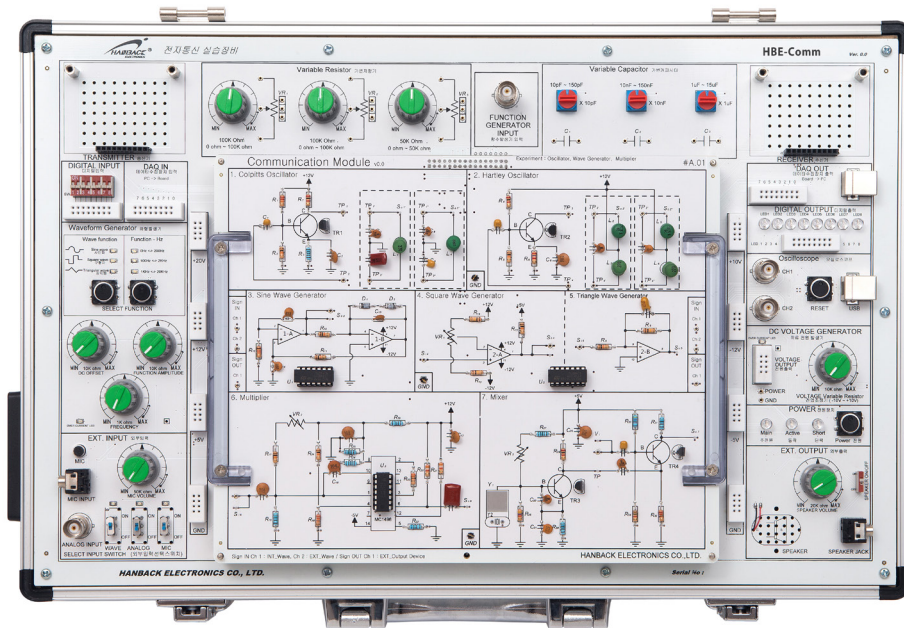


통신공학의 기초이론을 이해하기 쉽도록 실험으로 구성한 교육장비

HBE-Comm



- 오실로스코프와 파형 발생기를 이용하여 통신 파형을 관측
- 통신 테마별로 모듈화
- 2채널 오실로스코프 구성 (PC 필요)
- 8채널 DAQ제공
- 아날로그통신과 디지털 통신의 기초회로 제공
- 브레드보드를 이용하여 실습가능

제품개요

HBE-Comm은 신호발생기, 주파수승산기, 필터를 이해한 후 아날로그와 디지털통신의 기초 회로를 습득하도록 구성되어, 오랫동안 교육현장에서 사용되고 있는 통신공학의 기본 교육 테마입니다.

HBE-Comm은 기초회로를 쉽게 이해하도록 실험회로를 회로도 와 똑같이 배치하여 하드웨어로 구성하였고, 파형발생기로 캐리어 신호를 만들어 회로에 입력하고, 오실로스코프를 이용하여 주요 부품을 측정하도록 구성되어 있습니다. 이 과정에서 파형 발생기와 오실로스코프 사용법을 익힐 수 있습니다. 기초통신 장비는 기초회로, 아날로그 통신, 디지털 통신, 응용통신으로 구분하여 교육과정을 구성하였으며, 각 통신방식별로 모듈로 구성하여 모듈을 장비에 장착한 후 바로 실험을 시작할 수 있습니다. 응용 회로는 AM 수신기와 FM 수신기를 추가하여 공중파가 수신되는 과정을 이해하도록 하였습니다. 브레드보드와 확장 전원을 제공하므로, 이를 이용하여 다른 통신 회로를 구성할 수 있습니다.

