

[첨부]

세 부 사 양 서

장비명 : 시퀀스 실험장치

수량 : 14대

사 양 내 용	표 준 규 격
1. 장비의 특징 및 품질	<ol style="list-style-type: none"> 1. 본 장치는 시퀀스의 기본이 되는 유접점 시퀀스의 기본 회로구성부터 유도 전동기의 Y-Δ 기초까지 각종 운전실험을 위한 장치이다. 2. 회로 단락시 전원부에는 자체 회로 보호 장치가 내장되어 장비의 전체 전원이 차단되어야 하며 과부하 표시가 되고, 문제 해결 후 복귀스위치를 동작시켜 정상적으로 동작 할 수 있는 구조이어야 한다. 3. P.L.C 트레이너와 연결하여 프로그램에 의한 전동기 운전실험도 가능하다. 4. 시퀀스의 과제가 수록된 실습 지시서가 있어야 하며 구성별 Item은 24종 이상의 목록으로 구성되어 있어야 하며 장치의 견고성을 고려하여 스틸 구조의 형태로 제작하여야 한다. 5. 본 실험장치의 운영에 필요한 Software가 준비되어 장비 운영시 원활한 교육이 이루어 질 수 있도록 구성 되어있는 프리젠테이션 자료 이어야한다. 6. 사용되는 부품은 KS규격의 부품을 사용함을 원칙으로 한다. 7. 장비의 검수는 학과에서 원하는 장비의 사양과 일치할 때 검수 되어야 한다. 8. 최상의 품질 유지 및 Up Grade, 사후 관리를 위해 설계에서부터 개발, 제조, 서비스가 가능한 ISO 9001 인증 업체(교육용 실험장비 부문)에서 제작되어야 하며 특히 지역 직무향상 교육에 지장이 없도록 A/S가 신속하게 지원이 가능한 업체이어야 한다.
2. 표준규격	<ol style="list-style-type: none"> 1. 본 체 <ol style="list-style-type: none"> 1) 사용전원 <ul style="list-style-type: none"> - 3Phase AC 220V - 전원 인출선 : 1.5 M - 콘센트 형식 및 용량 : 3Phase AC 250V, 20A 2) 배선용 차단기 1 개 <ul style="list-style-type: none"> - 30AF 15AT - 형식 구조 : Terminal Block형식 - 극수와 소자 : 3P2E 3) 주 접촉기 2 개 <ul style="list-style-type: none"> - 사용 전원 : AC 220V - 접점 전원 및 용량 : 3ϕ AC220 / 20A / 4kW - 주 접점 : 3A Type - 보조 접점 : 2A, 2B Type - 국내 규격인 KS 인증 품목 적용 4) 보조 접촉기 1 개 <ul style="list-style-type: none"> - 사용전원 : AC 220V - 접점 전원 및 용량 : AC 220V / 20A

사 양 내 용	표 준 규 격
2. 표준규격	<ul style="list-style-type: none"> - 접점 : 4A, 4B Type - 국내 규격인 KS 인증 품목 적용 <p>5) 과부하 계전기 2 개</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정격 용량 : 40W 용 - 트립방식 : 열동형 / 전자방식 - 단자체결방식 : Terminal Block형식 - 전류 셋팅 : 수동 선택, 자동 선택, 트립 표시 기능 - 독립형 설치형식의 Unit로 구성 <p>6) 릴레이 2 개</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용전원 : AC 220V - 접점 : 4C - 접점 용량 : 3A - 가동 및 고정 접점은 금 도금 제품 사용 Type - 동작 상태 확인이 가능한 LED 탑재형 Type 사용 - 소비전력이 작으며 고감도 및 응답속도가 빠른 제품 구성 - 탈 부착이 가능한 소켓 형식으로 구성 <p>7) 타이머 1 개</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용전원 : AC 220V - 접점 : 한시 접점 1C - 순시 접점 : 1A - 접점 용량 : AC 220V / 1.5A - 동작형태 : ON DELAY 방식 - 최대 / 최소 시간 : 30S / 1S - 제어시간 범위 : 0.5S ~ 30S - 탈 부착이 가능한 소켓 형식으로 구성 <p>8) 플리커 릴레이 1 개</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용전원 : AC 220V - 접점 : 1C - 접점 용량 : AC 220V / 2.5A - 동작형태 : ON DELAY 방식 - 시간사양 : 최대 6초 가변형 최소 3초 가변형 - 탈 부착이 가능한 소켓 형식으로 구성 <p>9) 표시등 4 개</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용전원 : AC 220V - 절연저항 : 50MΩ 이상 - Lamp (적색 : 2개, 녹색 : 2개)

