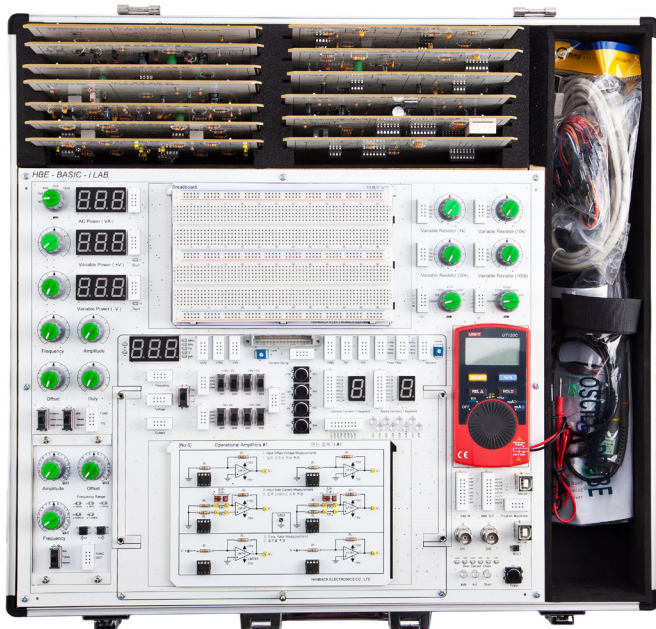


기초전기전자통신 실습장비

HBE-Basic-iLAB



- 기본 계측기 내장
- 전기, 전자, 통신, 디지털 논리 회로를 하나의 장비에서 실험 가능
- 시뮬레이션으로 검증된 실습회로 제공
- Troubleshooting 능력 배양
- 장비 보호를 위한 전원차단 회로 구성
- 검증된 회로 기반의 모듈 구성
- 브레드보드 및 만능기판을 이용한 응용 실험 실습

제품개요

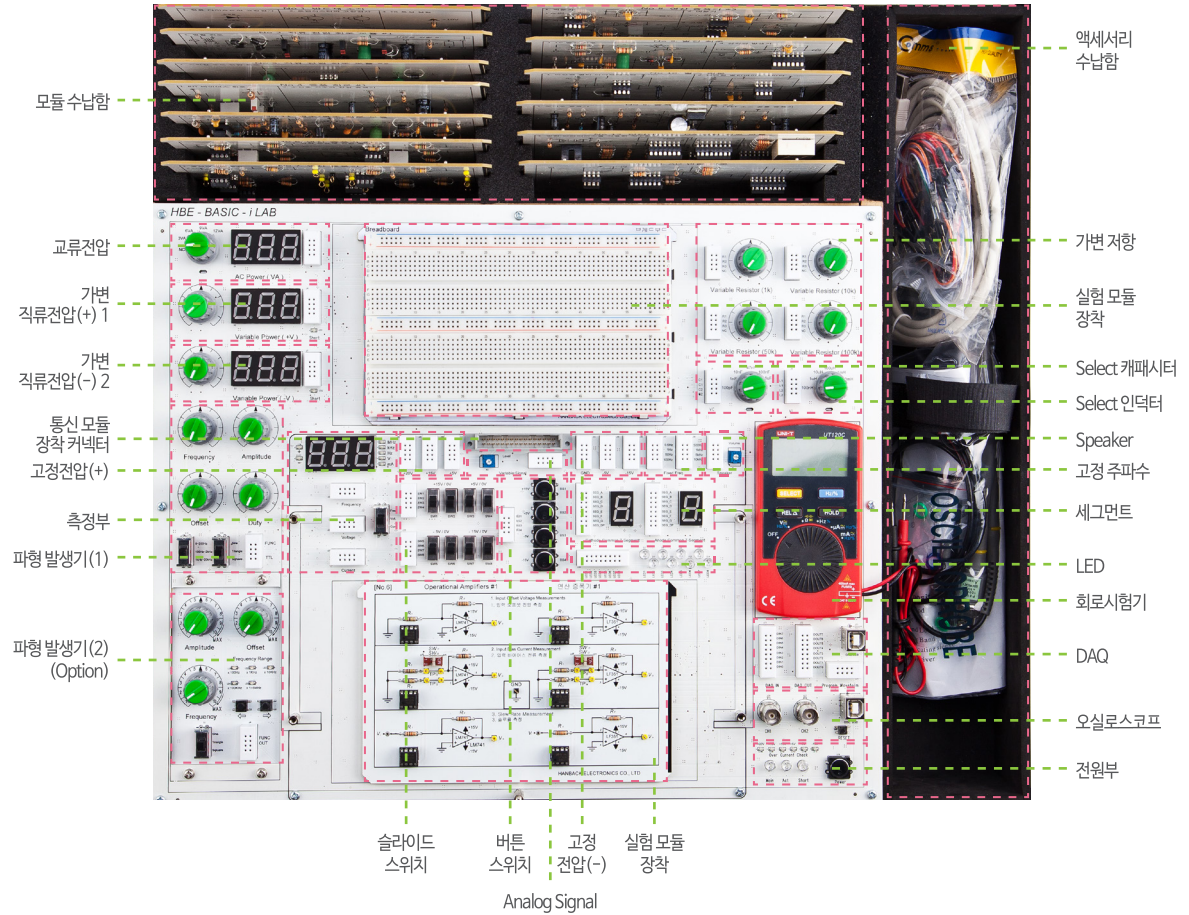
최근 기술 복합형 지식경제로 전환됨에 따라 변화하는 교육 패러다임에 부합되는 HBE-Basic-iLAB은 검증된 회로를 기반으로 모듈화하여 기초전기, 전자, 통신, 디지털 논리회로 등의 실습을 하나의 장비에서 실습할 수 있도록 기본 계측기가 내장되어 있는 통합 장비입니다.