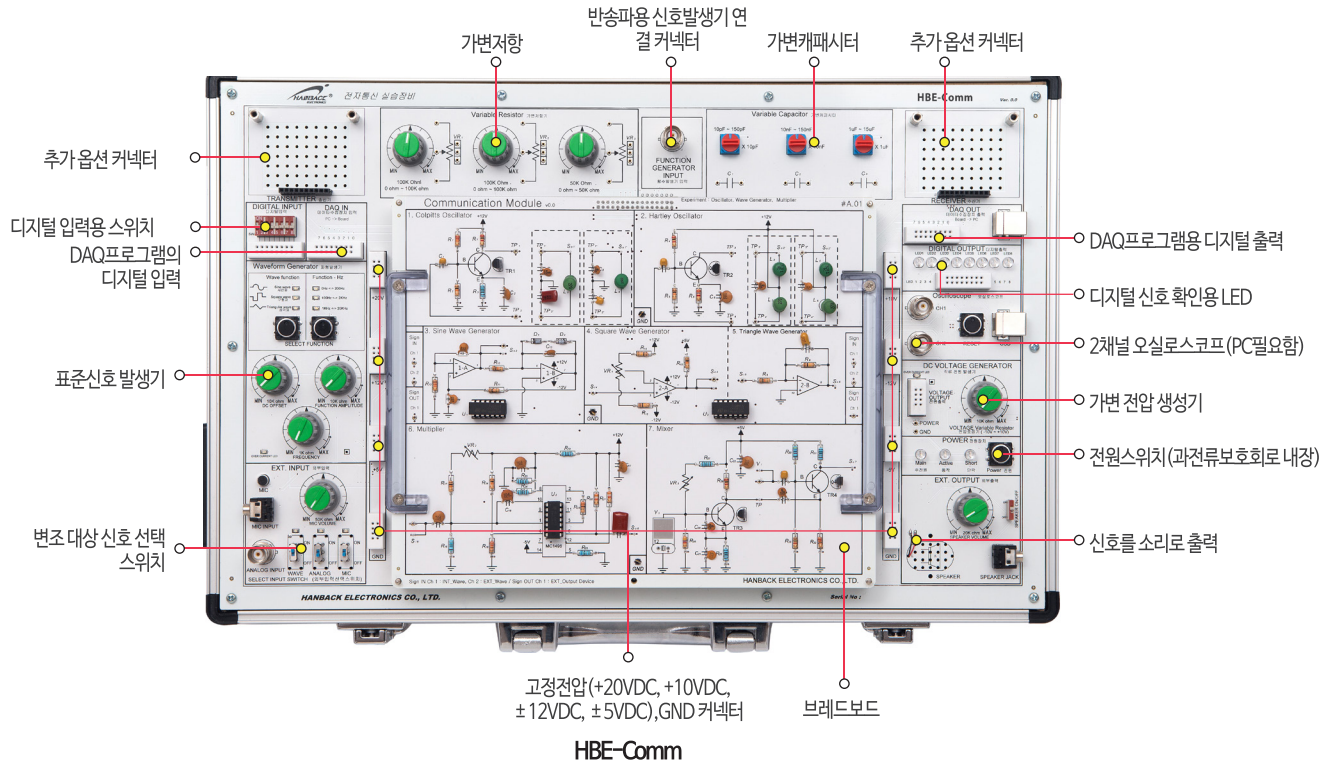
제품특징

- 계측장비를 이용하여 실험을 진행하므로 계측장비의 사용법을 익힐 수 있습니다.
- 통신에 필요한 기본 회로부터 응용 회로까지 테마별로 모듈로 제공합니다.
- 2채널의 오실로스코프와 PC 프로그램이 기본 제공됩니다.
- 8채널의 DAQ가 하드웨어로 제공되며, 회로에 공급할 디지털 데이터를 디자인하고, 회로에서 출력된 데이터를 볼 수 있도록 PC용 소프트웨어를 제공합니다.
- 계측이 필요한 부품에 프루브를 쉽게 접촉할 수 있도록 테스트 포인트를 제공합니다.
- 통신실험에 필요한 신호를 표준파형, 마이크, 라인 중 선택하여 공급할 수 있습니다.
- 실험에서 출력되는 신호는 헤드폰, 내장스피커 중 선택하여 들을 수 있도록 하였습니다.

