Studio 2013 C#

- 화면 구성

. 등록 데이터 정보, DB 연결상태, 등록 및 감시 정보, 현재 시간, 시스템 로그 정보

2. SLF 단위공정 실습 Module

1) 제품 공급 공정 (공급모듈)

① Magazine에 부품이 적재된 후 공급용 Cylinder에 의해 부품이 컨베이어 공정으로 공급이되도록 공급실린더, 매거진, 공급Block으로 구성되어야 한다.

② 원터치 베이스 장착으로 원하는 위치에 탈부착이 쉽게 이루어져야 하며, 모듈별 개별 실습이 가능할 수 있도록 구성되어야 한다.

③ 표준 부품

- BASE 지지용 프로파일 [30 × 30 × 55]이내 : 2개

- 공급부 BASE [30 × 240 × 30]이내 : 1개

- PUSH BLOCK [33 × 30 × 9T]이내 : 1개

- MAGAZINE(부품 적재 5개 이상) : 1개

- 검정 및 학습에 지장이 없어야하며 work는 AL4개, 플라스틱4개를 기본으로한다.

- 워크 크기 : Ø40mm × 10mm 이내

- 매거진 모듈 : Ø40mm × 10mm

- 공급실린더 : 1개

. W리드SW, Speed Controller 부착형

. 직경 : Ø16mm

. 스트로크 : 60mm

- 광화이버센서 : 1개

. 직접 반사형 센서

. 배선인출 : 2M

. 최대전류 : 200mA 이하

. LED 부착형

2) 가공공정 (가공모듈)

① 원터치 베이스 장착으로 원하는 위치에 탈부착이 쉽게 이루어져야 하며, 모듈별 개별 실습이 가능할 수 있도록 구성되어야 한다.

② 전기드릴 : 1개

- 정격용량 : DC 24V, 0.7W, 110rpm

③ 드릴가공실린더 : 1개

- 직경 : Ø10mm

- 스트로크 : 50mm

- 타입 : 듀얼로드
- 리드 SW, Speed Control

### 3) 이송 및 저장 모듈

① 원터치 베이스 장착으로 원하는 위치에 탈부착이 쉽게 이루어져야 하며, 모듈별 개별 실습이 가능할 수 있도록 구성되어야 한다.

#### ② 컨베이어 부

- SNAP RING (S-6) : 2개
- 종동부 SHAFT [Ø6 × 74L]이내 : 1개
- 종동부 ROLLER [Ø26 × 55L]이내 : 1개
- 구동부 ROLLER [Ø26 × 92L]이내 : 1개
- 벨트지지용프로파일 [30 × 60 × 225L]이내 : 1개
- 컨베이어벨트 (627 × 52 × 2T) : 1개
- 컨베이어 지지용 프로파일 [20 × 40 × 80L]이내 : 4개
- 구동부 BEARING HOLDER [60 × 30 × 10T]이내 : 1개
- 종동부 BEARING HOLDER [70 × 30 × 7T]이내 : 2개
- 구동부 모터 롤러[69 × 60 × 10T]이내 : 1개
- 벨트 풀리 [Ø 21 × 13 × 5T]이내 : 2개
- 벨트 [60XL]이내 : 1개
- 모터 브라켓 [60 × 70 × 10T]이내 : 1개
- 모터 [24V 1/104(48RPM)] : 1개
- 양품적재함[60 × 60 × 40 SUS303]이내 : 1개

#### ③ 스톱퍼 부

- CYLINDER : 1개
  - . 직경 : Ø10mm
  - . 스트로크 : 20mm
  - . 리드 SW, Speed Control
- STOPPER [50 × 36 × 23 × 3T]이내 : 1개
- SHAFT [Ø 6 × 50L]이내 : 1개
- CYLINDER BRACKET [100 × 40] × 58 × 2T이내 : 1개
- SENSER BRACKET [20 × 40 × 5T]이내 : 1개
- 광화이버 센서 : 1개
  - . 직접 반사형 센서
  - . 배선인출 : 2M
  - . 최대전류 : 200mA 이하
  - . LED 부착형

### 4) 검사 공정 (센서부)

① 제품 공급 공정에 의해 공급된 부품이 제품 이송 공정에 의해 이동되며, 센서를 활용하여 부품의 유무검사와 부품의 판별이 가능하여야 한다.

