Serial No.	1	Manufacturing	Chung-Pa EMT	
품 명	스마트그리드 통합실습장치		수 량	1
Model	CPE-EN 4500		기 타	

가. 장비의 특징

1) 본 스마트그리드 통합실습장치는 신재생에너지 발전실습 하이브리드형 스마트그리드 분산제어실시험(발전특성/MPPT/하이브리드/스마트그리드분산제어전원)장치로 태양광발전, 풍력발전, 수소발전등 신재생에너지 총체적인 전문 교육이 가능하도록 제작되어야 한다.
2) 본 장치는 크게 전용 실험 실습대(견고한 구조의 실습 랙크 장착형 구조의 실험대), 발전 메인장치를 포함하는 하드웨어와 각종 다양한 형태의 정량적 특성에 의한 작동 실험장치구조의 시험모듈(몰드형 구조로 설계된 사출물) 각 파트별 시험시 전원특성을 측정하고 감시하여 이를 모니터링 하는 전용 소프트웨어, 이를 원격으로 전송하여 원격지에서 모니터링이 가능한 서버형 크라우드 웹기반의 전용소프트웨어, 각종 신재생에너지의 설계 및 진단을 위한 전용설계 프로그램으로 구성되어 제공되어야 한다.
3) 본 실습실에서 신재생에너지 발생 및 부하특성에 따른 작동원리를 실험할 수 있도록 설계한 모듈형으로, 모듈 보관함, 각종 실습모듈, 부속품, 실습교재, 스마트러닝 실습 교재로 구성되어야한다.
4) 태양광/풍력, 수소발전의 계통별 전압/전류/부하 등의 실험을 할 수 있어야 한다.
5) 태양 광원은 각도 조절이 가능한 구조로 제작되어야 하며, 태양전지 패널은 광원의 위치에 따른 각도 조절 기능형 모듈과 평면형 멀티모듈로 구성이 되어야 한다.
6) 각 실험 모듈은 실험 목적과 용도에 따라 해당 모듈을 몰드형 전용랙크에 손쉽게 탈부착이 가능한 구조로 설계, 제작되어야 하며, 이동용 손잡이가 좌우측에 장착되어 있고 무게중심이 균형을 이뤄 실습시에 안전한 구조를 제공하여야 한다.
7) 발생하는 에너지원은 충전 컨트롤러 및 축전 배터리를 채용하여 실질적인 에너지 충전 이 가능하며, 보호 장치가 내장된 형태로 구성되어야 한다.
8) 인버터 및 스마트 그리드인버터를 통한 상용교류전원 출력이 되어야 하며 직류부하 및 교류부하 실습이 가능하여야 한다.
9) 실험 모듈의 전압 및 전류값 등은 Smart Grid 모니터링 모듈을 통해 표시가 되어야 하며 계측용 표시장치(LCD)에도 연속 표시하여야 한다.
10) 실험실습용 연결케이블과 실험 모듈의 입출력 단자는 안전을 위해 절연형으로 구성되어야 하며, 모듈 전원 입력과 출력은 감전 사고를 예방하기 위해 안전한 원형 커넥

터 구조로 설계, 제작되어야 한다.

11) 실습하는 모든 신재생 태양광발전회로 및 인버터, 스마트그리드인버터, 수소발전, 부하시험회로는 소프트웨로도 제공하여 이론 및 시뮬레이션 실습을 할 수 있도록 지원하여야 하며 프로그램 라이브러리와 실습교재(1000페이지이상)로도 제공되어야 하고, 납품시에 정상작동여부 및 프로그램과의 연동성 등을 납품자(계약자) 및 제조회사가 반드시 이를 확인받아야 한다.

12) 본장비의 신재생에너지의 전기/전력/전자회로 특성상 전기드라이브소자의 주요 특정부품(SCR/FET 및 각종 POWER소자)등 우리대학에서 요구하는 부품은 전력제어 시뮬레리연 소프트웨어에 의한 시뮬레이션검증이 필요할 수 있으므로 이와 관련된 데이터 및 기술 자료와 샘플부품을 납품시 함께 제공하여야 하며, 제공 부품 및 수량은 우리대학과 협의하여 결정한다. 단, 납품 총량은 본장비의 계약단가의 10%미만에서 학과에서 결정하며 이 부속품들은 학생들의 실험실습에 사용할 수 있다.

12) 모듈 보관장에서 실험실습에 필요한 모듈을 쉽게 찾을 수 있도록 하기 위해 각 모듈의 측면에는 모듈 넘버와 명칭이 인쇄 표시되어 있어야 한다.

13) 납품회사가 납품시 공급하는 실습 교재는 실제 수업에 사용해도 손색이 없을 정도의 품질(이론 및 실습과정의 실제장비와의 동작특성 및 소프트웨어와의 호완성, 실습내용의 양적 특성-실습내용이 충분하여야 함. 등)을 보장하여야 하며, 우리대학에서 사용하여도 저작권에 문제없음을 증명하는 문서를 제출하여야 한다.

14) 시뮬레이션 프로그램을 통해 해당회로를 설계 하여 파라미터 값을 변화하고 분석함으로서 이론에 대한 다양한 검증을 한 후 실제 실습모듈에 의한 실험을 할 수 있도록 교재를 제작하여, 납품장비와 함께 공급하여야 한다. 납품시 교재에 대한 흠결 사항이 발생할 소지가 있는 업체는 입찰참가 사전에 우리대학에 제출하여 확인 받을 수 있으며, 우리대학은 사용가능여부의 가부를 결정할 수 있다.

15) 납품하고자하는 모든 실험 모듈의 각각의 특성의 분쟁이 생길시에 제3기관(정부인증기관)에서 정밀 측정기에 의한 측정 및 부하, 내압, 전기안전, 인증시험등을 통하여 검증하여 검수하여 상호 분쟁을 해결할 수 있으며, 일반적인 전기적 성능은 우리학교의 기준에 의하여 검수한다.

16) 본 신재생설비의 설치후 사용전 검사(절연특성 및 접지, 검전등)은 본 실습장비와 함께 공급되는 한국전기안전공사의 사용전검사 장비인 디지털다기능계측기(KESCO-2000)로 검사하되 전원품질등의 검사, 부하변동 및 정격은 외부 시험기관에 의뢰할 수 있다. 단 디지털다기능계측기는 정부 공인인증기관의 시험검사후 시험성적서원본을 우리대학으로 발부하여 계약회사가 납품시 원본을 제출하여야한다.

17) 본 장비는 실험실습 내용은 이론 및 실습교재를 함께 제공하여야 함

-. 태양광/풍력/수소 발전에 대한 기본 원리 및 응용 실험

-. 태양광/풍력/수소 발전 원리와 계통 실험

-. 태양광/풍력/수소 발전의 전기적 특성 실습

-. 태양광량 및 각 발전량 따른 발전 특성 실험

-. 솔라셀 모듈의 전기적인 특성(개방전압,단락전류) 실험

-. 솔라셀 모듈의 입사각에 따른 I-V, P-V 특성 실험

-. 솔라셀 모듈의 거리에 따른 I-V, P-V 특성 실험

-. 솔라셀 모듈의 온도특성에 따른 I-V, P-V 특성 실험

-. 솔라셀 모듈의 복사조도에 따른 I-V, P-V 특성 실험

-. 충전 컨트롤러를 통한 축전지 충/방전 실험

-. 독립형 인버터를 통한 전력변환 실험

-. 일몰 및 일출시간대별 가로등제어실험

-. 풍력발전 원리와 계통실험

-. 풍력발전기의화전속도와 부하특성실험

-. 수소전기분해 및 수소에너지 발생원리 특성 실험

-. 패레데이의 효율 및 전기분해에너지효율 실험

-. 수소발전전력의 원리와 계통실험

-. 태양광 및 풍력 하이브리드 발전 실험

-. 풍력 및 수소 하이브리드발전 실험

-. 풍력 및 수소의 하이브리드 발전 실험

-. 태양광/풍력/수소 하이브리드 발전 실험

-. 통신을 이용한 데이터 측정관리 실험

-. 스마트그리드분산전원 관리실험

-. 신재생에너지 회로 설계 및 시뮬레이션 실습

-. 전력전자드라이브 회로설계 및 단상 3상 인버터 회로설계 실습

-. 소프트웨어를 연동한 전기전자 및 전력전자회로 설계 및 제작실습

-. 발전설비의 원격 모니터링 실습

나. 사양 및 규격

1. EN4500-T01-시스템전용 실험대

1) 시스템 전용 실험 테이블 : 1SET

-. 타입 : Aluminium Profile

-. 상판 : 25mm 이상(HPM 목재)