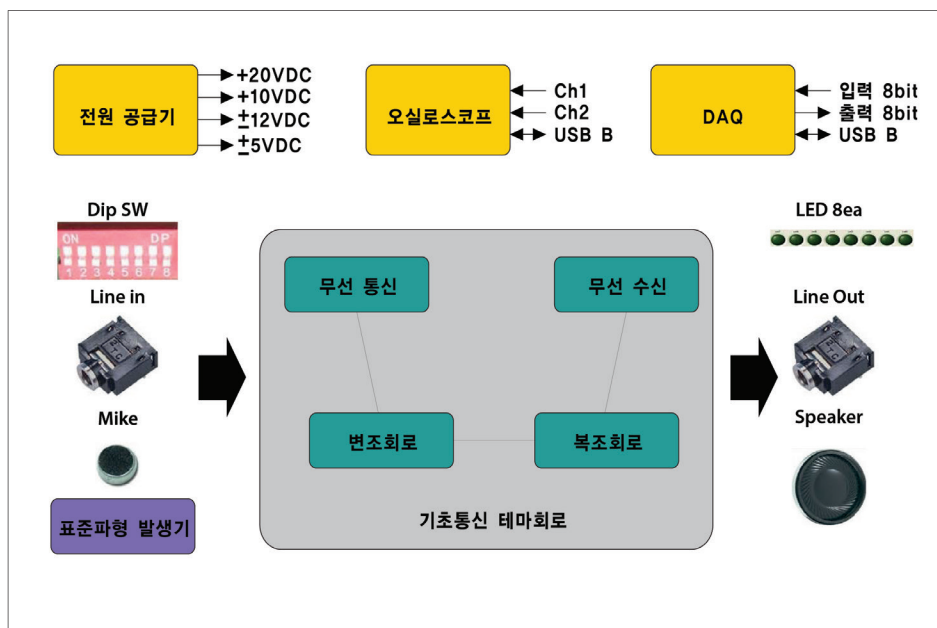
HBE-Comm

구성및명칭

HBE-Comm은 통신의 기초적인 이해에 충실하도록 회로를 구성하였으며, 브레드보드와 다양한 전압을 제공합니다. 브레드보드를 이용하여, 응용 회로를 구성하고, 테스트할 수 있습니다.



블록도



하드웨어 사양

메인보드

명칭	특성	사양
가변 전압발생기	전압	+10V ~ -10V
	전류	< 750mA
가변저항	50KOhm	1ea
	100KOhm	2ea
가변 캐패시터	10pF ~ 150pF	1ea
	10nF ~ 150nF	1ea
	1uF ~ 15uF	1ea
아날로그 입력	MIC	input power: 1mW
	stereo jack	input power: 1mW
	analog input	input power: 1mW
	select method	push switch
아날로그 출력	표시방법	LED 3ea
	내장 스피커	input power: 0.7mW impedance : 8 ohm
	stereo output	stereo jack
	volume	VR에 의한 제어
on/off	slide switch 1ea	
디지털 입력	dip SW	8ea
디지털 출력	LED	8ea
파형발생기	신호형태	삼각파, 사인파, 구형파
	신호 크기	-5V ~ +5V
	바이어스	-5V ~ +5V
	주파수	0~200Hz, 100Hz~2kHz, 1k~20kHz
전류 제한기	표시방법	LED 3ea
	전류제한 방법	프로세서에 의한 전류 감시 릴레이를 이용한 차단제어
캐리어입력용단자	BNC	1ea
확장포트	pin header	10pin 2ea
테마보드 연결단자	box header	16X2 1ea
브레드보드	bread board	167.1x146.0x15.2mm

오실로스코프, DAQ, 전원 공급기 사양 (기본내장)