사 양 내 용	표 준 규 격
2. 표준규격	<p>10) 부저 1 개</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용전원 : AC 220V - 소비전력 : 2.5VA - 음의기능 : 연속음 <p>11) 푸시버튼 스위치 4 개</p> <ul style="list-style-type: none"> - 접점형태 : Nok-Lock 1A, 1B - 접점용량 : AC 250V, 6A - 절연저항 : 50MΩ 이상 - 스위치 (적색 : 2개, 녹색 : 2개) <p>12) 비상 스위치 1 개</p> <ul style="list-style-type: none"> - 접점형태 : Lock 1A, 1B - 접점용량 : AC 250V, 6A - 절연저항 : 50MΩ 이상 - 스위치 (적색) <p>13) 크기 및 외형 1 식</p> <ul style="list-style-type: none"> - 크기 : 720(W) x 470(D) x 80(H)mm - 실습 Item 별 블록형태의 인쇄 및 조작장치 부착형 - 외함 도장 : 아이보리 분체 함마톤 방식 - 콘트롤 명판 : SKY 분체 방식 - 형식 : 철제 콘솔 type <p>14) 3상 유도전동기 1 대</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용전원 : 3상, AC 220V / 380V - 정격전류 : AC 220V / 380V : 0.25A / 0.14A - 용량 : 25W - 극수 : 4 POLE - 정격 : 연속정격 - 회전자 : 농형 - Coupling : φ70 x5 - 기타 : Y - Δ 기동 가능
3. 부대 부품	<p>1. 실습지시서 1 부</p> <p>2. Power Connecting Cord 1 식</p> <p>3. 리드선 1 식</p> <p>4. Virtual Simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - 유접점 시퀀스의 개념과 구성요소를 교육 가능해야 한다. - SQ MERCURY T08 V3.00이상의 기능을 갖도록 제공되어야 한다. - PLC의 구성 및 종류, 입출력 모듈의 내부회로를 교육이 가능하여야 한다. - 시뮬레이션 기능

사 양 내 용	표 준 규 격
4. 설치 및 검수	<ol style="list-style-type: none"> 1. 교육기간 : 3일 이상 (수요부와 협의) 2. 장 소 : 납품장소 또는 수요부 지정장소 3. 비 용 : 납품업체 부담 4. 납품된 물품은 지정된 장소에 설치하고 외관 및 성능검사를 실시한 후 검수를 필한다. 5. 실험실습용 Program은 학과에서 필요로 할 때 납품업체에서 계속 무상으로 지원한다. 6. 납품 및 그 후 사용자 교육은 학과에서 필요로 할 때 무상으로 처리한다.
5 하자보수	<ol style="list-style-type: none"> 1. A/S는 학생 실습에 지장이 없도록 접수 후 48시간 이내에 조치되어야 한다. 2. 납품된 물품에 대한 무상 하자 보증 및 사후 관리 기간을 2년으로 한다.

[첨부]

세 부 사 양 서

장비명 : 인버터 실험장치

수량 : 5 대

사 양 내 용	표 준 규 격
1. 장비의 특징 및 품질	1. 본 실험장치는 모터제어기기, 산업용 인버터 등을 활용하여 산업체 직무 향상에 적합하도록 제작이 되어야 한다. 2. 실험장치는 모터제어기기, 인버터로 구성되어 있어야 한다. 3. 실험장치는 다른 장치의 도움 없이 기초에서 응용까지 실습할 수 있는 구조로 모든 접점은 단자화 되어 있어 결선 시 불편함이 없어야 한다. 4. 실습 지시서 에는 15과제 이상의 실습과제가 제공되어 있어야 한다. 5. 최상의 품질 유지 및 Up Grade, 사후 관리를 위해 설계에서부터 개발, 제조, 서비스가 가능한 ISO 9001 인증 업체(교육용 실험장비 부분)에서 제작되어야 하며 특히 지역 직무향상 교육에 지장이 없도록 A/S가 신속하게 지원이 가능한 업체이어야 한다.
2. 표준규격	1. 인버터 제어 Unit 1) 전압 및 주파수 - 3phase 220V, 50 ~ 60Hz - 허용전압/주파수 변동 전압 : $\pm 10\%$ / 주파수 : $\pm 5\%$ 2) 제어방식 - Soft-PWM제어/고 캐리어 주파수 PWM 제어 - V/F제어, 범용자속 벡터 제어를 선택가능 3) 출력 주파수 범위 - 0.2~400Hz (시동주파수 0~60Hz 가변) 4) 주파수 설정 분해가능 - DC5V 입력: 최대설정주파수의 1/500, DC10V, - DC4 ~ 20m입력 : 최대설정주파수의 1/1000 - 디지털입력 : 0.1Hz (100Hz미만), 1Hz(100Hz이상) 5) 주파수 정밀도 - 아날로그 입력 : 최대출력주파수의 $\pm 1\%$ 이내($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$) - 디지털입력 : 설정출력주파수의 $\pm 5\%$ 이내 (M다이얼 설정시) 6) 시동 토크 - 150% (6Hz시) 자동토크 부스터 제어시 7) 가속, 감속 시간설정 - 0, 0.1~999s (가속, 감속 개별설정 가능) - 직선 또는 S자 가감속모드 선택가능 8) 입력신호 - 주파수설정신호(DC0~5, 10V), 4~20mA, M다이얼에 의해 디지털 설정 - 시동신호, 이상리셋, 다단속도선택(RL, RM, RH, REX) - 제2기능 선택(RT), 출력정지(MRS), 전류입력 선택(AU)

