

초음파 거리 측정 센서·모듈(UART) (HG-C40U)



Leading Company of Advanced Sensors

HAGISONIC Co., Ltd.

Sensors & Application Systems for Robots, AGVs, Automobiles, Automations
and Energy-Saving Apparatus



Hagisonic Co., Ltd.

www.hagisonic.com / hagisonic@hagisonic.com

Tel : +82-42-936-7740 / Fax : +82-42-936-7742

초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

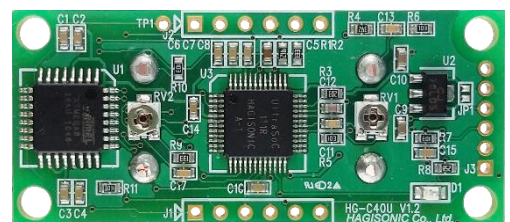
■ 모델명 : HG-C40U

▣ 특징

- ATmega 8 MCU 장착
- 장애물의 거리를 계측하여 UART 통신을 사용하여 전송
- 5mm 이내의 정밀도
- 2가지의 발신 모드가 선택 가능하며 사용자 편의 및 용도에 따라 적절히 선택
 - Free Run : 전원을 투입하면 자체 Trigger 및 Burst가 발생하여 단독으로 손쉽게 응용
 - External Trigger : 외부 시스템에 의한 제어로서 다수의 복합센서 시스템 운용 시 적용
- 2종류의 전원 전압 선택이 가능하여 Processor 회로 연결 사용(5V) 또는 기타 제어용 (12V)에 폭넓게 사용(사용자 직접 변경 가능, 12V형 기본)
- 다양한 설정 옵션
 - Free Run / UART Trigger / External Trigger
 - Ring Buffer 사용 유무
 - UART 통신 baudrate
 - Free Run Trigger 간격
- 출력신호
 - UART를 통한 거리 데이터
 - 수신된 초음파 그대로 증폭된 실시간 파형 출력
 - 유효한 물체 감지 신호를 Square Wave 형태(TTL level)로 실시간 출력
- 자체 개발된 고성능 ASIC Chip 채용으로 안정된 송신 및 고감도 수신
- 인터페이스보드(RS232)와 연결하여 PC와 통신
- 모니터프로그램으로 PC에서 데이터 확인

▣ 사양

통신방법	UART(TTL)
사용전압	5V, 12V(사용자변경가능)
소비전류	20mA(Typ) ~ 30mA(Max)
초음파주파수	40kHz
최대 측정 영역	3.5m (5V 사용시) 5m (12V 사용시)
최소 측정 영역	2cm
정밀도	5mm
크기	모듈 : 50x22x25(mm) 센서 : Φ16

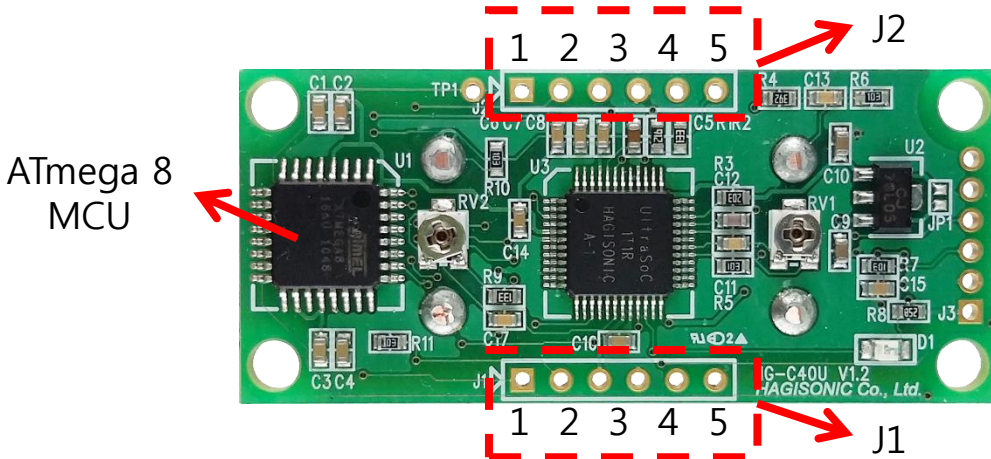


HG-C40U
(일반형)
대략 65° 지향각

초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ 커넥터 연결 방법



J1	
1	DISTANCE
2	TRIGGER
3	+5V / +12V
4	GND
5	TxD
5	RxD

J2	
1	ANALOG
2	NC
3	+5V / +12V
4	GND
5	TxD
5	RxD

▣ UART 설정

I/O Level	TTL 5.0V
Baudrate	9,600bps ~ 38,400bps (기본값 38,400bps)
Data Bit	8bit
Stop Bit	1bit
Parity Bit	None
Flow Control	None

초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ 통신 Protocol

가. 수신데이터(거리데이터)

STX (0x02)	^	Distance Data	ETX (0x03)
---------------	---	---------------	---------------

Ex) ^400

나. 파라미터 설정

STX (0x02)	Type	Command	[[Data]	ETX (0x03)
---------------	------	---------	---------	---------------

Type	# @ \$!	Set Get Return Value ACK
------	-------------------	-----------------------------------

Command	Version	펌웨어 버전
	Mode	0:Free Run, 1:UART Trigger, 2:External Trigger(기본값 : 0)
	RingBuff	Shift Average용 Ring Buffer 사용 유무(0:미사용, 1:사용; 기본값 : 1)
	BaudRate	통신속도 (9600~38400; 기본값 : 38400)
	Period	초음파센서 트리거 주기(단위 ms; 기본값 : 50)
	Trigger	외부트리거

1) Mode : 초음파센서 모듈의 동작 모드를 나타낸다. 동작모드는 Free Run 모드, UART Trigger 모드, 그리고 External Trigger 모드가 있다.