명칭	특성	사양
오실로스코프	채널	2ea
	입력전압	-16 ~ +16VDC
	샘플링	500KHz
	커넥션	USB
DAQ	입력 채널	8ea
	출력 채널	8ea
	응답속도	최소 1mSec
	커넥션	USB
전원 공급기	전압	+20VDC, +10VDC, ± 12VDC, ± 5VDC
	전류	< 1.1A
	보호회로	프로세서를 이용한 전류 감지형
	리플	< 20mV

HBE-Comm

테마회로

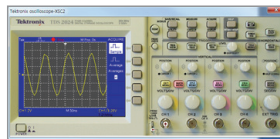
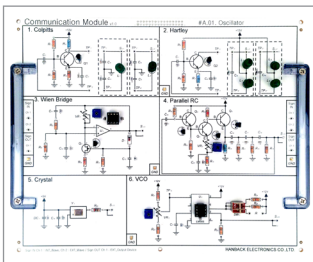
테마회로 종류

아날로그 통신테마보드 A1 ~ A6: 총 6장, 디지털 통신테마보드 D1 ~ D8: 총 8장

구분	테마 실습	
아날로그	A-1 : Oscillators A-2 : Filters A-3 : AM	A-4 : DSB-SC / SSB A-5 : FM A-6 : Multiplexing
디지털	D-1 : AD / DA Converter D-2 : PCM / Delta D-3 : PWM D-4 : ASK	D-5 : PSK D-6 : FSK D-7 : Line Coding D-8 : PLL Frequency Synthesizer

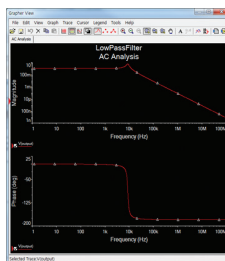
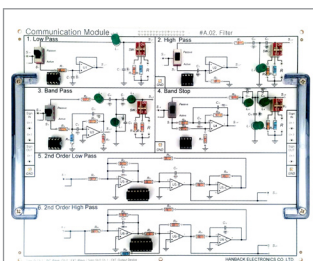
■ 아날로그 통신테마모듈

A-1 : Oscillator



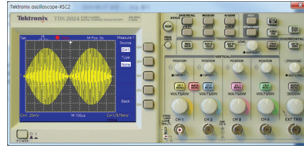
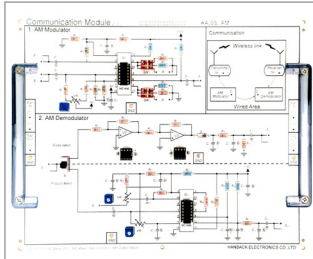
1. Colpitts, Hartley, Wien Bridge, Parallel RC, Crystal, VCO로 구성
2. 기초 발진회로 부터 VCO까지 실습 가능

A-2 : Filter



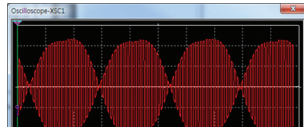
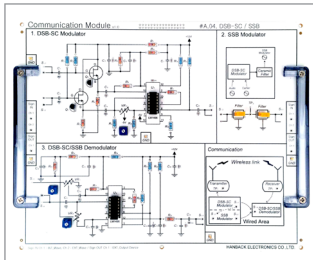
1. Active, Passive Low-Pass, High-Pass, Band-Pass, Band-Stop Filter로 구성

A-3 : AM



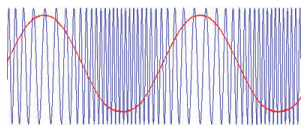
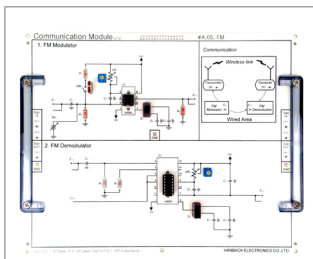
1. AM Modulator와 Demodulator로 구성
2. 오디오 신호 입력을 AM변조하여 스코프로 관측
- 3.복조 하여 복구된 오디오 신호를 스코프로 관측 또는 스피커로 청취가능