사 양 내 용	표 준 규 격
2. 표준규격	<ul style="list-style-type: none"> - 외부서멀입력(OH), 시동자기유지 선택(STOP), JOG신호(JOG), - PID제어유호(X14), PU운전, 외부운전변환(X16) <p>9) 운전기능</p> <ul style="list-style-type: none"> - 상하한 주파수 설정, 주파수 점프운전, 외부서멀입력선택 - 순시정전 재시동 운전, 정전/역전 방지, 슬립보정, 운전모드 선택 - IC제어, 계산리링크 운전(RS-485) <p>10) 인버터 Unit 패널</p> <ul style="list-style-type: none"> - 패널은 투명하게 제작되어 인버터와 연결 단자간의 배선이 보이는 구조로 제작 되어야 한다. - 부품 연결접점은 Binding Post를 이용하여 바나나 플러그와 압착단자를 모두 활용이 가능하여 한다. - 인버터 입력단자는 콘넥터를 적용하여 인버터 단독으로도 교육훈련이 가능하도록 되어야 한다. - 입력에는 독립 형 램프 내장형 스위치 부착해야 한다. - 출력은 원형 콘넥터를 적용하여 부하연결 시 안전하도록 제작되어야 한다. - 알루미늄 프로파일 보드에 장착하도록 Body Type은 80mm × 65mm 플라스틱 사출방식의 Rhombic Slide Hook & Pin-Wheel Cam을 사용한 수평수직 locking system을 적용하여야 한다. <p>11) PLC Converter</p> <ul style="list-style-type: none"> - MITSUBISHI GX DEVELOPER, SIEMENS STEP 7 LITE 각 정품 1Copy를 제공하여야 한다. - GX DEVELOPER Program, SIEMENS STEP 7 LITE에서 작성된 Ladder Program과 에서 작성된 Ladder로 작성된 프로그램을 변환하여Download 하는 기능을 지원해야한다. - MITSUBISHI GX DEVELOPER Program, SIEMENS STEP 7 LITE Program과 완벽 호환이 되어 상호 연동작동이 가능해야 한다. - RS-232C/RS422 통신포트를 사용하여 변환된 프로그램이 Download 하는 기능을 지원해야한다. - 온라인 모드를 통한 원격으로 H/W장비를 직접 제어가 가능해야함. - PLC의 접점상태를 모니터링이 가능해야 한다. <p>2. 삼상 유도전동기 Unit</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용전원 : 3상, AC 220V - 정격전류 : AC 220V , 0.25A - 용 량 : 25W - 극 수 : 4 POLE - 회 전 자 : 농형 - 감속기 부착가능구조