제품특징

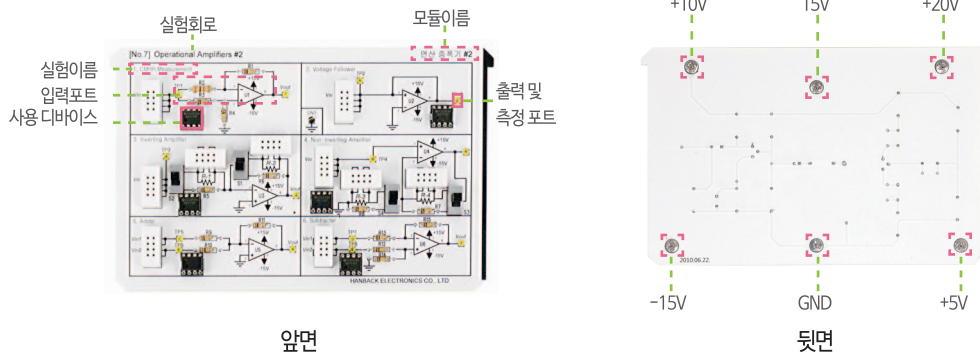
- 오실로스코프, 파형발생기, 멀티미터 등의 계측장비와 아날로그와 디지털 회로의 실험 실습을 구성할 수 있는 다양한 입출력 장치로 구성 되어 있습니다.
- 기초전기, 전자회로를 실습모듈로 구성하여 모든 실험 실습을 직관적으로 할 수 있습니다.
- 디지털 논리회로, 아날로그 통신, 디지털 통신 모듈을 병행해서 사용할 수 있도록 구성 되어 있습니다.
- AC Power, Variable DC Power, Fixed Power, Variable Resistor와 아날로그, 디지털 스위치 등을 이용하여 브레드 보드의 회로를 구성하여 Speaker, FND, LED등의 출력장치를 이용 할 수 있습니다.
- 2채널의 오실로스코프와 PC 프로그램이 제공됩니다. (1ch up to 60Msps)
- 기본 100KHz/10V(Vp-p)의 Sine, Triangle, Square wave를 출력할 수 있는 Waveform Generator를 제공하며, 옵션으로 5MHz/10V(Vp-p)의 Waveform Generator를 추가 구성 할 수 있습니다.
- 3개의 Terminal Strip과 4개의 Bus Strip으로 구성된 Breadboard를 기본 제공합니다.
- 별도의 회로 구성 시 단락상태와 장비 보호를 위한 전원 차단 회로가 구성 되어 있습니다.
- 디지털 논리 회로 모듈을 쉽게 사용할 수 있는 8bit의 출력용 Signal과 Monitoring용 Signal을 이용 할 수 있는 DAQ 장치가 기본 제공됩니다.