② 원터치 베이스 장착으로 원하는 위치에 탈부착이 쉽게 이루어져야 하며, 모듈별 개별 실습이 가



능할 수 있도록 구성되어져야 한다.

- 유도형 센서 : 1개
  - . 전원전압 : DC 12~24V
  - . 감지거리 : 8mm
  - . 200mA이내
  - . LED 내장
- 용량형 센서 : 1개
  - . 전원전압 : DC 12~24V
  - . 감지거리 : 8mm
  - . 200mA이내
  - . LED 내장
- SENSOR BRACKET [72 × 66 × 45 × 2T]이내

#### 5) 분배 공정(분배 모듈)

- ① 원터치 베이스 장착으로 원하는 위치에 탈부착이 쉽게 이루어져야 하며, 모듈별 개별 실습이 가능할 수 있도록 구성되어져야 한다.
- ② 분배실린더 : 1개
  - W직경 : Ø 16mm
  - 스트로크 : 100mm
  - 리드SW, Speed Control
- ③ 분배가이드[Ø 6-12mm] : 1개
- ④ 분배베이스[255 × 42 × 6T]이내 : 1개
- ⑤ 분배BRACKET[77 × 42 × 10T]이내 : 1개
- ⑥ 광화이버센서 : 1개
  - 직접 반사형 센서
  - 배선인출 : 2M
  - 최대전류 : 200mA 이하
  - LED 부착형

#### 6) 취출 공정 (취출 모듈)

- ① 원터치 베이스 장착으로 원하는 위치에 탈부착이 쉽게 이루어져야 하며, 모듈별 개별 실습이 가능할 수 있도록 구성되어져야 한다.
- ② 취출실린더 : 1개
  - 직경 : Ø 16mm
  - 스트로크 : 60mm
  - 리드SW, Speed Control
- ③ 불량품 적재함 : 1개
  - 재질 : SUS
  - 크기 : 60 × 60 × 40이내
- ④ 제거샤프트[Ø6-120mm : 1개
- ⑤ 거슈트[54 × 25 × 18]이내 : 1개



#### 7) 이송공정 (리프트모듈)

- ① 원터치 베이스 장착으로 원하는 위치에 탈부착이 쉽게 이루어져야 하며, 모듈별 개별 실습이 가능할 수 있도록 구성되어야 한다.
- ② 리프트 이송장치 : 1개
  - 스트로크 : 200mm
  - 리드 : 10mm
  - 타입 : 모터 직결
  - Limit Sensor : 2개
  - 원점 센서 : 1개
- ③ 흡착실린더 : 1개
  - 타입 : 듀얼로드
  - 직경 :  $\varnothing$  15mm
  - 스트로크 : 100mm
  - 리드 SW, Speed Control
- ④ 흡착블록 [39x40x10T]이내 : 1개
- ⑤ 흡착BRACKET [56 × 18 × 6T]이내 : 1개
- ⑥ 흡착실린더BRACKET [90 × 58 × 6T]이내 : 1개
- ⑦ 흡착패드[2중쿠션] : 2개
- ⑧ 서보모터 100W : 1개