- ❖ Free Run 모드 : 정해진 주기마다 자동으로 초음파 발진
- ❖ UART Trigger 모드 : 외부에서 주기 또는 비주기적 간격으로 원하는 시점에서 UART를 사용하여 트리거 명령을 줄 때 초음파 발진(Trigger 명령어 사용)
- ❖ External Trigger 모드 : 외부에서 주기 또는 비주기적 간격으로 원하는 시점에서 트리거 신호를 줄 때 초음파 발진

① 모드 확인하기

- 송신 : @Mode
- 수신 : !Mode -> @Mode|0

② 모드 설정하기(UART Trigger)

- 송신 : #Mode|1 (UART Trigger로 변경)
- 수신 : !Mode|1 -> !Data Set Complement

초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ 통신 Protocol (계속)

❖ UART Trigger 모드로 변경했을 경우는 UART를 통하여 트리거 명령이 있을 때만 데이터 전송

① 모드 설정하기(External Trigger)

- 송신 : #Mode|2 (External Trigger로 변경)
- 수신 : !Mode|2 -> !Data Set Complement

❖ External Trigger 모드로 변경했을 경우는 외부 트리거가 있을 때만 데이터 전송 외부 트리거는 J1의 2번 핀에 트리거 펄스를 주면 된다.

2) **RingBuff** : 초음파센서 모듈 내부에서 사용하는 알고리즘에서 Ring Buffer의 사용유무를 나타낸다. 외부트리거를 사용하고, 트리거 주기가 늦을 경우에는 RingBuffer를 사용하게 되면 수렴이 늦게 되므로 RingBuffer를 사용하지 않는 것이 좋다. 단, 이때 정밀도는 떨어지게 된다.

① RingBuff 확인하기

- 송신 : @RingBuff
- 수신 : !RingBuff -> @RingBuff|1

② RingBuff 설정하기

- 송신 : #RingBuff|0 (Ring Buffer 사용안함으로 변경)
- 수신 : !RingBuff|0-> !Data Set Complement

3) **BaudRate** : 초음파센서 모듈의 통신속도를 나타낸다.

① BaudRate 확인하기

- 송신 : @BaudRate
- 수신 : !BaudRate -> @BaudRate|38400

② BaudRate 설정하기

- 송신 : #BaudRate|9600 (통신속도를 9600으로 변경)
- 수신 : !BaudRate|9600-> !Data Set Complement

4) **Period** : 초음파센서 모듈의 트리거 주기를 나타낸다.

① Period 확인하기

- 송신 : @Period
- 수신 : !Period -> @Period|50

② Period 설정하기

- 송신 : #Period|20 (트리거 주기를 20ms로 변경)
- 수신 : !Period|20-> !Data Set Complement

5) **Trigger** : 초음파센서 모듈을 트리거 한다.

① 초음파센서 Trigger 하기

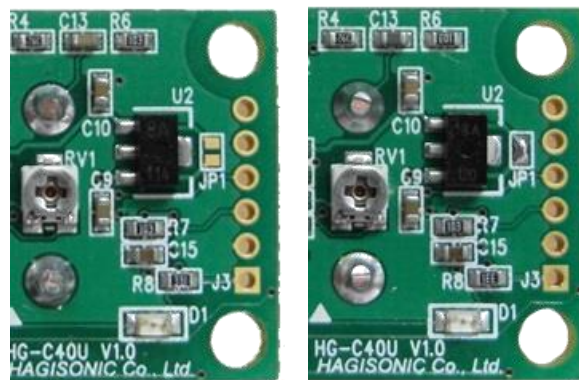
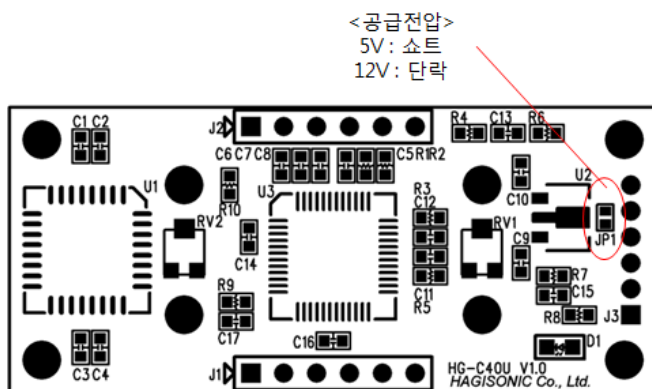
- 송신 : #Trigger (초음파센서를 발진시킨다)
- 수신 : ^365 (거리 365mm)