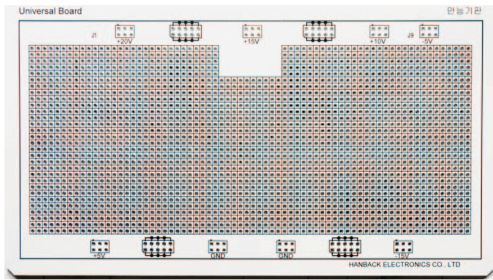
HBE-Basic-iLAB

구성및명칭

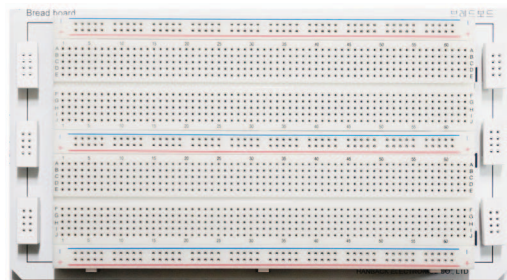


• 전기/전자회로모듈



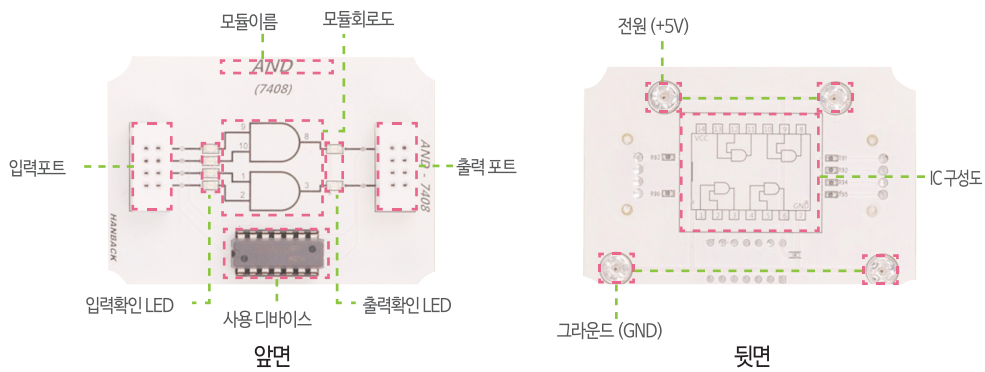


Universal Board (Option)