#### 8) 적재 공정 (적재부)

- ① 저장용 랙은 개별 분리가 가능한 구조로 이루어져야 하며, 리프트 이송모듈과 호환이 되어야 한다. 각각의 랙에 저장이 용이하도록 구성되어야 한다.
- ② 이동 실린더를 통해 1열과 2열에 분류하여 적재 가능하도록 구성되어야 한다.
- ③ 스택커 크레인과 충돌시 기구의 파손을방지하기 위해 자석 및 브라켓을 이용하여 창고가 후면으로 젖혀질 수 있어야 한다. 젖혀지는 각도는 브라켓을 이용하여 조정이 될 수 있어야 한다.
- ④ 원터치 베이스 장착으로 원하는 위치에 탈부착이 쉽게 이루어져야 하며, 모듈별 개별 실습이 가능할 수 있도록 구성되어야 한다.
- ⑤ 표준 부품
  - 이송 PLATE : 1개
  - 이송 실린더
    - . 직경 :  $\varnothing$  16mm
    - . 스트로크 : 60mm
    - . 리드SW, Speed Control
  - BEARING HOLDER [60 × 31 × 8T]이내 : 2개
  - CYLINDER BRACKET [69 × 49 × 10T]이내 : 1개
  - 프로파일 BRACKET [40 × 40 × 30]이내 : 2개
  - 창고 PLATE [150 × 40 × 8T]이내 : 1개
  - BASE 프로파일 [30 x 60 x 238L]이내 : 2개
  - 알루미늄 적재함 [3단 2열 창고]이내 : 1개

- 리니어 레일[NW-02-40 200mm]

- 리니어블록[NS-02-40]

#### 9) 서보앰프 제어단자 패널

- ① 기존 보유 장비와 호환되고 기존장비를 활용한 프로그램 학습이 가능하도록 연결홀이 Ø4용 절연된 잭으로 구성된 패널을 제공하여야 한다.
- ② 서보앰프 및 위치결정 모듈의 입출력 포트를 전부 Ø4용 절연된 잭으로 구성하여야 한다.
- ③ 원터치베이스 장착으로 원하는 위치에 탈부착이 쉽게 이루어져야 한다.
- ④ 전원입력 접점 2점 이상
- ⑤ 위치결정용 제어 단자
- ⑥ 위치결정용 제어 단자
- ⑦ 위치결정 커넥터 (40pin) : 1ea
- ⑧ Servo Amp. 커넥터 (50Pin) : 1ea

#### 10) 서보앰프

- ① 서보앰프 : 1개
- ② 주회로 전원 : 삼상 또는 단상 AC200~240V, 50/60Hz
- ③ 주회로 정격 전류 : 0.9A
- ④ 정격출력 : 0.1KW
- ⑤ 제어방식 : 정현파 PWM제어, 전류제어방식
- ⑥ 인터페이스용 전원 : DC 24V
- ⑦ 다이내믹 브레이크 : 내장
- ⑧ 구조 : 자연냉각 · 개방(IP20)

#### 11) SOL V/V

- ① W5/2 WAY 편솔레노이드 밸브 : 5개
- ② 5/2 WAY 양솔레노이드 밸브 : 3개
- ③ 밸브 베이스 유니트 : 1개

#### 12) Touch Module

- ① Touch Module은 프로파일 상부에 부착되어 원활한 실습이 이루어져야 하며, 장비 실습하는데 있어, 문제가 없도록 시야 확보가 되어야 한다.
- ② 표시 디바이스 : TFT Color 액정
- ③ 화면크기 : 8" 이상
- ④ 해상도 : VGA 800 X 600 Dot
- ⑤ 내장 인터페이스 : RS-232, Ethernet, USB

#### 13) 프로파일

- ① Slot 간격 : 25mm
- ② 재질 : 알루미늄
- ③ 크기 : 850 x 450 x 500mm 이상
- ④ 실습에 용이하도록 프로파일 다리 부착 및 이동용 바퀴 부착
- ⑤ 2D 및 3D도면 작도후 수요부 승인 후 제작되어야 한다.