사 양 내 용	표 준 규 격						
2. 표준규격	<p>- 알루미늄 프로파일 보드에 장착하도록 Body Type은 80mm × 65mm 플라스틱 사출방식의 Rhombic Slide Hook & Pin-Wheel Cam을 사용한 수평수직 locking system을 적용하여야 한다.</p>						
3. 부대 부품	<table border="0"> <tr> <td>1. 인버터 실습 지시서</td> <td>1 부</td> </tr> <tr> <td>2. P.L.C 실습 지시서</td> <td>1 부</td> </tr> <tr> <td>3. 리드선</td> <td>1 식</td> </tr> </table>	1. 인버터 실습 지시서	1 부	2. P.L.C 실습 지시서	1 부	3. 리드선	1 식
1. 인버터 실습 지시서	1 부						
2. P.L.C 실습 지시서	1 부						
3. 리드선	1 식						
4. 설치 및 검수	<ol style="list-style-type: none"> 1. 교육기간 : 3일 이상 (수요부와 협의) 2. 장 소 : 납품장소 또는 수요부 지정장소 3. 비 용 : 납품업체 부담 4. 납품된 물품은 지정된 장소에 설치하고 외관 및 성능검사를 실시한 후 검수를 필한다. 5. 실험실습용 Program은 학과에서 필요로 할 때 납품업체에서 계속 무상으로 지원한다. 6. 납품 및 그 후 사용자 교육은 학과에서 필요로 할 때 무상으로 처리한다. 						
5 하자보수	<ol style="list-style-type: none"> 1. A/S는 학생 실습에 지장이 없도록 접수 후 48시간 이내에 조치되어야 한다. 2. 납품된 물품에 대한 무상 하자 보증 및 사후 관리 기간을 2년으로 한다. 						

[첨부]

세 부 사 양 서

장비명 : PLC 응용 실험장치 (위치결정)

수량 : 5 대

사 양 내 용	표 준 규 격
<p>1. 장비의 특징 및 품질</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 본 장비는 AC Servo Motor의 기본원리 이해와 위치제어, 속도제어 등의 응용 실습이 가능하여 단축 로봇시스템 및 산업현장의 응용분야에 적용되는 구조로 제작하여야 한다. 2. 서보제어 기구는 현장에서 활용하는 볼 스크류 및 알루미늄 재질로 아노다이징 후 처리되어 안전성과 내구성이 우수한 제품으로 제작되어야 한다. 3. 기존 학과에 보유하고 있는 PLC 실습장치와 기존 5대의 장비와도 완벽하게 호환이 가능해야하고, 다양한 특수모터제어 실험실습이 편리하도록 구성되어야하고, 자동화산업 현장에서 사용되는 제조장비의 구성을 적용한 현장기반 부품으로 구성되어야 한다. 4. 장비의 제작업체는 교육훈련용 장비를 직접 제조할 수 있고 기술 지원 및 사후 관리가 가능한 공장등록증명서 및 공정제어 실험장치 직접생산 확인증명서를 보유한 업체가 제작하고 납품하여야 한다. 5. 최상의 품질 유지 및 Up Grade, 사후 관리를 위해 설계에서부터 개발, 제조, 서비스가 가능한 ISO 9001 인증 업체(교육용 실험 장비 부분)에서 제작되어야 하고, 교육에 지장이 없도록 A/S가 신속하게 지원이 가능한 기술혁신형 중소기업(INNO-BIZ)에서 제작되어야 한다.
<p>2. 표준규격</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. AC서보모터 Driver Unit <ol style="list-style-type: none"> 1) 정격출력 : 100 W 2) 주회로 전원 입력 <ul style="list-style-type: none"> - 전압/주파수 : 단상AC200~240V / 50, 60Hz - 허용전압변동 : 단상AC170~264V - 허용주파수변동 : ± 5%이내 3) 출력 : 상상 AC170V 4) 제어방식 : 정현파 PWM제어·전류제어방식 5) 다이내믹 브레이크 내장 6) 보호기능 <ul style="list-style-type: none"> - 과전류차단, 회생 과전압 차단, 과부하 차단, 서보모터 과열 보호, 검출기 이상보호, 회생이상 보호, 부족 전압·순시 정전보호, 과속도 7) 위치제어모드 <ul style="list-style-type: none"> - 최대입력펄스주파수 : 4Mpps(차동리시버), 200kpps - 위치결정 완료 폭 설정 : 0~±65535pulse(지령펄스 단위) - 위치결정 귀환펄스 : 엔코더 분해능 (서보모터 1회전 당 분해능) : 22비트 - 오차과대 : ±3회전 - 토크제한 : 파라미터 설정 또는 외부 아날로그 입력에 의한 설정 (DC 0~+10V/최대토크)