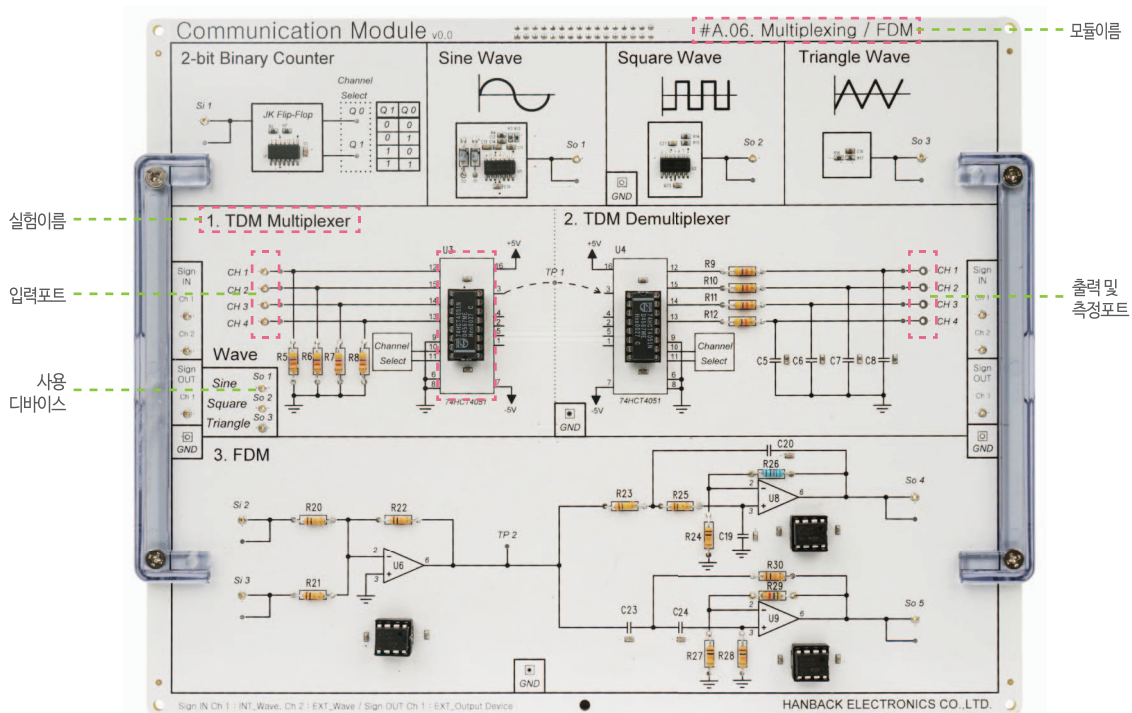


Bread Board (Option)

• 로직 모듈

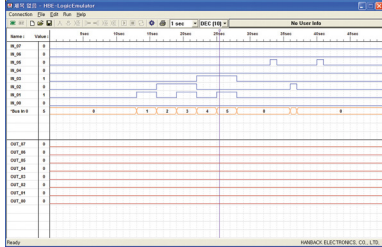


• 통신 모듈 (Option)

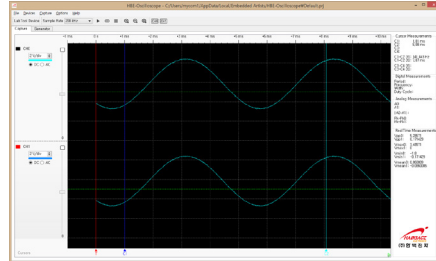


HBE-Basic-iLAB

• PC용 측정 SW



DAQ



Oscilloscope

하드웨어 사양

• Input Parts

항목	사양
AC Power	0VAC, 3VAC, 6VAC, 9VAC, 12VAC 3digit 7-Segment Display (Selected AC Power)
Variable DC Power1	+1.5V ~ +18.5V 3digit 7-Segment Display (Output DC Power)
Variable DC Power2	-1.5V ~ -18.5V 3digit 7-Segment Display (Output DC Power)
Analog Signal	+5V ~ -5V
Fixed Power (DC)	+20V, +15V, +5V, GND, -5V, -15V
Slide Switch	+15V / 0V Switch 2ea +5V / 0V Switch 2ea -5V / 0V Switch 2ea -15V / 0V Switch 2ea
Button Switch	+15V / 0V Switch 1ea +5V / 0V Switch 1ea -5V / 0V Switch 1ea -15V / 0V Switch 1ea
Function Generator1	Waveform : Sine / Triangle / Square DC Offset : -5V ~ +5V Amplitude : 0V ~ 10Vp-p Frequency : 0 ~ 1kHz, 1kHz ~ 10kHz, 10kHz ~ 100kHz Duty Rate : 10~90% (Square) Output Level : +5V TTL Level
Function Generator2 (Option)	Waveform : Sine / Triangle / Square DC Offset : -5V ~ +5V Amplitude : 0V ~ 10Vp-p Frequency : 0 ~ 1kHz, 1kHz ~ 10kHz, 10kHz ~ 100kHz, 100kHz ~ 1MHz, 1MHz ~ 5MHz
Fixed Frequency	Output Level : +5V TTL Level Frequency : 0.5Hz, 1Hz, 50Hz, 100Hz, 500Hz, 1kHz, 5kHz, 10kHz
Variable Resistor	1k Ω 1ea, 5k Ω 1ea, 10k Ω 1ea, 50k Ω 1ea
Select Capacitor	100pF, 1nF, 10nF, 47nF, 100nF, 1uF Capacitor Select
Select Inductor	47uH, 100uH, 220uH, 470uH, 1mH, 2.2mH Inductor Select

• Output Parts

이름	사양
LED display	5pi RED LED 8ea
7-Segment Display	Anode Common 7-Segment 1ea Cathode Common 7-Segment 1ea
Speaker	4Ω Speaker with Volume Control