-. 이동 고정식 바퀴(저소음형) : 4EA

-. 크기 : 1,600(W) x 800(D) x 820(H)mm 이상

-. AC220V 출력 콘센트(상판에 매립 숨김 기능, 사용시 돌출형) : 2EA

2) 모듈 보관함 : 2SET

-. 테이블 일체형, 여닫이 문, 모듈 보관 슬롯
3) 응용 모듈 장착용 프레임 : 1SET
-. 구조 : Aluminium Profile 슬롯보드(25mm 간격),
-. 응용모듈 장탈착 및 거리 가변이 용이한 구조
-. 크기 : 900(W) x 305(D)mm 이상
4) 실험모듈 Rack : 1EA
-. 구조 : Aluminium Profile 등, 2층구조 모듈 장착 구조, 실험 테이블 일체형
-. 실험 모듈 장탈착 가능
-. 모듈 고정 방식 : 상하 레일식
-. 크기 : 1,600(W) x 750(H)mm 이상
5) Total Electrical Safety Meter : 1set
-. Digital Graphic LCD and back-light display
-. Basic accuracy ±0.2%
-. IrDA communication or BLE communication and cable set
-. Ground resistance(EΩ) : 0~2000Ω(3-point and 2-point / CH-mode Checker)
-. Insulation resistance(MΩ) : DC 500V/1000MΩ
-. Voltage to ground (EV) : AC 750V
-. AC Voltage (ACV) : AC 750V
-. AC Current (True RMS ACA, outside clamp connect) : 9999A
-. Leakage Current (Io Leakage AC Current, outside clamp connect) : 0 ~ 10mA
-. DC Voltage (DCV) : DC 1000V
-. Live line meter(HOT) : 70.00 ~ 750.0V
-. Phase meter(PHA) : AC 110.0V ~ 750.0V
-. Low resistance measurement & Continuity test : Measurement range 0 ~ 10kΩ
-. Electrical Safety Meter Application software CD: 1set
-. 전압 및 절연측정케이블(1000V내전압용): 1조
-. 접지측정용 2-3point 케이블 및 2 접지봉: 1조
-. 실습 교육자료 디지털 콘텐츠 CD: 1개
-. 계측기 보호 실리콘 커버: 1개
-. 계측기 매뉴얼: 1개
-. 클립 등 절연안전 부속품: 1세트
2. EN4500-M01-AC POWER SOURCE MODULE : 1SET
1) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 플라스틱 사출 케이스, 실크인쇄 전면패널 (AL2t 이상)
2) ELCB(AC220V/60Hz/15A/15mA) : 1EA
3) AC Inlet(휴즈 내장형, 5A) : 1EA
4) AC Power 표시등 : 1EA
5) 절연형 접지연결 단자 : 1EA
6) 모듈 손잡이(알루미늄) : 전면패널 좌우 각 1EA

7) AC 220V 출력 커넥터(원형 4pin) : 1EA

8) 크기 : 380(W) x 285(H) x 110(D)mm

3. EN4500-M02-ARM TYPE LIGHT SOURCE MODULE : 1SET

1) 출력 : 300W

2) 전원 : 220V 50/60Hz

3) 할로겐 직관 램프

4) 내열유리 장착

5) Dimming Control : 0/10/20/30/40/50/60/70/80/90/100%

6) 각도조절 기능

7) Arm 부착형

4. EN4500-M03-PHOTOVOLTAIC CELL MODULE A : 1SET

1) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 플라스틱 사출 케이스, 실크인쇄 전면패널 (AL2t 이상)

2) 광원 입사각 조절 기능 보유

3) Solar cell(단결정)

- 최대출력(Max. Power : Pm) : 5W
- 최대전압(Max. Power Voltage : Vmp) : 17.5V
- 최대전류(Max. Power Current : Imp) : 300mA
- 개방전압(Open - Circuit Voltage : Voc) : 21.4V
- 단락전류(Short - Circuit Current : Isc) : 390mA

4) PV 출력단자(4mm 절연형) : 1조

5) 모듈 손잡이(알루미늄) : 전면패널 좌우 각 1EA

6) 크기 : 380(W) x 285(H) x 110(D)mm

5. EN4500-M04-PHOTOVOLTAIC CELL MODULE B : 1SET

1) 직병렬 결선, Sade 현상, Hot sport 현상 등 실습 구조

2) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 절연케이스

3) Solar Cell(단결정) : 6EA

- 최대출력(Max. Power : Pm) : 0.5W
- 최대전압(Max. Power Voltage : Vmp) : 6V
- 최대전류(Max. Power Current : Imp) : 85mA
- 개방전압(Open - Circuit Voltage : Voc) : 6.6V
- 단락전류(Short - Circuit Current : Isc) : 95mA

6. EN4500-M08-DC LODE MODULE : 1SET

1) DC Lamp 및 소켓(DC12Volt/10W) : 2ea

2) Buzzer(DC 12Volt) : 1ea

3) FAN(DC 12Volt/보호커버) : 1ea

4) Variable Load Resistor Open, 60/30/20/15/12ohm : 1ea

5) DC 입력단자(4mm절연형) 1set

6) 부하선택스위치(lamp-1, lamp-2, Buzzer, Fan, Resistor, 개별제어) 각 1ea

7) 제품크기 : 380(w) x 309(h) x 120(d)mm

8) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 절연케이스

9) 2개의 디지털 메터링(통신용)설치: 2ea

7. EN4500-M11-AUTOMATIC CHARGER MODULE : 1SET

1) 표시등 : Full-배터리완충, charge-배터리충전중,

2) 충전전압 선택기능(내부 13.4V, 14.4V)

3) 충전전류 : 정격 10암페어

4) 출력쇼트 보호기능

5) 고효율 자동충전기능

6) 배터리 역극성 연결보호 기능(DC 출력차단기능)