A-4 : DSB-SC / SSB



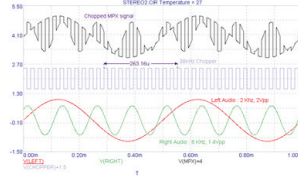
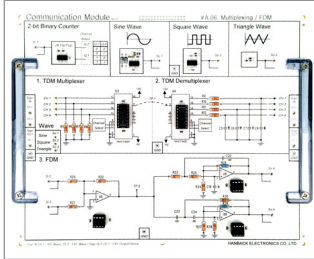
1. DSB-SC, SSB Modulator와 Demodulator로 구성
2. 오디오 신호 입력을 DSB-SC또는 SSB변조하여 스코프로 관측
- 3.복조 하여 복구된 오디오 신호를 스코프로 관측 또는 스피커로 청취가능'

A-5 : FM



1. FM Modulator와 Demodulator로 구성
2. 오디오 신호 입력을 FM변조하여 스코프로 관측
- 3.복조 하여 복구된 오디오 신호를 스코프로 관측 또는 스피커로 청취가능

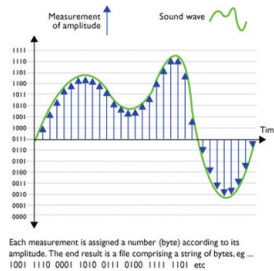
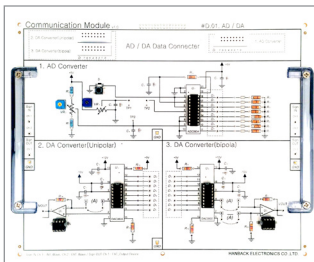
A-6 : Multiplexing



1. TDM(시분할다중화), FDM(주파수분할다중화)로 구성

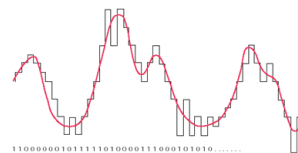
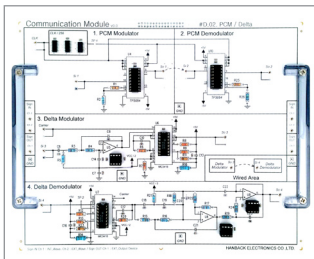
■ 디지털통신테마모듈

D-1 : AD / DA



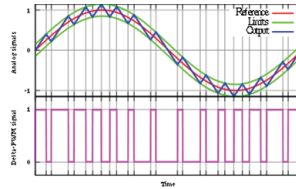
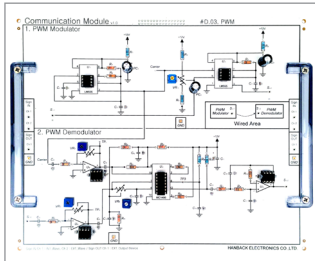
1. A/D Converter, D/A Converter로 구성
2. Analog to Digital 변환된 신호를 LED로 관측가능
3. Digital Data를 Unipolar 또는 Bipolar Analog 신호로 변환

D-2 : PCM / Delta



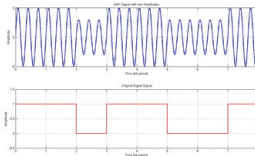
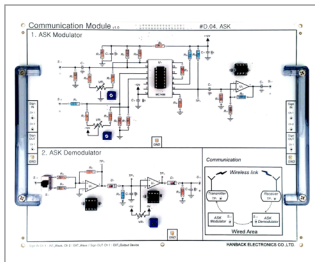
1. PCM 변조 복조기, Delta 변조 복조기로 구성
2. 오디오 신호를 PCM 변조 또는 Delta 변조하여 데이터로 관측가능
3. 변조신호를 복조 한 후 스크프로 관측 또는 스피커로 청취가능