• Measurement Parts

이름	사양
Oscilloscope	Using PC Software (USB Cable connected) Sampling Speed : 20kHz ~ 60MHz / 1ch 14 step / 2ch 11 step 1ch up to 60Msps(2ch up to 30Msps) Voltage Range : +25V ~ -25V Voltage Division : 0.02V ~ 5V / 8 step Impedance : 1MΩ Capacitance : 20pF View : AC / DC Control Measure : Frequency, Vmax, Vmin, Vp-p, Vmean Cursor Measurements,
Multi-Tester	Power supply in board. AC Voltage (up to 600V) AC Current (up to 400mA) DC Voltage (up to 600V) DC Current (up to 400mA) Resistance (up to 40MΩ) Capacitance (up to 100uF) Frequency (10Hz ~ 100kHz)
Measurement Block	Display : 3 digit 7-Segment display Measure Select : Voltage / Ampere / Frequency Voltage measure : 0 ~ 30V Ampere measure : 0 ~ 9.99A Frequency measure : 0Hz ~ 5MHz LED를 이용한 표시 단위 표시
DAQ	Using PC Software (USB Cable connected) Sampling Speed : 1ms, 10ms, 100ms 1s Input : 8 bit digital Data Output : 8 bit TTL Level Waveform Genetator : A/D Convertor with 8 bit output data

• Theme Module Block

이름	사양
Electronic Theme Block	Power : +20V, +15V, +10V, +5V, GND, -5V, -15V Size : 172 mm x 110mm or 200mm x 110mm 2ea
Communication Theme Block	Power : +15V, +5V, GND, -5V, -15V Size : 250mm x 200mm 1ea
Digital Logic Theme Block	Power +5V, GND Size : 70mm x 50mm 4ea Using Adaptor Module in Electronic Thema Block

HBE-Basic-iLAB

• Over Current Check Block

항목	사양
전원 보호 회로	허용 전류 : +20V 200mA / +15V 500mA / +10V 300mA / +5V 500mA / -5V 500mA / -15V 500mA 쇼트 등의 이유로 회로에서 허용 전류 이상 사용시 전원 차단 장비 내의 온도가 일정 온도(70°C) 이상시 전원 차단 전원 차단시 부저를 통한 경고음 발생 전원 차단시 문제가 되는 전원의 위치를 LED를 통해 알려줌 전원의 연결 / 동작 / 쇼트 상태를 LED를 통해 알려줌 스위치를 이용해 전원을 공급 / 차단 가능