사 양 내 용	표 준 규 격
2. 표준규격	<p>8) 속도제어모드</p> <ul style="list-style-type: none"> - 속도제한모드 : 아날로그 속도지령-1:2000, 내부속도지령-1:5000 - 속도 변동율 : $\pm 0.01\%$이하(부하변동 : 0~100%) $\pm 0.2\%$이하(주위온도 : 25 ± 10도)아날로그속도지령만 <p>9) 주위온도 : 0 ~ + 55 도</p> <p>10) 주위습도 : 90% 이하 (결로현상 없을 것)</p> <p>11) 전원 케이블</p> <p>12) CN1A용 커넥터</p> <p>13) CN2용 엔코더 케이블 커넥터 set</p> <p>14) CN3A용 커넥터 케이블 set</p> <p>2. 서보모터</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 전원설비용량 : 0.3kVA 2) 정격출력용량 : 50W 이상 3) 정격토크 : 0.32(N·m) 4) 정격회전속도 : 3000(r/min) 5) 연속정격토크시의 POWER Rate : 12.1(kW/s) 6) 정격전류 : 0.71(A) 7) 관성모멘트 : 0.084(J) 8) 권장 부하 관성 모멘트 비 : 서보모터관성모멘트 15배 이하 9) 속도 / 위치검출기 : 앱솔루트 · 인크리멘탈 공용 17 비트 엔코더 <p>3. 단축 직교로봇 시스템(1-Axis Cartesian Robot Stage)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 기구부 <ul style="list-style-type: none"> - 신개념에 맞는 미려한 디자인 - 클린 타입 구조로 외부 분진, 이물질 등에 대한 혼입을 방지하여 제품의 고장을 근본적으로 방지 - 최고의 부품 사용으로 인한 고정도, 저소음 실현 - 볼나사 예압 관리를 통한 반복정밀도 우수 - Servo Motor Direction은 Coupling을 적용한 직렬취부 가능해야 한다. - Body Size : 45mm 이상 - 작업영역 : 250mm이상(반드시 사용부서협의) - Repeatability(반복성) : $\pm 0.02\text{mm}$이하 - Max speed(최대속도) : 500 mm/sec - Ball Screw Lead (적용 볼스크류) : $\Phi 12$이상 - Ball Screw Size (적용 볼스크류) : 8mm이상 - 기구물 Type : Ball Screw - LM Guide

사 양 내 용	표 준 규 격
2. 표준규격	2) 포토마이크로 센서 <ul style="list-style-type: none"> - 전원 DC24V - 4선식 - 상하한계(NC) 센서 : 2EA - 원점(NO) 센서: 1EA 3) 멀티 모터 브라켓트 <ul style="list-style-type: none"> - AC 서보모터 장착용 브라켓트 - 커플링을 적용한 동력전달이 이루어져야 한다. 4. PLC Converter <ul style="list-style-type: none"> - MITSUBISHI GX DEVELOPER, SIEMENS STEP 7 LITE 각 정품 1Copy를 제공하여야 한다. - GX DEVELOPER Program, SIEMENS STEP 7 LITE에서 작성된 Ladder Program과 에서 작성된 Ladder로 작성된 프로그램을 변환하여Download 하는 기능을 지원해야한다. - MITSUBISHI GX DEVELOPER Program, SIEMENS STEP 7 LITE Program과 완벽 호환이 되어 상호 연동작동이 가능해야 한다. - RS-232C/RS422 통신포트를 사용하여 변환된 프로그램이 Download 하는 기능을 지원해야한다. - 온라인 모드를 통한 원격으로 H/W장비를 직접 제어가 가능해야함. - PLC의 접점상태를 모니터링이 가능해야 한다.
3. 부대 부품	1. 위치결정제어 교재 <ol style="list-style-type: none"> 1) 위치결정제어 실습지시서 10과제 이상 2) 한글파일을 제공하여 교육을 진행 하는데 지장이 없어야한다. 2. 리드선 및 전원코드선
4. 설치 및 검수	1. 교육기간 : 3일 이상 (수요부와 협의) 2. 장 소 : 납품장소 또는 수요부 지정장소 3. 비 용 : 납품업체 부담 4. 납품된 물품은 지정된 장소에 설치하고 외관 및 성능검사를 실시한 후 검수를 필한다. 5. 실험실습용 Program은 학과에서 필요로 할 때 납품업체에서 계속 무상으로 지원한다. 6. 납품 및 그 후 사용자 교육은 학과에서 필요로 할 때 무상으로 처리한다.
5. 하자보수	1. A/S는 학생 실습에 지장이 없도록 접수 후 48시간 이내에 조치되어야 한다. 2. 납품된 물품에 대한 무상 하자 보증 및 시후 관리 기간을 2년으로 한다.