초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ 공급전압 변경 방법

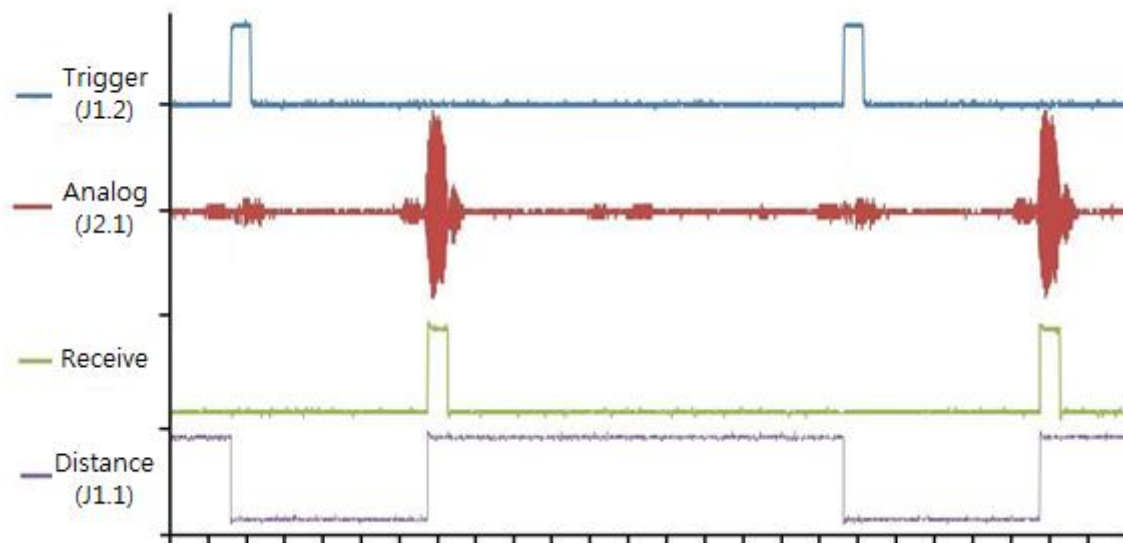
- HG-C40U는 공급 전압을 5V 또는 12V를 사용할 수 있음. 기본적으로는 12V용으로 설정되어 출고되지만, 사용자가 JP1을 쇼트시켜 5V용으로 변경하여 사용할 수 있음. (거리측정이 주 용도이므로 가급적 12V 사용 권장됨)



12V(공장출고) 5V(사용자변경)

* 주의 : JP1을 쇼트시켜 공급전압을 5V로 선택한 상태에서 공급전압을 12V를 연결하면 과전압으로 제품이 손상되며, 이러한 소비자 과실은 A/S가 되지 않음.

▣ 수신 신호 출력 파형도



- Trigger 신호는 External Trigger 모드일 때만 확인 가능. UART Trigger 모드 또는 Free Run 모드일 경우에는 신호출력 안됨(내부적으로만 사용)
- Receive 신호는 출력 안됨(내부적으로만 사용)

초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

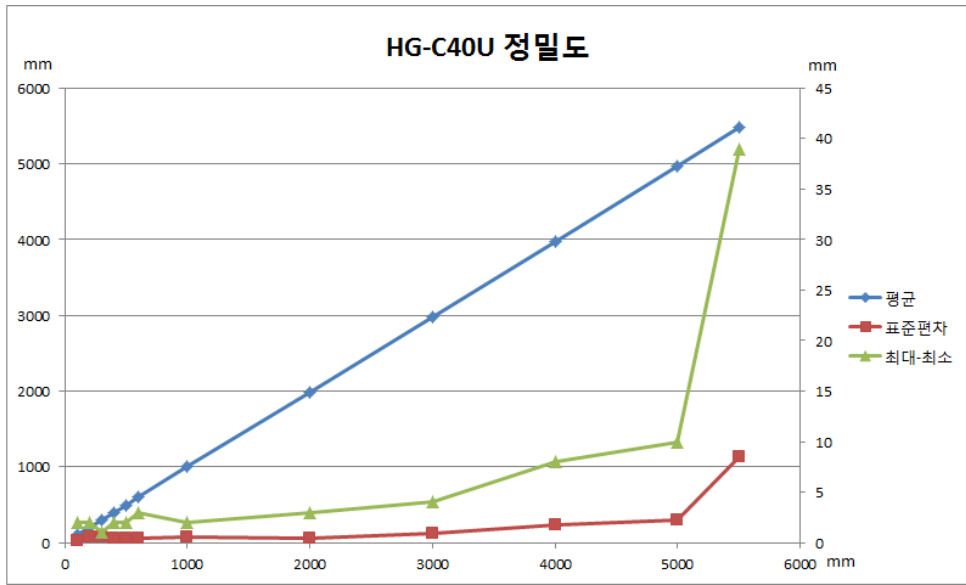
▣ 정밀도

가. 거리별 정밀도

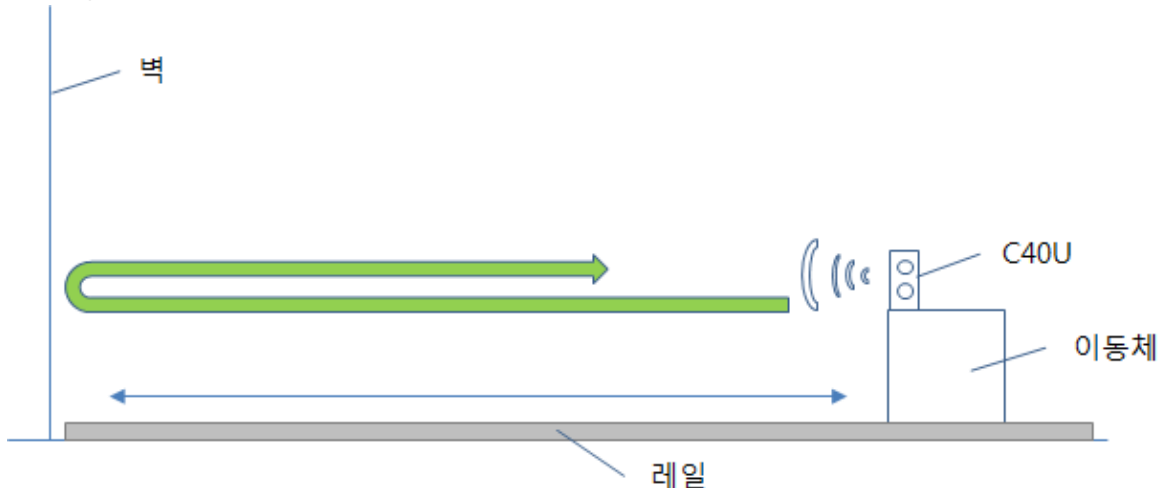
단위(mm)