D-3 : PWM



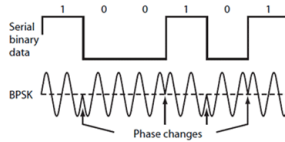
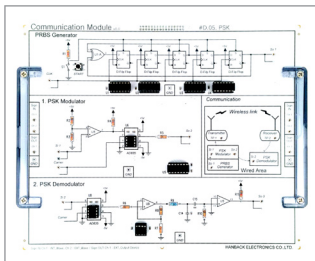
1. PWM Modulator, Demodulator로 구성
2. 오디오 신호를 PWM변조하여 스코프로 관측가능
3. 변조신호를 복조한 후 스코프로 관측 또는 스피커로 청취가능

D-4 ASK



1. ASK Modulator, Demodulator로 구성
2. 데이터를 ASK변조하여 스코프로 관측가능
3. 변조신호를 복조한 후 복구된 데이터를 스코프로 관측

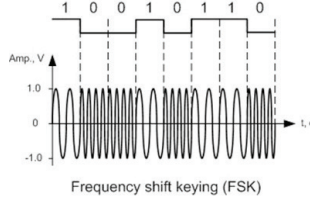
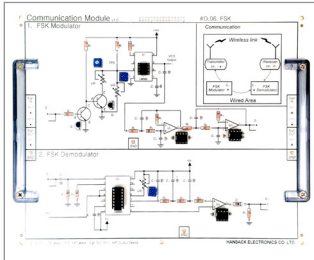
D-5 : PSK



1. PSK Modulator, Demodulator로 구성
2. 데이터를 PSK변조하여 스코프로 관측가능
3. 변조신호를 복조한 후 복구된 데이터를 스코프로 관측

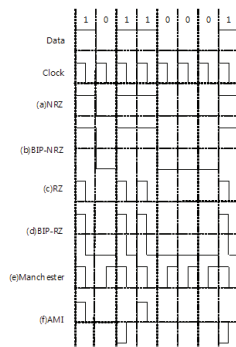
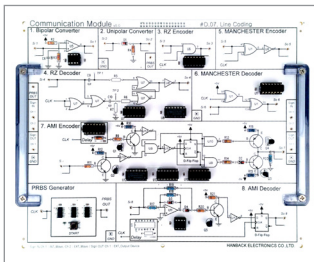
HBE-Comm

D-6 : FSK



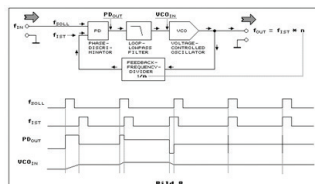
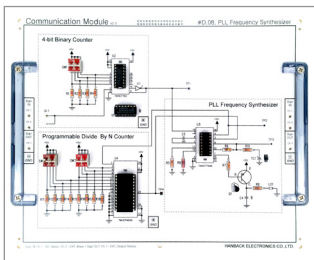
1. FSK Modulator, Demodulator로 구성
2. 데이터를 FSK 변조하여 스코프로 관측가능
3. 변조신호를 복조 한 후 복구된 데이터를 스코프로 관측

D-7 : Line Coding



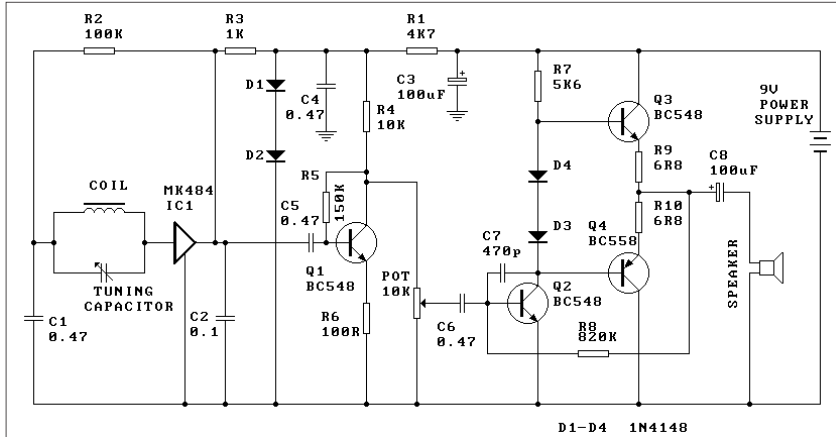
1. Bipolar, Unipolar Converter, RZ, Manchester, AMI, coder, decoder로 구성
2. 회선전송을 위한 Encoder, Decoder의 신호를 스코프로 관측가능