### 3. 단위공정 제조관리 운영 Tool

- 1) 표준화된 데이터로 인터페이스 되어야 한다.
- 2) 모든 데이터를 누적기록이 되어야 한다.
- 3) 모든 Device에서 발생한 Data는 OPC Server로 제공되어지고, OPC Server의 Data를 Middle ware Tool에서 Data Managemment, Login System, Database Management, Memory Management가 되어야 한다.
- 4) System Development
  - ① 개발 툴 : Visual studio C# (windows응용프로그램)
  - ② Data Base : Maria DB
  - ③ 암호화 방식 : AES256
  - ④ Log 정보 기록 : 텍스트 파일 형식
- 5) 설정 화면 구성
  - ① 사용자 화면 이동 Control Bar
  - ② 공정등록 설정(자동코드생성분류)
  - ③ DB공정등록 목록 공정에서 필요한 데이터 항목 자동 메모리 등록
  - ④ DB, OPC연결상태
  - ⑤ DB갱신 및 삭제
- 6) OPC Data View
  - ① 사용자 화면 이동 Control Bar
  - ② OPC Data MAP View-Tag Address 더블 클릭
  - ③ Tag 정보 메시지 출력
  - ④ 프로그램 로그 정보 (동일 데이터 DB에 기록)
  - ⑤ 화면 조작 버튼DB, OPC연결상태
- 7) Server 설정화면 구성
  - ① 사용자 화면 이동 Control Bar
  - ② 화면조작버튼(OPC Data View, Flow 설정, Server설정)
  - ③ 시스템 설정
  - ④ 로그인-PW 암호화(ASE256)설정
  - ⑤ DB 접속 정보
  - ⑥ 시스템 접속 정보
  - ⑦ OPC UA 접속 정보 (최대 10mSec)
  - ⑧ 미들웨어 실행
  - ⑨ Control Bar 실행
  - ⑩ PW 암호화 처리-시스템 키 인증
  - ⑪ 설정 정보 저장
- 8) Data 표현
  - ① 최신데이터 표현 (200ms ~ 300ms)
  - ② 기간별 평균/최대/최소 데이터 표현가능(일간,주간,월간,년간 단위 설정가능)
  - ③ 로그데이터 표현 가능(알람, 에러 등)
- 9) 단위공정 AR & D/T System



- ① 가시화된 Data는 DataBase의 데이터와 실시간 연동되어 데이터 표현이 이루어져야 한다.
- ② 대상 설비를 가상화하고, 실제 설비에서 발생한 Sensor 및 Actuator Signal을 이용하여 설비가 운전, 동작을 확인할 수 있어야 하며, 가상 모델의 시뮬레이션 및 실제 설비로의 운영이 가능해야 한다.
- ③ Application : C/C#, Unity
- ④ 전체적인 동작 신호를 이용하여 Digital Twin을 사용한 실제 설비의 운전이 가능해야 한다.
- ⑤ DataBase와 연계하여 설비데이터 및 생산데이터 모니터링이 가능해야 한다.

#### C. 부속품 (Accessories)

1. 전원케이블 : 1EA
2. 각종 연결 케이블 : 1SET
3. 오퍼레이팅 매뉴얼 : 1부

#### D. 기타 (Remark)

1. 구성장비는 한 회사의 모든 책임하에 턴 키(Turn-Key) 방식으로 구성 제공될 것
2. 기술전수교육
  - 1) 교육 기간 : 2일 이상 (수요부와 협의 후 결정한다.)
  - 2) 장소 : 본교에서 지정하는 장소
  - 3) 교육경비 : 교육에 필요한 모든 경비는 납품업체 부담
3. 설치 및 검사
  - 1) 설치
    - ① 수요부 측에서 제공하는 전원에서부터 수요부 측에서 요구하는 장비 위치까지 납품사가 설치, 고정, 공급되어야 한다.
    - ② 시험가동은 본 수요부 검수자의 지시에 따라서 이루어져야 하며, 만족되었을 때 설치가 완료된 것으로 간주한다.
    - ③ 설치 및 시운전에 필요한 모든 비용은 공급업체에서 부담하여야 한다.
  - 2) 성능검사
    - ① 장비가 설치된 후 사양서에 제시하는 성능을 만족해야 한다.
    - ② 장비가 설치된 후 수요부측에서 제시하는 실습모듈에 따라 시운전을 해야 하며 이상 없이 작동되어야 한다.
4. 하자보수
  - 1) 기자재 보수
  - 2) 무상보수 : 검수일로부터 2년
  - 3) 긴급 보수
    - ① 실습장비의 이상으로 본 수요부의 긴급 A/S 요청 후 48시간 내(공휴일 제외)에 즉시 원상으로 가동할 수 있도록 보수되어야 한다.