7) AC Inlet(휴즈내장형) : 1ea

8) DC출력단자(4mm절연형) : 1조

9) 절연형 접지 연결 단자 : 1ea

10) 디지털 통신 전압 메터 내장: 1ea

8. EN4500-M12-WIND GENERATOR MODULE : 1SET

1) 정격출력 3W

2) W, V 출력단자 : 1조

3) 2개의 디지털 통신 메터 내장

4) 제품크기 : 380(w) x 309(h) x 120(d)mm

5) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 절연케이스

9. EN4500-M13-POHOTOVOLTAIC CELL CONNECTED MODULE : 1SET

1) 역전류방지용 쇼트키 다이오드 : 6ea

2) 바이패스용 쇼트키다이오드 : 6ea

3) 입출력단자 : 24ea

4) DC voltage / Ampere Meter(통신용) : 각 2ea

-. 최대측정입력사양 : DC 500V, DC 5A

-. 최대표시범위: -1999 ~ 1999

-. 디스플레이 고기능화한 HI/LOW 스케일기능

-. AC 주파수 측정기능: 측정범위 0.1 ~ 9999Hz

-. 통신기능: RS485

-. 전압전류 입력단자(4mm절연형): 각 1조

5) 제품크기 : 380(w) x 309(h) x 120(d)mm

6) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 절연케이스

10. EN4500-M15-HYDROGEN LOAD & DC/DC CONVERTER MODULE : 1SET

1) DC Voltage meter ; 2ea, DC Ampere meter : 1ea

-. 최대측정입력사양 : DC 500V, DC 5A

-. 최대표시범위: -1999 ~ 1999

-. 디스플레이 고기능화한 HI/LOW 스케일기능

-. AC 주파수 측정기능: 측정범위 0.1 ~ 9999Hz

-. 통신기능: RS485

-. 전압전류 입력단자(4mm절연형): 각 1조

2) Load resistor : 0.3/0.5/1/2/3/5/10/20/50/100 Ohm/Open

3) DC/DC Converter(입력 DC1.2V ~ 2V, 출력 DC 12V): 1ea

4) Auto Charger 기능

5) 제품크기 : 380(w) x 309(h) x 120(d)mm

6) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 절연케이스

11. EN4500-M16-HYDROGEN GENERATOR MODULE : 1SET

1) Electrolyzer : 1set

-. 연속가동시 전압: 1.4 ~ 1.8V

-. 단시간 피크 부하시 전압: 2.0V

-. 전류: 0 ~ 4000mA

-. 수소생산량 : 최대 28ml/min

-. 수소 및 산소저장탱크(투명)

2) 2PEM Fuel Cell : 1ea

-. 멤브레인 표면 범위 : 2 x 10㎠

-. 병렬 결선 전압 출력 : 0.4 ~ 1.0V

-. 직렬 결선 전압 출력 : 0.8~2.0V

-. 수소소비량 : 최대 28mℓ/min(4000mA일 때)

3) Power Supply : Fixed 1.8V, 2A Max.

4) 연결튜브 : 1set

5) 제품크기 : 380(w) x 309(h) x 120(d)mm

6) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 절연케이스

12. EN4500-M20-MULTI TYPE GRIDE CONNECTION INVERTER MODULE ; 1SET

1) Grid connected Inverter : 3ea

-. 정격 AC 출력 : 270W

-. 최대 AC 출력 : 300W

-. DC입력 전압범위 : 10.8~30V

-. 정격출력 : AC 220V/60Hz

-. PV입력단자(4mm절연형) on/off스위치 : 3조

-. AC출력단자(4mm절연형) 및 표시등 : 3조

2) 제품크기 : 380(w) x 309(h) x 120(d)mm

3) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 절연케이스

13. EN4500-M21-DISTRIBUTED POWER CONTROL MODULE : 1SET

1) 상용전원 계통연계형 및 지역발전(신재생에너지)전원 연계기능(입력채널제공)

2) 상용전원 단락 및 과부하시 지역발전 전원으로 공급전환 기능

3) 각 지역발전원의 단락 및 과부하시 유저설정의 단계별 공급전환 기능

4) 스마트그리드 분산전원 제어기능 내장

5) AC 입력단자(4mm 절연형) 및 표시등 : 3조

6) AC출력 콘센트 및 표시등 : 1ea

7) AC Inlet, 차단기, 표시등 : 각 1ea

8) 지역발전 계측부 : 디지털 교류전력계 3ea

9) 지역발전 계측 및 부하 계측용 디지털 전력량계 ; 2ea

10) 제품크기 : 380(w) x 309(h) x 120(d)mm

11) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 절연케이스

14. EN4500-M22-SMART HOME APPLICATION LODE MODULE : 1SET

1) 스마트가전 1 : 조명(LED 램프)

2) 스마트가전 2 : 선풍기 (AC FAN-속도가변)

3) 스마트가전 3 : 세탁기(AC 모터-디밍제어)

4) 스마트가전 4 : 연속가변 부하

5) 디지털 교류 전력량계 : 1ea

6) 디지털 전압 전류계 : 각 1ea

7) 제품크기 : 380(w) x 309(h) x 120(d)mm

8) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 절연케이스

15. EN4500-M23-AC METER MODULE : 1SET

1) 디지털 교류전력계 : 1ea

2) 디지털 전압 전류계 : 각 1ea

3) 입력단자(4mm, 절연형) : 2조

16. EN4500-OP1-SMART GRID MONITORING MODULE ; 1SET

1) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 사출 절연케이스, 실크인쇄 전면패널 (AL2t 이상)

2) SMART GRID MONITOR : 1EA

-. OS : Windows CE 5.0이 탑제

-. User Interface : RS485, USB 등

-. 개발환경 : MS EVC 4.0 및 MS Visual Stdio 2005 지원

-. CPU : 32Bit RISC MP2530F (700MIPS Performance)

-. Memory : RAM : DDR 64MB+32MB,

NAND : 64MB

SUB : SD-CARD / 1.8” IDE HDD(option)

-. LCD : 7” Wide, LED Backlight, 350cd

-. Touch : 저항 박막식 4선

-. Power : 12V 500mA

-. 실험실습 모듈의 각 미터들의 값을 원격 모니터링

-. 분산전원 제어 모듈을 통한 분산 전원제어 기능

-. 스마트 가전 부하의 사용 상태 모니터링 및 분산 전원제어 기능

-. 상용전원 계통연계 및 지역발전(신재생에너지) 전원 연계 기능(입력 채널 제공)

-. 상용전원 단락 및 과부하시 지역발전 전원으로 공급 전환 기능

-. 각 지역발전 전원의 단락 및 과부하시 유저 설정의 단계별 공급 전환 기능

-. 임베디드 프로그램에 의한 모니터링 시험실습

-. S/W 개발 언어 EVC 4.0 SP4

3) Down Load Port : USB

4) Connector (RS485 통신) : 1EA

5) AC 220V 입/출력 커넥터(원형 3/4pin) : 각1EA

17. EN4500-OP4-ADJUSTABLE ANGLE SOLAR MODULE : 1SET

1) PV Cell : (STC조건)

-. 탈부착 방식 : 원터치레버형 2위치 고정클램프

-. 상/하/좌/우 각도 조절기능

-. Vmpp : 4.08V

-. Voc : 4.92V

-. Isc : 270mA

-. PSTC : 1W

2) Halogen Lamp Module : 1ea

-. 탈부착식 원터치 레버형 2위치 고정식 틀램프

-. 상/하 각도 조절기능

-. Halogen Lamp(원형, 스위치부착)

-. AC 220V 20W

18. EN4500-OP6-MPPT MODULE : 1SET

1) 실제 최대 전력점 추종 계통도를 그래픽화

2) 태양전지 전압지력 변동쪽에 따라 자체 추종기능 발생

3) DC Ampere meter : 2ea

4) DC Voltage Meter : 2ea

5) DC Watt Meter : 2ea

6) Solar cell Input : 2ea

7) DC Load (25W) : 2ea

8) V-P 특성커브 그래픽 : 1ea

9) V-I 특성커브 그래픽 : 1ea

10) 제품크기 : 380(w) x 309(h) x 120(d)mm

11) 케이스 및 패널 구조 : 견고한 절연케이스

19. 신재생에너지 회로 설계 및 시뮬레이션 소프트웨어: 11set

1) 태양광/풍력/수소연료전지/전기자동차/하이브리드/배터리/조력/전력전자/전기 등의 다양한 분야의 회로설계 및 시뮬레이션을 통한 분석이 하나의 소프트웨어에서 가능하여야 한다.

2) 자동 HTML 파일 변환 및 View 기능

3) Command 편집 기능

4) Component 색상 지정 기능

5) Simulation 파라미터 설정 기능

-. 전압/전류 허용 오차 정의 기능
-. Tscreen/dt/Show each 설정 기능
-. 연속 시뮬레이션 및 단계별 시뮬레이션 선택 기능

6) 시뮬레이션 정지 상태 또는 진행 상태에서 회로내의 절점이나 부품에 마우스를 위치하면 현재의 전압, 전류 등의 시뮬레이션 값들을 볼 수 있다.