거리	100	200	300	400	500	600
평균	100.0025	201.5175	299.4401	400.2974	498.7754	600.8672
표준편차	0.23321	0.562792	0.496606	0.459127	0.493257	0.374544
최대-최소	2	2	1	2	2	3

거리	1000	2000	3000	4000	5000	5500
평균	998.3231	1983.847	2978.858	3970.667	4964.257	5480.61
표준편차	0.552759	0.433792	0.854845	1.711037	2.268125	8.444806
최대-최소	2	3	4	8	10	39



나. 정밀도 측정 방법



초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

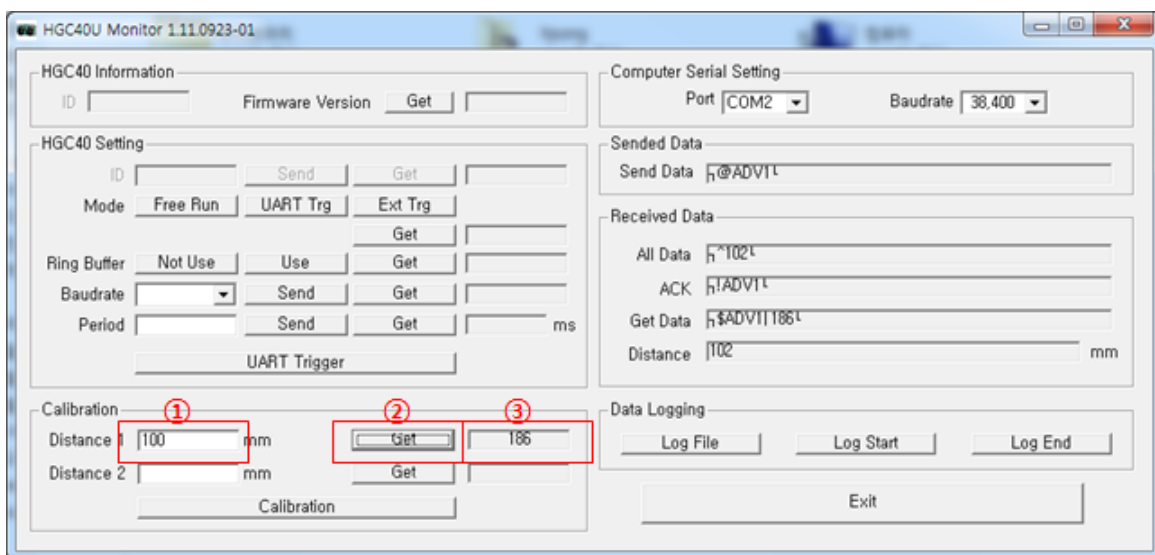
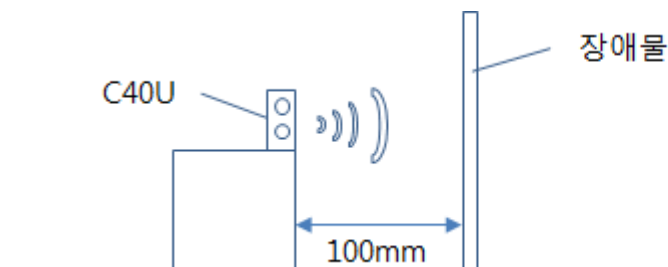
■ 모델명 : HG-C40U

▣ 초음파센서 캘리브레이션

- HG-C40U는 기본적으로 캘리브레이션을 한 후 출고가 됨. 공급 전압(5V, 12V)을 사용자가 변경하였을 경우 캘리브레이션을 다시 해야 됨.

1. Distance1 측정하기

- 1) 장애물을 HG-C40U로부터 100mm 떨어진 곳에 위치시킨다.(거리를 정확하게 측정해야 한다)



- 2) HGC40U Monitor의 Calibration 항목의 ①번 에디트박스에 위에서 위치시킨 거리를 정확하게 입력한다.
- 3) HGC40U Monitor의 Calibration 항목의 ②번 Get 버튼을 클릭한다.
- 4) HGC40U Monitor의 Calibration 항목의 ③번 텍스트박스에 데이터가 들어오는 것을 확인한다.