D-8 : PLL Frequency Synthesizer

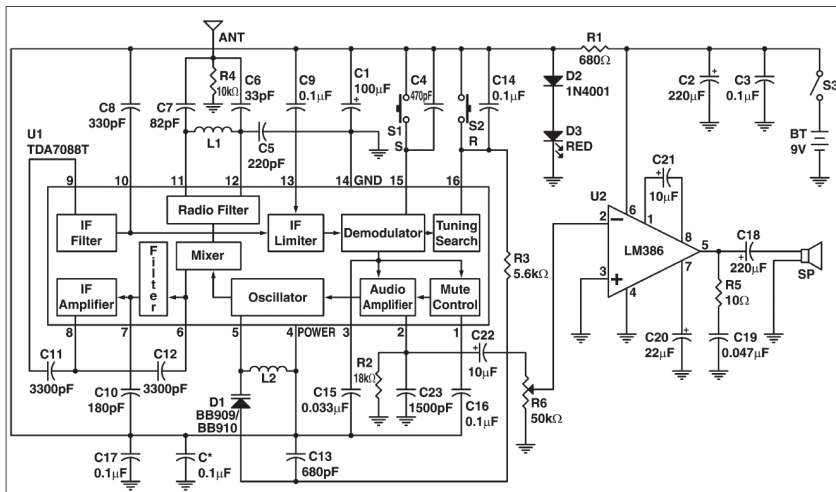


1. PLL회로의 동작원리와 이론을 실습 가능
2. PLL 주파수 합성기의 원리와 이론을 실습

AM Radio block



FM Radio block



* 테마회로의 외형은 품질 개선을 위하여 예고 없이 변경될 수 있습니다.

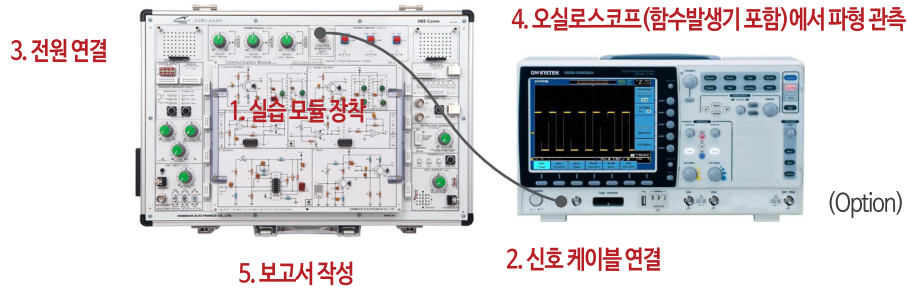
교육내용

구분	교육 내용		
HBE-Comm으로 배우는 기초통신실습	1 주차. Oscillators(발진기)	7 주차. AD변환과 DA변환	13 주차. Line Code
	2 주차. 필터	8 주차. PCM & Deltar	14 주차. PLL이론 및 실습
	3 주차. AM 변복조기	9 주차. PWM통신	부록
	4 주차. DSB-SC & SSB 변복조기	10 주차. ASK 변복조	응용
	5 주차. FM 변복조기	11 주차. PSK 변복조	1. FM 라디오 제작
	6 주차. 다중화	12 주차. FSK 변복조기	2. AM 라디오 제작

HBE-Comm

실험예시

- 오실로스코프(신호 발생기 포함)를 이용한 실험 예시



실험 과정

1. 실험 모듈을 장착합니다.
2. 신호 발생기의 출력단자와 HBE-Comm의 외부신호입력 단자를 BNC케이블로 연결합니다.
3. 전원을 연결합니다.
4. 각 실험모듈별로 이론의 내용에 따라 적절한 신호를 오실로스코프를 이용하여 측정합니다.
5. 기초 이론을 실습으로 진행하는 과정에서 얻은 데이터들을 이용하여 결과 보고서를 작성합니다.