7) 시뮬레이션 레코딩, 재생, 단계별 재생 기능을 통해 시뮬레이션 결과를 편리하고 정밀하게 분석할 수 있는 기능이 있어야 한다.

8) 스코프 기능
-. 회로 내 최대 사용 개수 : 제한 없이 사용할 수 있어야 함.
-. 스코프 한대당 최대 Trace 표현 개수 : 20ea
-. Scale : Auto Resize Scale 및 Manual Scale 기능
-. 줌 기능 : 선택 영역 연속 멀티 줌, 지정 배수 줌, X축 및 Y축 범위 줌, 화면 이동.
-. XY Writer 기능 및 이산 푸리에 변환 기능
-. Trace Listbox 기능 : 자동측정 포인트 이동(1/10/100Step 단위 및 END) 및 Trace별 자동수치 표시 기능(t, Min, Max, Mean, RMS, Peak-Peak, Ripple, Harmonic 등)
-. 파형의 최대점 및 최저점 자동 이동 측정 기능
-. 회로의 애니메이션과 스코프의 실시간 분석/표시가 동시에 구현.
-. EMF 파일 출력 기능
-. 스코프 저장 및 불러오기 기능
-. 수치 저장 기능

9) 애니메이션 기능
-. 전기회로 절점, 회로부품의 전류, 블록다이어그램의 신호레벨에서 개별적인 색상 정의 가능
-. 전압, 전류, 블록다이어그램의 최소/최대값 사용자 정의 기능에 의한 자동 색상 표현 가능
-. 애니메이션 타임설정 기능 : 타임스텝 사용자 정의 기능
-. 애니메이션 선폭 설정 기능 : 식인성 향상
-. 애니메이션 표시 주기 설정 : No Animation, Every Timestep, 사용자 설정 중 선택 가능
-. 라벨 입력점에 대한 자동 수치 표현 기능

10) 자동 계산 툴 기능
-. Diode, Capacitor, Heatsink, IGBT, MOSFET, Push-Pull Snubber, Resonant Frequency, Simulation Step, Thyristor Snubber 자동 계산 기능.

11) 다양한 시뮬레이션 모델 파라미터 설정
-. 반도체 모델설계 및 라이브러리를 이용한 IC 및 전원 부하 등 설계 가능.
-. 열적 모델링, heatsink 모델, 가스의 부피 및 몰 계산 모델, TSR(tip speed ratio) 모델, Air density 모델, 마찰 모델, 토크 및 속도 모델, 관성 모멘트 모델, 연료전지 및 태양광 등의 nominal 모델계, 배터리 시정수 및 Voc 모델, 풍력발전기 blade 및 pitch

모델, piezoelectric 설계, ideal 모델 밀 실제적 모델, 열 및 속도 센서, 토크 및 압력 센서, 전기적 센서, 주파수 및 각속도 센서 등 설계 가능.

-. 애니메이션 파라미터 및 라이브러리 파라미터 설계 가능.

12) 장비 납품시 다양한 실험실습 예제파일 제공 할 것.

(1) 신재생에너지 회로실습 파일(CASPOC 시뮬레이션)을 100개회로 이상 공급.

-. 전력변환(기계적, 열적, 전기적 에너지 변환 시뮬레이션, 주파수 변환, 인버터, 컨버터 등)

-. 태양광발전(기초 모델 및 등가회로 설계, 라이브러리 제공, 온도 및 광량 의존특성, MPP추적, 직, 병렬 및 모듈 설계, Hot-spot 및 Shading 해석, Bypass 설계, 최적부하 해석, 공칭 값 설계, Standard Test Condition 해석, 인버터 및 컨버터 연계 등)

-. 풍력발전(풍량 해석, pitch 및 blade 에 따른 해석, 동기식 및 비동기식 해석, 최대전력 및 최적전력 해석, Tip speed ratio 및 Cp 해석, 등)

-. 조력발전(Cp 해석)

-. 전기분해기(Faraday' law, 몰 및 질량 해석)

-. 연료전지(Faraday' law, 몰 및 질량, 부피 해석, 공칭 값 설계)

-. 배터리(State of Charge 분석, 시정수 설계, 공칭 값 설계, 계통연계

-. 계통연계(Hybrid 설계, 인버터 및 컨버터 연계, 시스템 구축)

(2) 전력전자 CASPOC 예제파일 공급(100종 이상 지원)

-. 단상 정류기(diode, SCR, PWM 등)

-. AC-AC 컨버터(transformer, 3phase, Y-△, Y-Y, △-Y, △-△ 등)

-. 삼상 정류기(diode, SCR, PWM 등)

-. 변압기(실제적 변압기 설계, 변압기 모델, FEM simulation 연계, piezo-transformer 등)

-. DC-DC 컨버터(buck, boost, buck-boost 등)

-. 드라이브(유도기, 동기기, 직류기 등)

-. 공진 인버터(RC, LC, RLC공진 및 필터 등)

-. 제어회로(모터제어, 액츄에이터 제어, 보드선도 등)

-. 스위치 모드 전원 공급기(SMPS 전원, 충전회로, PWM, DC-DC, AC-DC, ZVS회로 등)

-. DC-AC 인버터(공진형 인버터, PWM, PAM 등)

(3) 전기드라이브 CASPOC 예제파일 공급(100종 이상 지원)

-. 선형과 회전 시스템(스프링, 베어링, 관성모멘트, shaft, 기어박스 등)

-. 유도기(유도기, 영구자석 동기발전기, 단상 및 삼상 등)

-. 드라이브 유도기(직권, 복권, 자여자, 타여자, 스타팅 방식)

-. 드라이브 DCM(스타팅 및 여자 방식, 정 역제어, 속도제어, PWM)

-. 다양한 기계(유도기, 동기기, 직류기, 리니어 모터, 액츄에이터, 등)

-. 부하(선형부하, 비선형부하 등)

-. 변류/변압(변압기, 인버터, 컨버터 등)

-. 변조 원리(PWM 등)

13) 강의 컨텐츠(교재) 및 라이센스 공급

-. 한글 사용설명서 : 1권

-. 영문 사용설명서(교수용) : 1권

-. Power Electronics Workbook 교재(교수용) : 1권

-. Electrical Drives Workbook교재 (교수용) : 1권

-. 신재생 그린에너지 시뮬레이션 실험실습 교재(450page 이상, 교수용) : 1권

-. CASPOC 라이센스용 H/W Lock Key : 1EA

-. CASPOC 라이센스 정품 인증서 : 1EA

-. 제조사 공급증명원: 1개

다. 옵 션

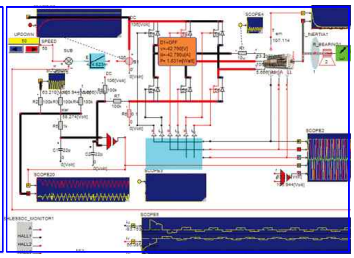
1) 사용설명서 및 실습 교재(국문) : 1권

2) 연결케이블(4mm Plugged) : 1set

3) AC전원 케이블 : 2ea

4) AReS, CEM-2200 연동 프로그램 CD : 1ea

라. 이미지 (동급 혹은 동급이상)



특수 조건	AReS, CEM-2200 연동

Serial No.	2	Manufacturing	Chung-Pa EMT	
품 명	전기기계구조 실습장치		수 량	2
Model	CPE-ER1500		기 타	

가. 장비의 특징

1) 본 장비는 모터 및 발전기의 기본원리 및 응용실험에 적합한 장비로 하드웨어 시뮬레이션 시험장비와 전기기계 시뮬레이션 소프트웨어 장비로 구성되어 상호 연동 실험실습이 가능하도록 제작되어야 하며, 모터 및 발전기의 전기기계 구조의 이해와 설계, 조립, 가동 시험을 통하여 산업현장의 전기기계의 설계, 제작, 유지보수인력을 교육할 수 있어야 한다.