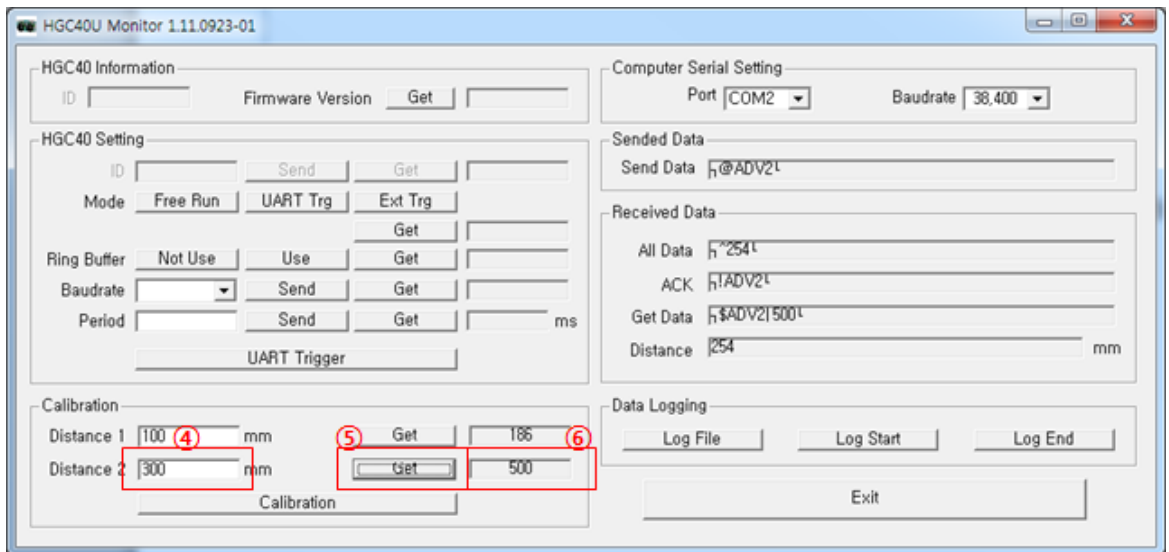
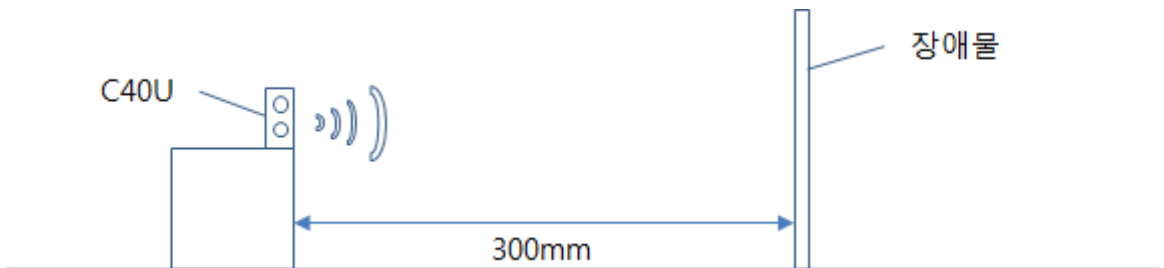
초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ 초음파센서 캘리브레이션 (계속)

2. Distance2 측정하기

- 1) 장애물을 HG-C40U로부터 300mm 떨어진 곳에 위치시킨다.(거리를 정확하게 측정해야 한다)



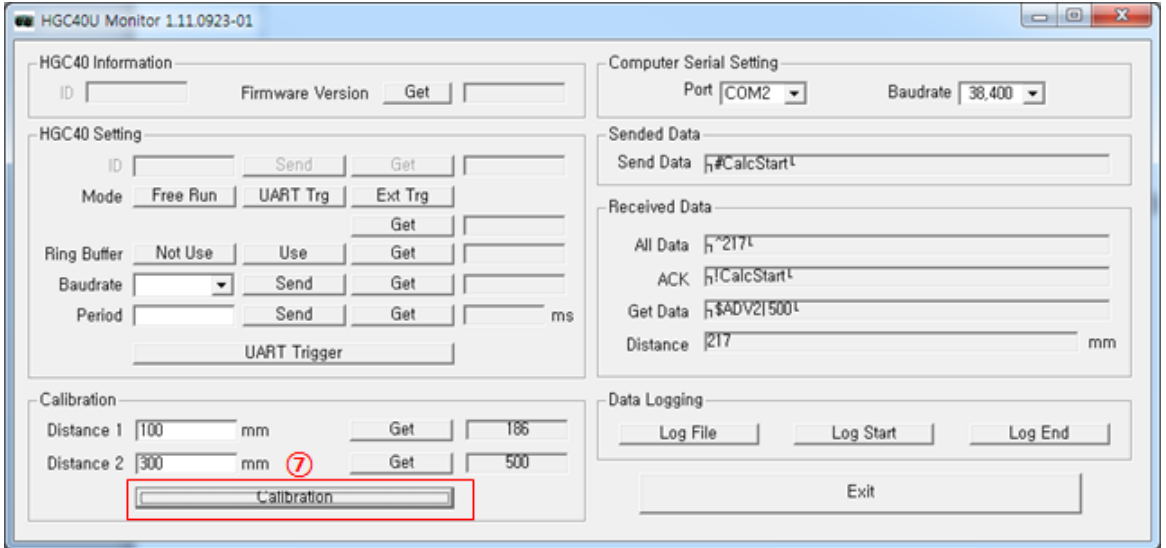
- 2) HGC40U Monitor의 Calibration 항목의 ④번 에디트박스에 위에서 위치시킨 거리를 정확하게 입력한다.
- 3) HGC40U Monitor의 Calibration 항목의 ⑤번 Get 버튼을 클릭한다.
- 4) HGC40U Monitor의 Calibration 항목의 ⑥번 텍스트박스에 데이터가 들어오는 것을 확인한다.