실험실습예시

1 실험준비

2 실험 모듈 선택

3 결선

4 전원 연결 및 결과 측정

전기/전자 모듈 실험 예시

1 실험준비

2 실험 모듈 선택

3 결선

4 전원 연결 및 결과 측정

로직 모듈 실험 예시

1 실험준비

2 실험 모듈 선택

3 결선

4 전원 연결 및 결과 측정

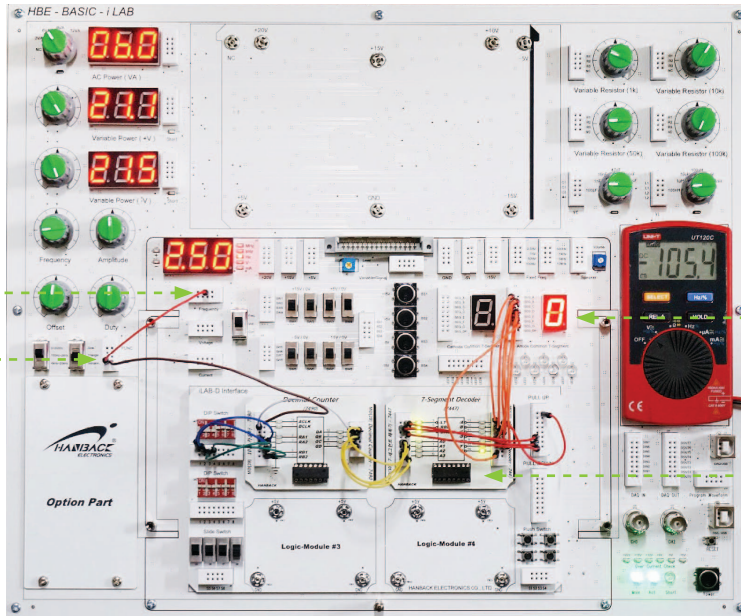
통신 모듈 실험 예시

응용예제

• 10진카운터+7-Segment Decoder

2. Function Generator의 주파수를 주파수 카운터를 통해 확인합니다.

1. Function Generator의 TTL 출력을 10진 카운터의 클럭 입력에 연결합니다.



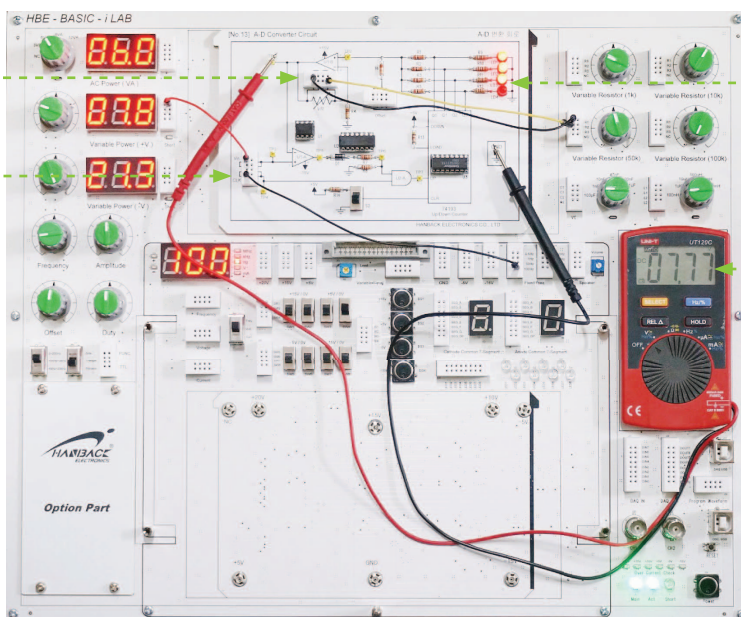
4. 7-Segment를 통한 결과를 확인합니다.

3. Logic Block에 10진 카운터와 7-Segment Decoder 회로를 설계합니다.

• Analog to Digital Converter 실험

2. 모듈에 가변저항을 연결합니다.

1. Variable Power +V 와 고정 주파수 100Hz를 모듈에 연결합니다.



3. VIN 값을 조정하여 LED가 점등되는 값을 확인합니다.

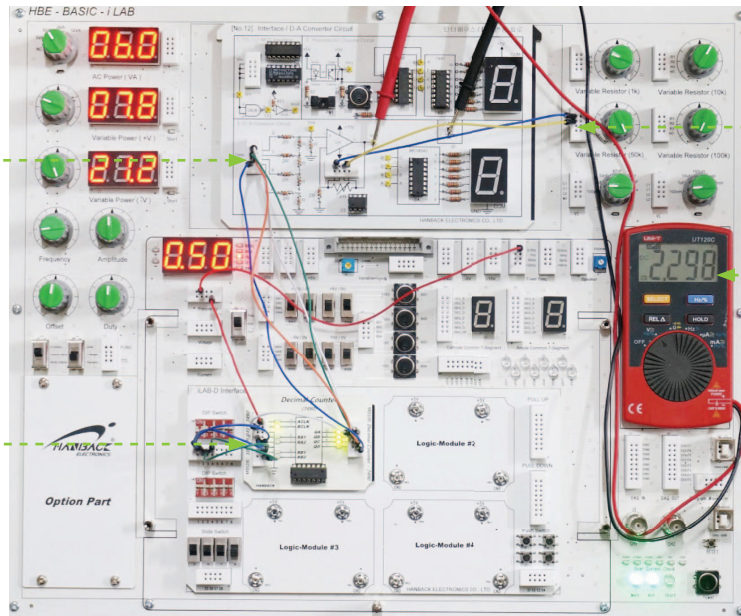
4. ADC의 기준 전압 값을 Multi-Meter로 확인합니다.

HBE-Basic-iLAB

• 카운터+DAC 실험

2. Logic Block의 카운터 4bit 출력을 DAC의 4 bit 입력에 연결합니다.

1. 고정 주파수 1Hz를 Logic Block의 카운터 클럭 입력에 연결합니다.