2) 소프트웨어는 모터 및 발전기의 전반적인 가동시험이 가능할 수 있도록 주파수 제어, 전압제어, 전류제어 등이 가능하며, 전압계, 전류계, 전력계, 역률계, 주파수계, 오실로스코프(FFT 기능을 가진), 측정데이터의 레코딩 필히 지원 하여야 하며, 저장된 데이터는 Spice, Modeling이 되어야 하며, 분석기능이 지원되어야 하고 소프트웨어 라이센스(정품인증서 및 동글키)와 매뉴얼도 공급한다.

3) MS윈도우 방식으로 디자인되어 모든기기와 호환이 되어야 하며 File, Edit, View, Design, Simulation기능이 있어야 하며, 전기기계의 실험을 체계적으로 학습할 수 있어야 한다.

4) 최근 4차산업의 스마트팩토리 전기기계의 사용 빈도의 특성상 Brushless, BLDC Motor, BLDCM FEM(star/Wye), EC등이 지원 되어야 하며, 단상/3상 설계/제어 기능이 제공되어야 한다.

5) DC, IM, PMSM, 단상IM(Rotor/Stator Sensor), SRM(스핀들Phase), STEPPER (Bipolar/Unipolar), SYNCHRONOUS의 전기기계제어가 가능할 것.

6) 각종 모터와 발전기의 구조 및 특성을 쉽게 이해할 수 있도록 직접 결합 및 분해가 가능하도록 제작되어 전기기계의 기본원리 및 구조적 특징을 습득하는데 적합한 장비이어야 한다.

7) 동작원리 및 특성 실험을 다양한 실습 모듈 및 전기기계 구조 블록을 이용하여 가능

8) 비 동작시 회로를 보호 할 수 있는 기능 내장

9) 시험용 모듈은 전기기계구조 실험 장치에 필요한 구성으로 이루어져 있으며, 각 모듈은 탈부착으로 사용할 수 있도록 하고 모듈 케이스는 중량을 고려하여 무게가 가볍도록 고강도 플라스틱 사출 케이스로 제작되고, 모듈을 실습랙에 쉽게 탈부착 할 수 있도록 제작되고 실습랙은 알루미늄 프로파일(가이드는 전후단차를 두어 탈부착이 위험하지 않도록 제작)을 사용하여 제작한다.

10) 전기기계구조 실험장치의 기본 원리와 구조 특성에 대한 이해와 전기기계제어회로 교육.

11) 간단한 기본 실험은 그래픽 보드를 이용한 이해구조의 용이성이 보장될 것.

12) 운전 및 부하 실험은 단상 및 3상 구조 사용하되 안전을 보장할 것.

13) 시뮬레이션 중 측정실험은 ARes 측정기로 활용할 수 있도록 하여 스마트러닝 컨텐츠와 연동하여 이론 교육 및 실습이 가능.

14) 전기기계의 전압, 위상, 계자저항등 측정 실험은 함께 공급되는 CEM-2200 연동실습으로 실습효율 증대

나. 사양 및 규격

1) 그래픽 디자인 모듈

-. 3상 전동기 보드 : 1ea

-. 직류기 보드 : 1ea

-. 회전 변류기 보드 : 1ea

-. 복권 전동기 보드 : 1ea

-. 유도 전동기 속도제어 보드 : 1ea

-. 반발 전동기 보드 : 1ea

-. 분상 전동기 보드 : 1ea

2) 실습 모듈(사출 케이스, AL패널, 손잡이 각2ea)

가) 계자 저항기 모듈 : 1ea

-. 가변 100Ω/100W : 1ea

-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 3ea

-. 크기 : 190(W)x309(H)x75(D)mm

나) 기동 저항기 모듈 : 1ea

-. 가변 50Ω/100W : 1ea

-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 3ea

-. 크기 : 190(W)x309(H)x75(D)mm

다) 직.교류기 부하 모듈(3-Line) : 1ea

-. 램프 소켓(6.3T 소켓) : 3ea

-. 사용 램프 : 3V, 6.3V, 12V

-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 3ea, 적 3ea, 황 6ea

-. 크기 : 190(W)x309(H)x45(D)mm

라) 3상 부하 모듈(Y-Δ)

-. 램프 소켓(6.3T 소켓) : 6ea

-. 사용 램프 : 3V, 6.3V, 12V

-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 4ea, 황 12ea

-. 크기 : 380(W)x309(H)x45(D)mm

마) L, C, R 부하 모듈 : 1ea

-. 토글 스위치 : 9ea

-. 저항(10Ω/20W, 30Ω/20W, 50Ω/20W) : 각 1ea

-. 코일(0.2H, 0.4H, 0.8H) : 각 1ea

-. 콘덴서(8.5uF/220V) : 3ea

-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 6ea

-. 크기 : 380(W)x309(H)x130(D)mm

바) 전원공급 모듈(3A max)

-. 변압기 2차측 출력 탭(AC) : 6.3V, 12V, 24V, 50V

-. DC 출력 : 정류회로 내장

-. AC 전압계(0~80V) : 1ea

-. DC 전압계(0~80V) : 1ea
-. 전원스위치 : 1ea
-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 12ea, 적 1ea
-. 크기 : 380(W)x309(H)x130(D)mm
사) AC 전압/전류계 모듈 : 1ea
-. AC 전압계(5V, 10V, 50V) : 1ea
-. AC 전류계(0.1A, 1A, 2.5A, 5A) : 1ea
-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 9ea
-. 크기 : 190(W)x309(H)x45(D)mm
아) DC 전압/전류계 모듈 : 1ea
-. DC 전압계(5V, 10V, 50V) : 1ea
-. DC 전류계(0.1A, 1A, 2.5A, 5A) : 1ea
-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 2ea, 적 7ea
-. 크기 : 190(W)x309(H)x45(D)mm
자) 직류 검류계 모듈: 1ea
-. DC 검류계(-5mA~+5mA / -500mA~+500mA) : 1ea
-. Rotary 스위치(3단) : 1ea
-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 1ea, 적 1ea
-. 크기 : 190(W)x309(H)x45(D)mm
차) 계철 프레임 모듈 : 2ea
-. 계철 프레임(Ø190x18mm) : 1ea
-. 보드 받침대(Ø12x68mm) : 1ea
-. 자극 고정대 고정홀 : 8ea
-. 회전자 고정대 고정홀 : 1ea
-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 10ea
-. 크기 : 380(W)x309(H)x45(D)mm
카) 구동 전동기 모듈(CW/CCW) : 1ea
-. 전원 스위치 : 1ea
-. 캠 스위치(3단 2련) : 1ea
-. 모터 풀리(Ø20xØ30x85mm) : 1ea
-. 모터(단상 220V, 6W) : 1ea
-. 속도 조절기(아날로그 타입) : 1ea
-. RPM 미터 : 1ea
-. 크기 : 380(W)x309(H)x130(D)mm
타) 극수 전환기 모듈(Y-Δ, CAM Switch) : 1ea
-. Y-Δ 변환 기능
-. 캠 스위치(3단 5련) : 1ea
-. 연결단자(4mm 절연형) : 흑 9ea
-. 크기 : 190(W)x309(H)x130(D)mm