초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ 초음파센서 캘리브레이션 (계속)

3. Calibration 하기

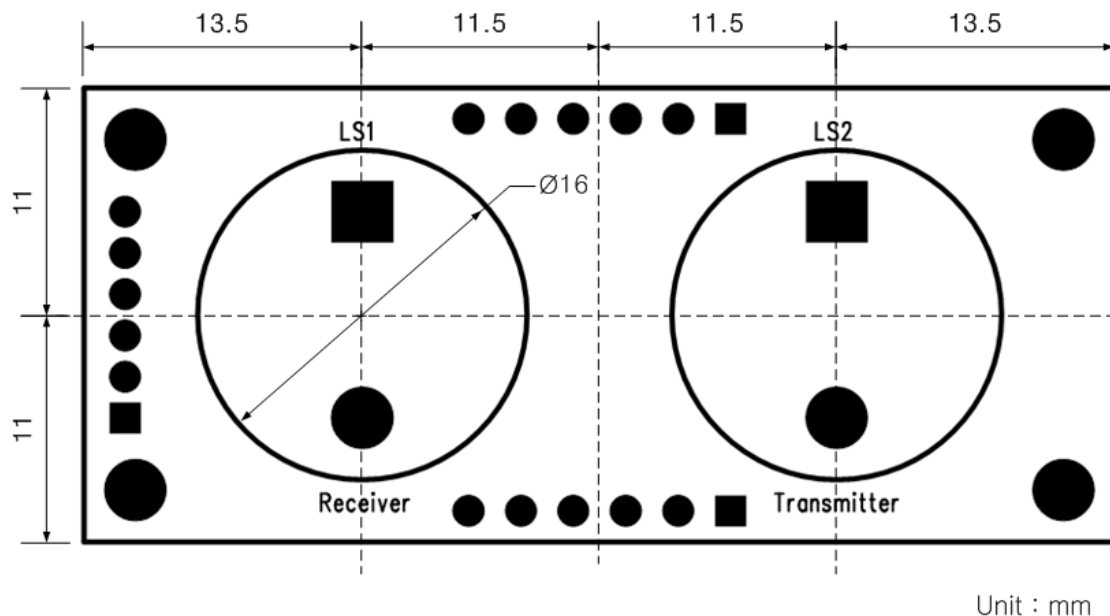
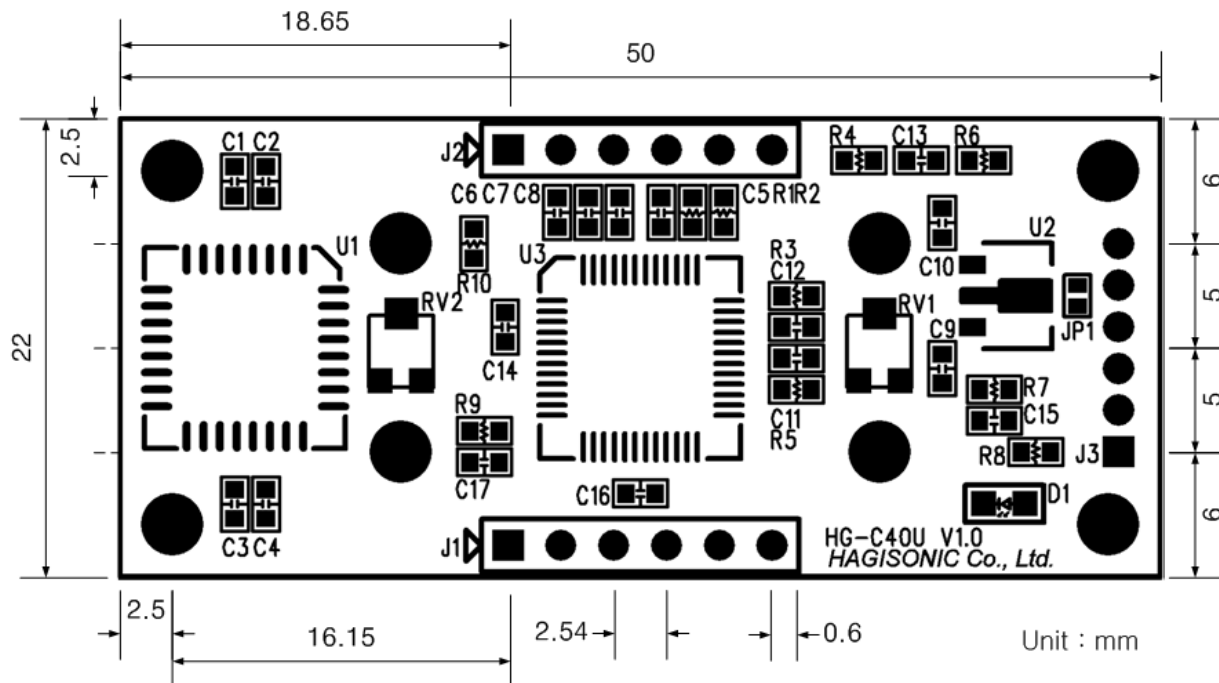


- 1) HGC40U Monitor의 Calibration 항목의 ⑦번 Calibration 버튼을 클릭한다.
- 2) 장애물을 이동시키면서 측정 거리가 정확한지를 확인한다.