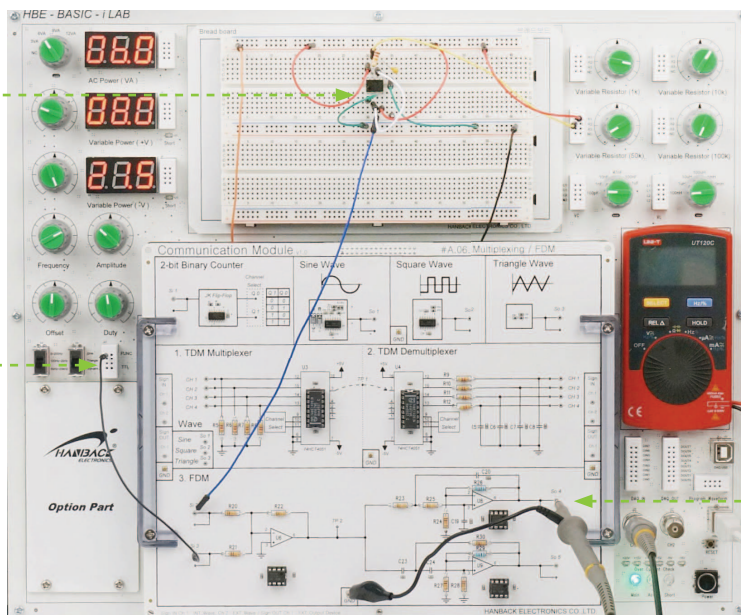
3. 가변 저항을 연결하여 DAC의 출력 값을 조절합니다.

4. DAC에서 출력된 전압 값을 Multi-Meter로 확인합니다.

• 브레드 보드와 연동한 FDM 통신 실험

1. Bread Module 에 NE555를 이용한 파형발생기를 설계하고, 출력을 모듈에 연결한다.

2. Function Generator의 출력을 모듈에 연결한다.



3. 장비의 Oscilloscope를 이용하여 입력과 출력을 측정한다.

교육내용

· 기초전기Part

실습 모듈	실습 항목
No1. 오옴의 법칙	저항의 직렬, 병렬, 직병렬 회로 오옴의 법칙
No2. 키르히호프의 법칙	키르히호프의 전압 법칙 키르히호프의 전류 법칙
No3. 분배법칙	전압분배의 법칙 전류분배의 법칙
No4. 최대 전력 전달	최대 전력전달 조건
No5. 테브난과 노튼의 정리	테브난 정리 노튼 정리
No6. 중첩의 원리	두개 이상의 전류원, 전압원이 있을 때 회로 해석방법 이해
No7. 루프, 마디 해석법	독립 전압원, 전류원이 있는 경우의 루프, 마디 방정식 이해
No8. RC 직렬, 병렬회로	RC 직렬회로의 전류-전압 특성을 이해 RC 병렬회로의 전류-전압 특성을 이해
No9. RL 직렬, 병렬회로	RL 직렬회로의 전류-전압 특성을 이해 RL 병렬회로의 전류-전압 특성을 이해
No10. RLC 직렬, 병렬회로	교류에서의 RLC 직렬, 병렬 회로 이해 RLC 직렬, 병렬 회로의 공진 특성을 이해
No11. 다이오드	다이오드의 동작원리 이해 다이오드의 전압-전류 특성 이해 제너 다이오드의 전압-전류 특성 이해
No12. 클리퍼, 클램퍼	직렬, 병렬 클리퍼와 바이어스된 클리퍼의 동작원리를 이해 다이오드 방향에 따른 클램퍼 회로 이해
No13. 정류회로	반파, 전파, 브리지 전파 정류기의 회로 이해
No14. 필터	Low Pass, High Pass 필터의 회로 이해 Band Pass, Band Stop 필터의 회로이해

· 기초전자Part

실습 모듈	실습 항목
No1. 반도체 소자	다이오드 (정류 다이오드, 발광 다이오드) 트랜지스터 (NPN, PNP) MOSFET (N-Channel, P-Channel) 사이리스터 (SCR) TRIAC 포토 커플러 광전도체
No2. 직류 전원 회로 모듈 #1	브릿지정류 회로 평활 회로 정전압 IC회로 정전압 제너다이오드 회로 제너 추종회로
No3. 직류 전원 회로 모듈 #2	스위칭 모드 전원 회로 (MC34063A) 스위칭 모드 전원 회로 (LM2576)
No4. 증폭 회로 #1	BJT 바이어스 회로 소신호 저주파 전압 증폭