3) Total Electrical Safety Meter : 1set/
-. Digital Graphic LCD and back-light display
-. Basic accuracy ±0.2%
-. IrDA communication or BLE communication and cable set
-. Ground resistance(EΩ) : 0~2000Ω(3-point and 2-point / CH-mode Checker)
-. Insulation resistance(MΩ) : DC 500V/1000MΩ
-. Voltage to ground (EV) : AC 750V
-. AC Voltage (ACV) : AC 750V
-. AC Current (True RMS ACA, outside clamp connect) : 9999A
-. Leakage Current (Io Leakage AC Current, outside clamp connect) : 0 ~ 10mA
-. DC Voltage (DCV) : DC 1000V
-. Live line meter(HOT) : 70.00 ~ 750.0V
-. Phase meter(PHA) : AC 110.0V ~ 750.0V
-. Low resistance measurement & Continuity test : Measurement range 0 ~ 10kΩ
-. Electrical Safety Meter Application software CD: 1set
-. 전압 및 절연측정케이블(1000V내전압용): 1조
-. 접지측정용 2-3point 케이블 및 2 접지봉: 1조
-. 실습 교육자료 디지털 콘텐츠 CD: 1개
-. 계측기 보호 실리콘 커버: 1개
-. 계측기 매뉴얼: 1개
-. 클립 등 절연안전 부속품: 1세트
4) 기계 조립용 부품
-. 디스크 슬롯 회전자 : 1ea
-. 2극 회전자 : 1ea
-. 3극 회전자 : 1ea
-. 권선형 회전자 : 1ea
-. 농형 회전자 : 1ea
-. 디스크 슬롯 회전자 Short ring : 1ea
-. 회전자 침(나침반) : 1ea
-. 원형 영구자석 : 2ea
-. 영구자석용 넓은자극 : 2ea
-. 계자권선용 넓은자극 : 5ea
-. 계자권선용 좁은자극 : 6ea
-. 계자권선용 분극자극 : 2ea
-. 계자권선/300회 : 6ea
-. 계자권선/700회 : 2ea
-. 계자권선/1700회 : 2ea
-. 브러시 & 홀더G, H, I : 각 1set
-. 회전자 고정대 : 2ea

-. 자극 고정대 : 10ea
-. 고정 볼트 : 10ea
-. 8mm 스패너 : 1ea
-. 운전 벨트 : 1ea
-.부하용 3V 전구 : 5ea
-. 부하용 6.3V 전구 : 5ea
-. 부하용 12V 전구 : 5ea
-. 막대형 영구자석 : 1ea
5) 실습 보드 Rack : 1ea
-. 알루미늄 프로파일 구조 : 2단
-. 프로파일 홈은 전면 측이 낮게 제작할 것.
-. 무게가 있는 모듈의 탈부착 용의성, 안전성보장
-. 디자인을 고려한 2-Color(백색/청색)분체 도장
-. 크기 : 1600(W) x 850(H)mm,
-.프로파일: 60mm이상
6) 실습 모듈 구조
-. ABS 사출모듈(철재/알루미늄은 제외)
-. 장착핸들 2개 부착, 실리콘 고무발 부착
-. 상부 및 전면 판넬에 실크인쇄처리
-. 크기: 380(w) x 309(h) x 120(d)mm
7) 모듈 보관함 : 1ea
-. 모듈 보관 구조, 양개문, 잠금장치
-. 이동/고정식 Caster : 4ea
-. 크기 : 686(W)x440(D)x1387(H)mm
8) 실험 부속품 보관 랙 : 1Set
-. 4단 서랍장 구조(슬롯 보드 내장)
-. 잠금 장치가 있을 것.
-. 이동/고정식 Caster : 4ea
-. 내부가 보이는 형태(WINDOW형)
-. 크기 : 510(W)x500(D)x670(H)mm
9) 기기계구조 실험대: 1Set
-. 상판(28T이상): 고급, 백색, 에나멜코팅
-. 크기: 1600(W)x750(D)x820(H)mm)
-. 이동형 우레탄 바퀴(저소음) 부착,
-. 바퀴에 고정락 장치가 있을 것.
-. 2개의 AC전원출력과 LAN/USB포트가 있을 것
10) 모듈 보관 서랍 3단(좌우 각 1개): 실험대에 일체형으로 장착
-. 시험대 구조: 스틸 프레임에 청색 분체도장
11) 기기계구조실습 소프트웨어 세트(정상동작확일필후 검수) : 1ea

-. BLDC/PMSM/IM/DCM/Step Motor실험실습
-. 컴퓨터에의한 전기기계구조 실습이 가능할 것.
-. 제어회로 동작실험과 가상 시뮬레이션 가능
-. 전기기계구조 실습 콘텐츠 제공할 것
-. DC, IM, PMSM, 단상IM(Rotor/Stator Sensor)실습가능
-. SRM(스핀들Phase), STEPPER(Bipolar/Unipolar)실습가능
-. SYNCHRONOUS의 전기기계제어가 가능
-. MS윈도우 방식으로 디자인되어 모든기기와 호환
-. 파일/에디트/부어/설계/시뮬레이션 기능과 외부 인터페이스기능이 있을것

다. 옵 션
1) 사용설명서 및 실습 교재(국문) : 1권
2) 연결케이블(4mm Plugged) : 1set
3) AC전원 케이블 : 2ea
4) AReS, CEM-2200 연동 프로그램 CD : 1ea

라. 이미지 (동급 혹은 동급이상)

특수 조건	AReS, CEM-2200 연동

Serial No.	3	Manufacturing	Chung-Pa EMT	
품 명	송배전 및 전기설비 안전 실험장치		수 량	5
Model	EIS-3000A		기 타	

가. 장비의 특징

1) 옥내전선로의 교류전압, 직류전압, 접지저항, 절연저항 등을 측정할 수 있도록 통합된 시뮬레이션이 가능해야 한다.
2) 접지저항 측정시 대지전압의 영향에 의한 측정이 가능해야 한다.
3) 누설전류의(Leakage Current)측정 및 누전차단기를 테스트 할 수 있어야 한다.
4) 디지털다기능계측기와 연계하여 한국산업규격(KS C 1310,1302) 시험을 할 수 있어야 한다.
5) 전기설비, 통신설비, 산업안전의 사용전 안전 점검교육을 할 수 있어야 한다.
6) 스탠드는 임의 각도 조절이 가능하여야 한다.
7) CEM-2200 연동사용 한다.
8) 실험내용
- 단상 교류전압의 원리 및 측정
- 3상4선식 교류전압의 원리 및 측정
- 배터리 전압 측정
- HOT LINE 검전 측정
- 결선 및 접촉상태 검사
- 옥내전선로의 접지저항 측정(2점식, 3점식), 대지전압(EV) 측정, 접지저항 측정시 대지전압의 영향, 접지저항 측정시 보조접지저항의 영향, 대지고유저항 측정
- 3상3선식 교류전압의 원리 및 측정
- 직류전압 측정
- R.S,T 검상 측정
- 배선도통 측정, 배선저항 측정
- 옥내전선로의 절연저항 측정
- 누설전류 측정, 누설전류절연저항 측정
- 누전차단기(ELB) 특성실험

나. 사양 및 규격

1) 입력전원 : 단상 220V/60Hz, 삼상 5선식 220V/60Hz
2) 절연저항
- 단상 : 0.08㏁, 0.1㏁, 0.2㏁, 1㏁, 10㏁, 100㏁, 200㏁, OPEN
- 삼상 L1 : 0.2㏁, 0.5㏁, 1㏁, 10㏁, 100㏁, 200㏁, 500㏁, OPEN
L2 : 0.3㏁, 0.75㏁, 2㏁, 20㏁, 150㏁, 300㏁, 400㏁, OPEN
L3 : 0.09㏁, 0.1㏁, 0.2㏁, 1㏁, 10㏁, 100㏁, 200㏁, OPEN
3) 접지저항

- 2점식 : 수도파이프-7.5Ω / HEATER-10Ω / GAS파이프-3Ω / Radiator-100Ω / Motor-10Ω
- 3점식 : 1Ω, 2Ω, 3Ω, 5Ω, 7.5Ω, 10Ω, 30Ω, 110Ω 대지저항값 변환