초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ 모듈 사이즈

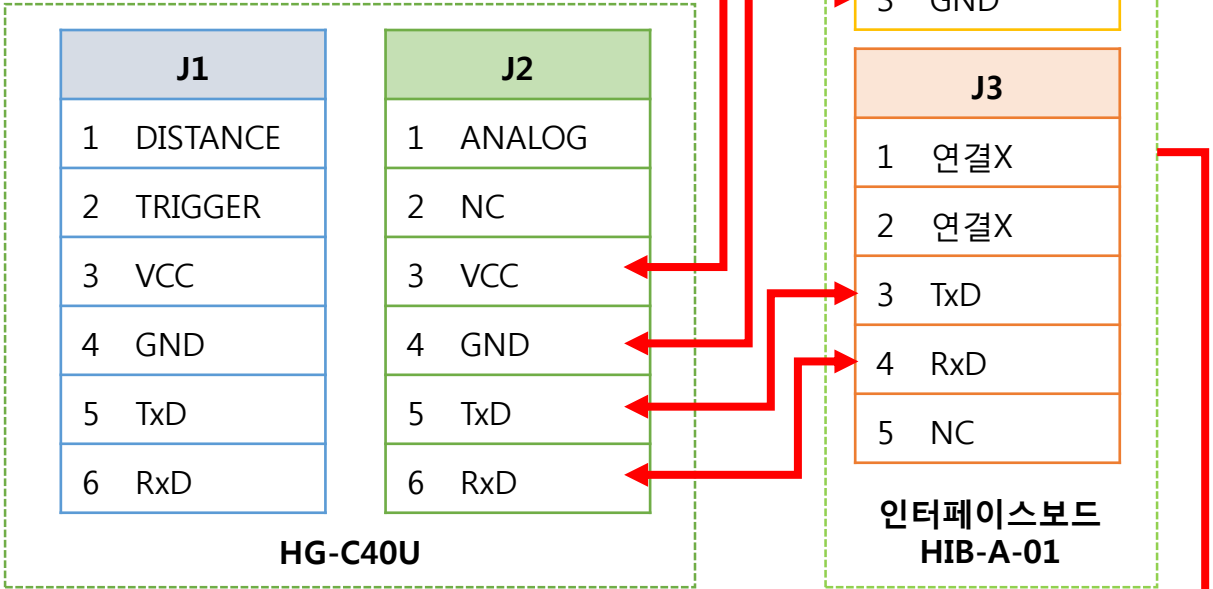
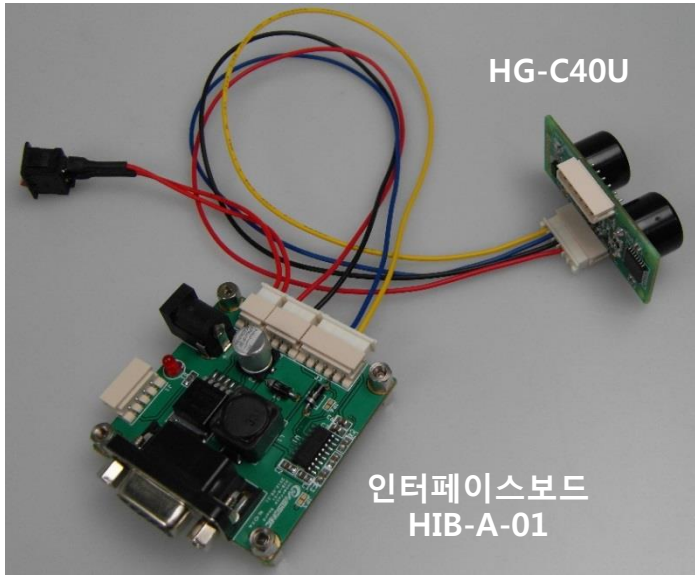


초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ RS232통신용 인터페이스보드 연결 방법 (12V 센서 모듈 사용)

- PC와 연결을 위해서는 인터페이스보드가 필요합니다.
- 홈페이지 - 위치인식센서제품군 - 스타게이저 인터페이스보드(HIB-A-01)로 구매하시면 됩니다. (시리얼케이블, 아답터, 스위치 제공)
- HG-C40U는 공장출고시 12V로 출고 됩니다.
- 센서 모듈과 인터페이스보드를 함께 구매시 요청하시면 케이블/커넥터 제공 (당사 홈페이지에서 구매시)