HBE-Basic-iLAB

실습 모듈	실습 항목
No5. 증폭 회로 #2	오디오 증폭기 J-FET 소스 공통증폭기
No6. 연산 증폭기 #1	입력 오프셋 전압 측정 입력 바이어스 전류 측정 슬루율 측정
No7. 연산 증폭기 #2	동상제거비 측정 전압 추종기 반전 증폭기, 비반전 증폭기 가산기, 감산기
No8. 연산 증폭기 #3	적분기, 미분기 저역 통과 필터 고역 통과 필터 대역 통과 필터 비교기
No9. 발진 회로	L-C 발진 회로 R-C 발진 회로 사인파 발생기 구형파 발생기 삼각파 발생기
No10. 펄스 회로	비안정 멀티 바이브레이터 단안정 멀티 바이브레이터 클리퍼, 클램퍼 RLC 응답 특성 파형
No11. 변조/복조 회로 모듈	진폭 변조 / 복조기 주파수 변조 / 복조기
No12. 인터페이스/DA 변환 회로	TTL/C-MOS 인터페이스 광전 인터페이스를 사용한 계수회로 DA 변환 회로 실험
No13. AD 변환 회로	AD 변환 회로 실험

• 로직 Part

실습 모듈	실습 항목
불대수	AND, OR, NOT 연산
	NAND, NOR, XOR, XNOR 연산
	불대수의 정리
	논리식의 간소화
조합논리회로	반 가산기
	2비트 감산기
	가산기와 감산기
	인코더 및 디코더
	1x4 디멀티플렉서
순서논리회로	비교기
	RS 플립플롭
	분주 회로
	2진화 10진수
	전자 주사위
	10진 링 카운터
10진 카운터	

• 통신Part

실습 모듈	실습 항목	실습 모듈	실습 항목
Oscillators	Colpitts Oscillator	다중화	Time Division Multiplexing/Demultiplexing
	Hartley Oscillator		Frequency Division Multiplexing/Demultiplexing
	Wien-Bridge Oscillator	AD/DA 변환	A/D Converter
	Parallel RC Oscillator		D/A Converter
	Crystal Oscillator	PCM/Delta	PCM Modulator
Voltage Controlled Oscillator	PCM Demodulator		
Filter	Low-pass filter		Delta Modulator
	High-pass filter	Delta Demodulator	
	Band-pass filter	PWM 통신	PWM Modulator
	Band-stop filter		PWM Demodulator
AM 변복조기	AM Modulator	ASK 변복조	ASK Modulator
	AM Demodulator (Diode Detector)		ASK Demodulator
	AM Demodulator (Product Detector)	PSK 변복조	PSK Modulator
DSB-SC /SSB 변복조기	DSB-SC Modulator		PSK Demodulator
	SSB Modulator	FSK 변복조	FSK Modulator
	DSB-SC Product Detector		FSK Demodulator
	SSB Product Detector	Line Code	Bipolar NRZ Signal Encoder/Decoder
FM 변복조기	FM Modulator(LM566 특성 실습)		RZ Signal Encoder/Decoder
	FM Modulator(LM566을 이용한 주파수 변조)		Manchester Encoder/Decoder
	FM Modulator(LM565를 이용한 PLL 특성 실습)		AMI Encoder/Decoder
	FM Demodulator(LM565 V-F 특성 실습)	PLL	PLL Frequency Synthesizer
	FM Demodulator(PLL 주파수 복조기 실습)		

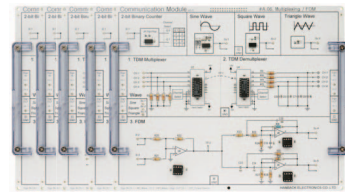
제품구성



HBE-Basic-iLAB
(전기/전자 Module 포함)



사용자매뉴얼
및 제품 CD



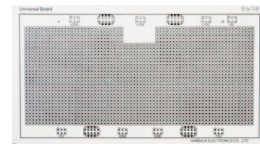
통신 Module (Option)



오실로스코프 프로브



USB 케이블



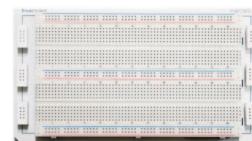
Universal Board (Option)



AC Power 케이블



로직 Module (Option)



Bread Board (Option)