4) 보조접지저항 : 0~10kΩ
5) 대지전압 : 0V, 6V, 9V
6) 검상측정단자 : U, V, W
7) 누설전류
- Load : 1kΩ, 10kΩ, 100kΩ, 200kΩ, 300kΩ, OPEN
- Leak R : 30mA, 15mA, 2mA, 1mA, 0.4mA, 0.2mA, 0.1mA, OPEN
- Leak C : 0.033μF, 0.01μF, 0.001μF, OPEN

8) 직류전원 출력 : 0V, 5V, 12V, 24V/MAX. 1A
9) 누전차단기 : 단상 15A/30mA 3개소
10) 배선용 차단기 : 삼상 10A 2개소
11) 부하용 콘센트 : 단상 1개, 삼상 상전압 1개, 삼상 5선식 1개
12) 전원 표시등 : 교류용 8개소, 직류용 1개소
13) 크기 : 660(W)×550(H)×170(D)mm
14) 무게 : 20kg Approx

다. 옵 션

1) 사용설명서 : 전기설비안전공학실습장치 1권
2) 전원케이블 : 단상, 삼상 각 1개
3) AReS, CEM-2200 연동 Port : 1ea

라. 이미지 (동급 혹은 동급이상)

특수 조건	CEM-2200 연동사용

Serial No.	4	Manufacturing	Chung-Pa EMT	
품 명	변압기 실험장치		수 량	5
Model	CPE-ER500VA		기 타	

가. 장비의 특징

1) 본 장비는 슬라이닥스형 삼상 가변전원, 삼상 변압기, 계측용 전류계, 전압계, 전력계, 삼상 부하저항으로 구성되어 변압기 실습을 체계적으로 할 수 있도록 구성되어야 한다.
2) 실제 현장에서 사용되는 부품을 사용하여 제작되었으며, 실험실습의 효과를 높이기 위해 내부가 보이는 반투명 전면패널을 채용하여야 한다.
3) 실제 부품과 결선 상태를 확인할 수 있도록 제작 되어야 한다.
4) 후면 개방형 구조로 설계하여 내부를 쉽게 관찰하고 결선 상태나 실 부품을 확인하기 쉽도록 설계되어야 한다.
5) AReS, CEM-2200 연동실습으로 실습효율 증대

나. 사양 및 규격

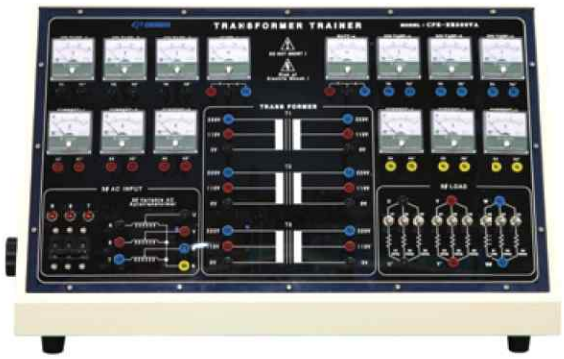
1) 입력 전압
 가) 삼상 : AC220V
 나) 회로보호 차단기(전류구동형) : 1ea
 다) 전원 표시등 : 3ea
2) 전원 가변장치
 가) 가변범위 : 3Ø 0~240V
 나) 입력단자 : R, S, T
 다) 출력단자 : U, V, W, N
3) 변압기
 가) 정격용량(500VA) : 3ea
 나) 1차측 : 0/110/220V
 다) 2차측 : 0/110/220V
4) 입력 측정용 계기
 가) 전압계(0 ~ 300V) : 3ea
 나) 전류계(0 ~ 3A) : 3ea
 다) 전력계(CT,PT 내장형, 0 ~ 750W) : 1ea
5) 출력 측정용 계기
 가) 전압계(0 ~ 300V) : 3ea
 나) 전류계(0 ~ 3A) : 3ea
 다) 전력계(CT,PT 내장형, 0 ~ 750W) : 1ea
6) 실험용 부하 저항(Switch Control Type)
 가) 200Ω/400W : 3ea
 나) 400Ω/200W : 3ea

다) 600Ω/300W : 3ea

다. 옵 션

1) 연결 케이블 : 1set
2) 전원 케이블 : 1set
3) 사용자 매뉴얼 및 실습교재 : 1ea
4) AReS, CEM-2200 연동 CD : 1ea

라. 이미지 (동급 혹은 동급이상)



특수 조건	AReS, CEM-2200 연동

Serial No.	5	Manufacturing	Chung-Pa EMT	
품 명	전기 분전반 실습장치		수 량	2
Model	CPE-EP1000		기 타	

가. 장비의 특징

1) 수배전반의 구조와 결선방법 등을 교육할 수 있는 제품
2) KS 규격부품으로 제작
3) 튼튼한 철재 구조 및 이동/고정식 바퀴 부착
4) 실제 전기를 투입하여 제어 실습
5) 전압계, 전류계, 전력계, 역률계 등의 미터와 미터 표시 선택기 및 표시등이 장비의 문에 설치
6) 회로도가 제품에 부착되어 시스템을 쉽게 이해

나. 사양 및 규격

1) 계측부
 가) 전압계(AC600V) : 아날로그 원형, 전압표시 선택 스위치 연동 / 1ea
 나) 전력계(8kW, 100A/5A) : 아날로그 원형 / 1ea
 다) 역률계(Lead 0.5 ~1 ~ LAG 0.5) : 아날로그 원형 / 1ea
 라) 전류계(AC100A, 100A/5A) : 아날로그 원형, 전류표시 선택 스위치 연동 / 1ea
 마) 전압표시 선택 스위치 : OFF, R-S, S-T, T-R 선택 / 1ea
 바) 전류표시 선택 스위치 : R, S, T 선택 / 1ea
2) 제어부
 가) 누름 버튼 스위치(1a1b) : SET(녹), RESET(황) / 각 1ea
 나) 표시 램프 : ON1(적), ON2(적), OFF1(녹), OFF2(녹) / 각 1ea
 다) 선택 스위치(2단 1a1b) : HAND1/AUTO1, HAND2/AUTO2 / 각 1ea
3) 주 MCCB : 100A, 4pole(RSTN) / 1ea
4) 보조 MCCB : 50A, 4pole(RSTN), 50A, 3pole(RST) / 각 2 ea
5) 보조 ELCB : 50A, 3pole(RST), 15A, 2pole(LN) / 각 2 ea
6) CT : 원형, 상전류 측정용 / 3 ea
7) SR Relay : 입력 AC220V, 출력 DC12/24V(500mA), 접점용량 7A / 1 ea
8) 전자접촉기 : AC220V, 1a2b / 2 ea
9) EOCR : 2CT, 동작전류/지연시간 조절 기능, 접점1a1b / 2 ea
10) 휴즈소켓 및 휴즈 : 찬넬형 소켓 / 4 ea
11) 터미널 단자대 : 12P, 24P / 각 1ea
12) 부스바 : R(흑), S(적), T(청), N(백) / 1set
13) 접지바 : 8점 / 1 ea
14) 부스바 안전 커버 : 투명 아크릴 재질, 탈부착 구조 / 1 ea
15) 배선 덕트 : 각 종 / 1set

16) 회로도 : 문 내부에 부착 / 1 ea
17) 외함 : 철재 사각 케이스, 전면문 개폐, 잠금장치, 이동식 바퀴 / 1 ea
18) 전원 : 삼상 AC380V, 50/60Hz /-
19) 크기 : 700(W) x 500(D) x 1600(H)mm /-

다. 옵 션

1) 3Ø 전원 케이블 : 1ea
2) 사용 설명서 : 1부

라. 이미지 (동급 혹은 동급이상)