* 외부 오실로스코프와 파형 발생기를 통해서 더욱 심층적인 실습을 할 수 있습니다. (Option)

- 오실로스코프와 파형 발생기를 이용한 실험 예시

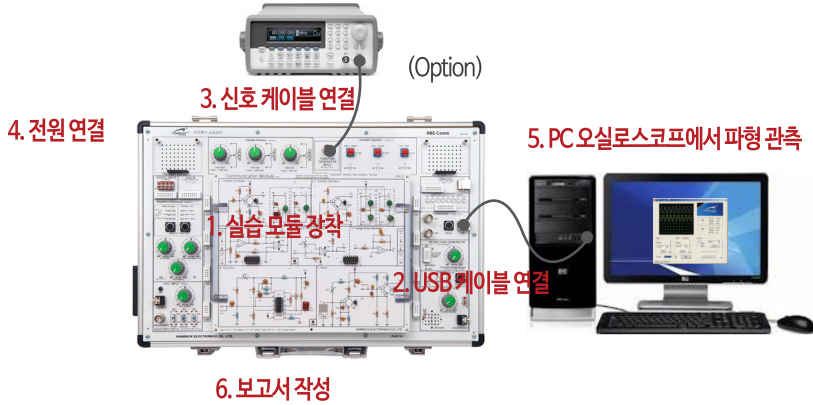


실험 과정

1. 실험 모듈을 장착합니다.
2. 신호 발생기의 출력단자와 HBE-Comm의 외부신호입력 단자를 BNC케이블로 연결합니다.
3. 전원을 연결합니다.
4. 각 실험모듈별로 이론의 내용에 따라 적절한 신호를 오실로스코프를 이용하여 측정합니다.
5. 기초 이론을 실습으로 진행하는 과정에서 얻은 데이터들을 이용하여 결과 보고서를 작성합니다.

* 외부 오실로스코프와 파형발생기를 통해서 보다 심층적인 실험 실습을 할 수 있습니다. (Option)

• PC 오실로스코프와 파형 발생기를 이용한 실험 예시



실험 과정

1. 실습 모듈을 장착합니다.
2. USB A-B 케이블을 이용하여 PC와 HBE-Comm의 오실로스코프와 USB 단자를 연결합니다.
3. 신호 발생기의 출력단자와 HBE-Comm의 외부신호입력 단자를 BNC 케이블로 연결합니다.
4. 전원을 연결합니다.
5. 각 실습모듈별로 이론의 내용에 따라 적절한 신호를 오실로스코프를 이용하여 측정합니다.
6. 기초 이론을 실습으로 진행하는 과정에서 얻은 데이터들을 이용하여 결과 보고서를 작성합니다.

* PC 오실로스코프와 파형 발생기를 통해서 더욱 심층적인 실습을 할 수 있습니다. (Option)

제품 구성



오실로스코프 사양 (Option)

구분	GDS-2072A	GDS-2074A	GDS-2102A	GDS-2104A	GDS-2202A	GDS-2204A	GDS-2302A	GDS-2304A
입력 채널	2채널+EXT	4채널+EXT	2채널+EXT	4채널+EXT	2채널+EXT	4채널+EXT	2채널+EXT	4채널+EXT
대역폭 (-3dB)	DC~70MHz	DC~70MHz	DC~100MHz	DC~100MHz	DC~200MHz	DC~200MHz	DC~300MHz	DC~300MHz
상승시간	5ns	5ns	3.5ns	3.5ns	1.75ns	1.75ns	1.17ns	1.17ns
대역폭 제한	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20/100MHz	20/100MHz	20/100/200MHz	20/100/200MHz