특수 조건	AReS, CEM-2200 연동

Serial No.	6	Manufacturing	Chung-Pa EMT	
품 명	전력전자 실습장치		수 량	11
Model	CPE-ER1400		기 타	

가. 장비의 특징

1) 단상 및 삼상의 다양한 전력전자 회로를 실험실습하고 응용할 수 있는 확장성이 보장된 장비
2) 장비의 구성은 본체, 각종 전력전자 부품 모듈, 전력전자회로 설계 및 시뮬레이션 소프트웨어, 제어용 컨트롤러 등으로 구성
3) 전력소자 및 R, L, C 소자를 개별 단자화 시켜서 응용회로에서 직·병렬로 연결이 가능한 구조
4) 실습용 직류 전원 및 교류 전원에서 사용자 부주의로 인한 전원 단락 및 회로의 오배선으로 인한 과전류를 검출하여 실습용 전원과 전력소자를 보호하는 회로를 내장
5) 직류 회로와 교류 회로의 연결용 단자(잭)는 서로 크기를 달리하여 오배선이 일어나지 않도록 미연에 방지
6) 1∅ 및 3∅ 위상제어 회로, PWM 회로, 컨버터 회로에서 오실로스코프용 BNC 단자를 부착하여 파형을 측정하면서 실습
7) 기본 회로를 도식화 하여 한 눈에 알아볼 수 있도록 제작 되어야 하며, 다양한 회로의 응용실습이 가능
8) 제품의 내구성을 위하여 케이스는 튼튼한 철제 구조로 제작하고 전면 패널은 알루미늄 2T 이상을 사용하고 인쇄는 쉽게 손상이 가지 않도록 실크인쇄.
9) 본체의 전력전자 부품 모듈 장착용 베이스는 보관용 베이스와 실습용 베이스로 구분되어 제작되어야 하며, 각 베이스의 규격은 25mm 슬롯형 알루미늄 프로파일로 구성
10) 전력전자 부품 모듈은 실습에 필요한 모듈만 본체에 손쉽게 탈부착 할 수 있도록 3중 기어가 내장된 2위치 고정 클램핑 장치를 채용
11) 실시간 계측 및 시뮬레이션 소프트웨어는 장비에서 제공하는 Basic Circuit 외에도 장비에서 실습하지 못하는 다양한 응용회로와 변형회로 예제를 제공하여야 한다.
12) AReS, CEM-2200 연동실습으로 실습효율 증대

나. 사양 및 규격

1) Power Supply
   가) DC 24V, 1A : 1ea
   나) 1∅ AC 220V : 1ea
   다) 3∅ AC 220V : 1ea
2) 1∅ 변압기
   가) Output : 220V, 110V, 30V, 0V
   나) AC 입력단자(4mm 절연형) : 2ea
   다) AC 출력단자(4mm 절연형) : 4ea

3) 3∅ 변압기
가) R, S, T상 : 30V 300mA
나) AC 입력단자(4mm 절연형) : 6ea
다) AC 출력단자(4mm 절연형) : 6ea
4) Basic Circuit
가) 1∅ Transformer Circuit
나) 3∅ Transformer △-△ connection Circuit
다) 3∅ Transformer △-Y Connection Circuit
라) 3∅ Transformer Y-△ Connection Circuit
마) 3∅ Transformer Y-Y Connection Circuit
바) 1∅ Half wave Rectifier Circuit
사) 1∅ Full wave Rectifier Circuit
아) 1∅ Half wave Control Rectifier Circuit
자) 1∅ full wave Control Rectifier Circuit
차) 1∅ Phase Control Converter (On/Off control) Circuit
카) 1∅ Phase Control Converter (Phase control) Circuit
타) 1∅ Full wave Control Converter (R Load) Circuit
파) 1∅ Full wave Control Converter (L Road) Circuit
하) 3∅ Half wave Rectifier Circuit
거) 3∅ Half wave Control Rectifier Circuit
너) 3∅ Full wave Rectifier Circuit
더) 3∅ Full wave Control Rectifier Circuit
러) 1∅ Cyclo converter Circuit
머) Buck converter Circuit
버) Boost converter Circuit
서) Buck-Boost converter Circuit
어) 1∅ Inverter Circuit
5) Components Module
가) FET Module(200V/10A x 1ea) : 4set
나) SCR Module(400V/4A x 2ea) : 4set
다) DIODE Module(1000V/1A x 3ea) : 2set
라) DIODE Module(SBD x 3ea) : 1set
마) L Load Module(10uH x 1ea, 100mH x 2ea) : 1set
바) C Load Module(330uF/50V, 100uF/50V, 0.47uF/250V x 각1ea) : 1set
사) R Load Module(500Ω/10W x 3ea) : 1set
아) R Load Module(2kΩ/5W x 3ea) : 1set
6) Phase Control
가) Zero Crossing : 3ea
나) Phase Width Control : 3ea

다) Ramp Control : 3ea
라) BNC 출력단자 : 12ea

7) PWM Converter
가) Frequency Control : 1ea
나) DTC Control : 1ea
다) F/B Input : Buck, Boost, Back-Boost
라) BNC 출력단자 : 1ea

8) Inverter Control
가) 1) PWM A, B
나) 2) BNC 출력단자 : 2ea

9) DAQ
가) ADC 4CH
나) DAC 2CH
다) USB I/F
라) PC 인터페이스 구조

10) 실시간 계측 및 시뮬레이션 소프트웨어
가) 실시간 계측 소프트웨어
- 하드웨어 인터페이스 : USB
- 파형 관측용 Scope : 4CH
- 제어용 출력(DC 0~5V) : 2CH
- 별도의 오실로스코프가 없이도 실습 회로의 파형 및 전압을 측정할 수 있으며, 한 화면에 각색으로 4CH의 파형을 동시에 계측하여 표시하여야 함.

나) 실시간 시뮬레이션 소프트웨어
- 시뮬레이션, 애니메이션, 스코프(20채널)의 실시간 분석/표시가 동시 화면에 구현 (DFT, X-Y, Efficiency 등)
- 자동스케일, 시뮬레이션 레코딩, 스텝별 재생, 마우스 드래그에 의한 임의 위치 재생 기능
- 수학적 모델링 기법은 컨버젼스 문제가 없는 Caspoc 방식이어야 함
- 전력전자 실습회로에 대한 시뮬레이션 예제 300종 이상 제공

11) 입력전원 : 단상 AC 220V, 삼상 AC380V /50Hz

다. 옵 션

1) 4∅ 절연형 및 2∅ 연결 케이블 : 1set
2) BNC-Banana 및 BNC - BNC 케이블 : 각3ea
3) USB 케이블 : 1ea
4) 실시간 계측 및 시뮬레이션 소프트웨어 CD : 각1ea
5) 전원케이블 (단상 및 삼상용) : 각1ea
6) 매뉴얼 & 실습교재 : 1ea
5) AReS, CEM-2200 연동 CD : 1ea

라. 이미지 (동급 혹은 동급이상)
특수 조건 AReS, CEM-2200 연동

Serial No.	7	Manufacturing	브레인	
품 명	부품 보관함		수 량	6
Model	서랍형		기 타	

가. 장비의 특징

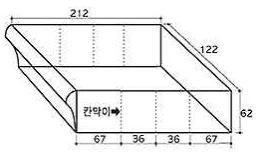
1) 투명 PVC재질로 내부 부품확인 용이
2) 바쿠; 부착형으로 이동이 용이함
3) 외형틀은 목재 제질

나. 사양 및 규격

1) 구성 : CA507 * 서랍24EA
2) 규격 : 가로432mm 세로245mm 높이655mm(케스타 포함)
3) 서랍 칸막이 : 서랍 별 2개

다. 옵 션

라. 이미지



특수 조건	