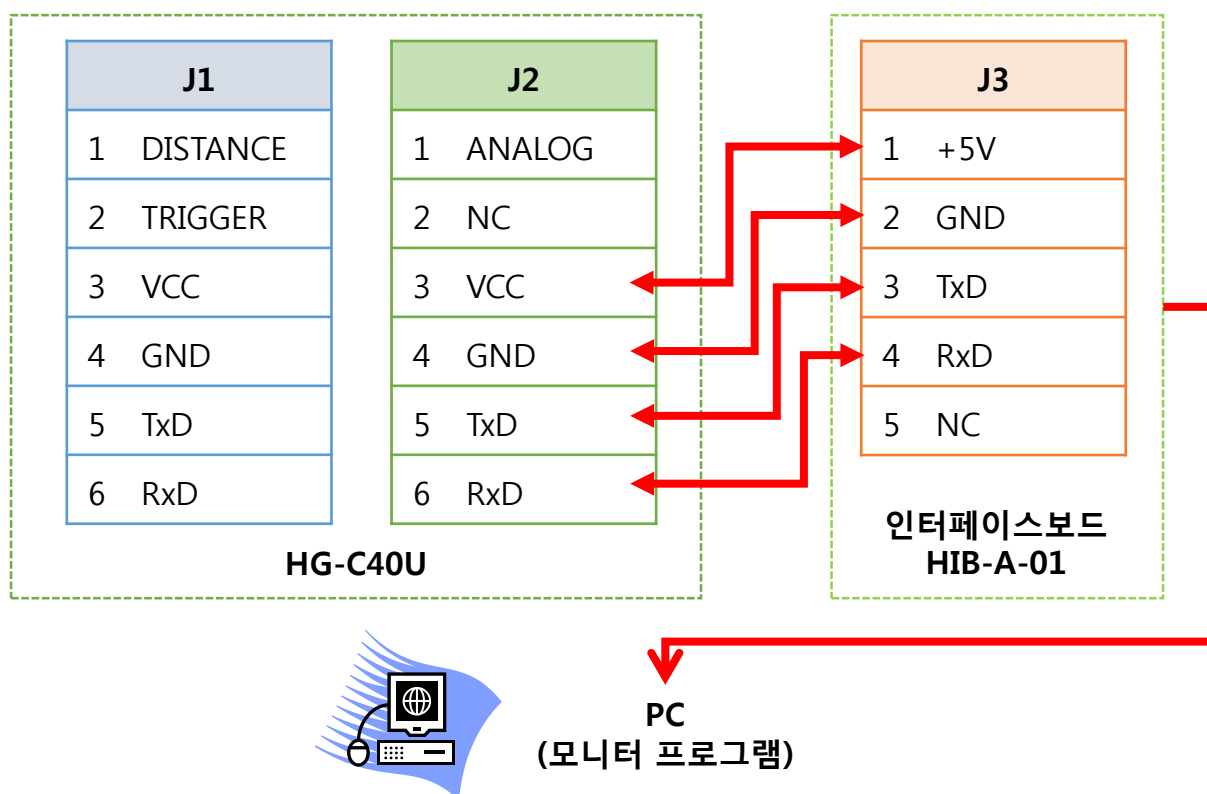
PC
(모니터 프로그램)

초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ RS232통신용 인터페이스보드 연결 방법 (5V 센서 모듈 사용)

- PC와 연결을 위해서는 인터페이스보드가 필요합니다.
- 홈페이지 - 위치인식센서제품군 - 스타게이저 인터페이스보드(HIB-A-01)로 구매하시면 됩니다. (시리얼케이블, 아답터, 스위치 제공)
- HG-C40U는 공장출고시 12V로 출고 됩니다. (5V 연결시 공급 전원 변경 방법 참고)
- 센서 모듈과 인터페이스보드를 함께 구매시 요청하시면 케이블/커넥터 제공 (당사 홈페이지에서 구매시)

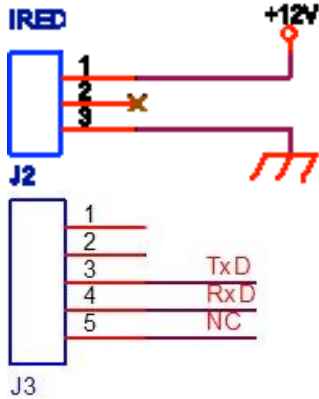


초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

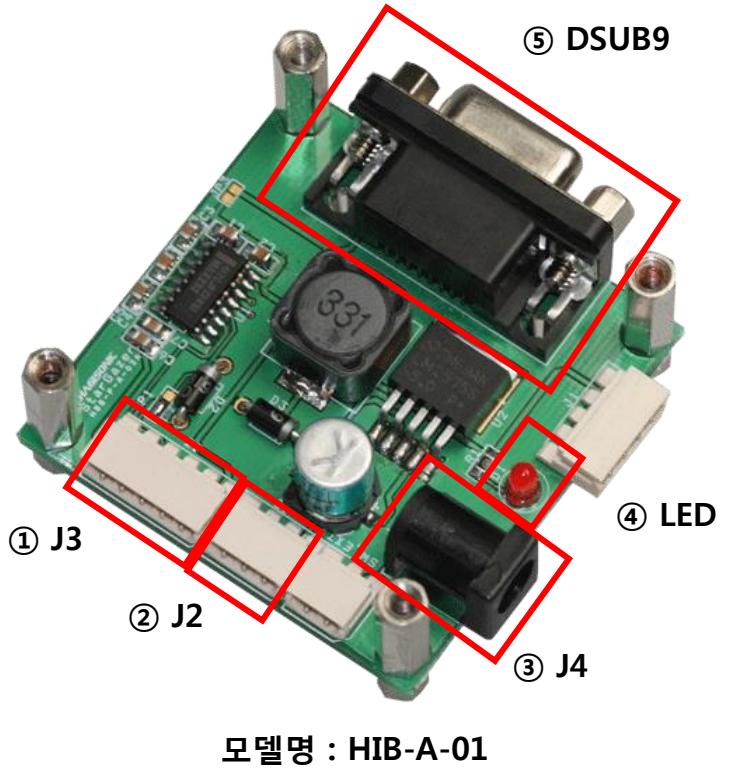
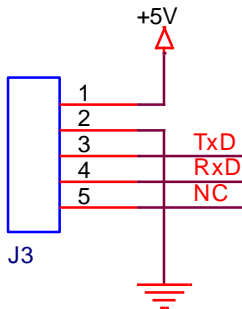
■ 모델명 : HG-C40U

▣ 인터페이스보드 (HIB-A-01)

12V 사용시(기본출고)



5V 사용시(p6 참고)



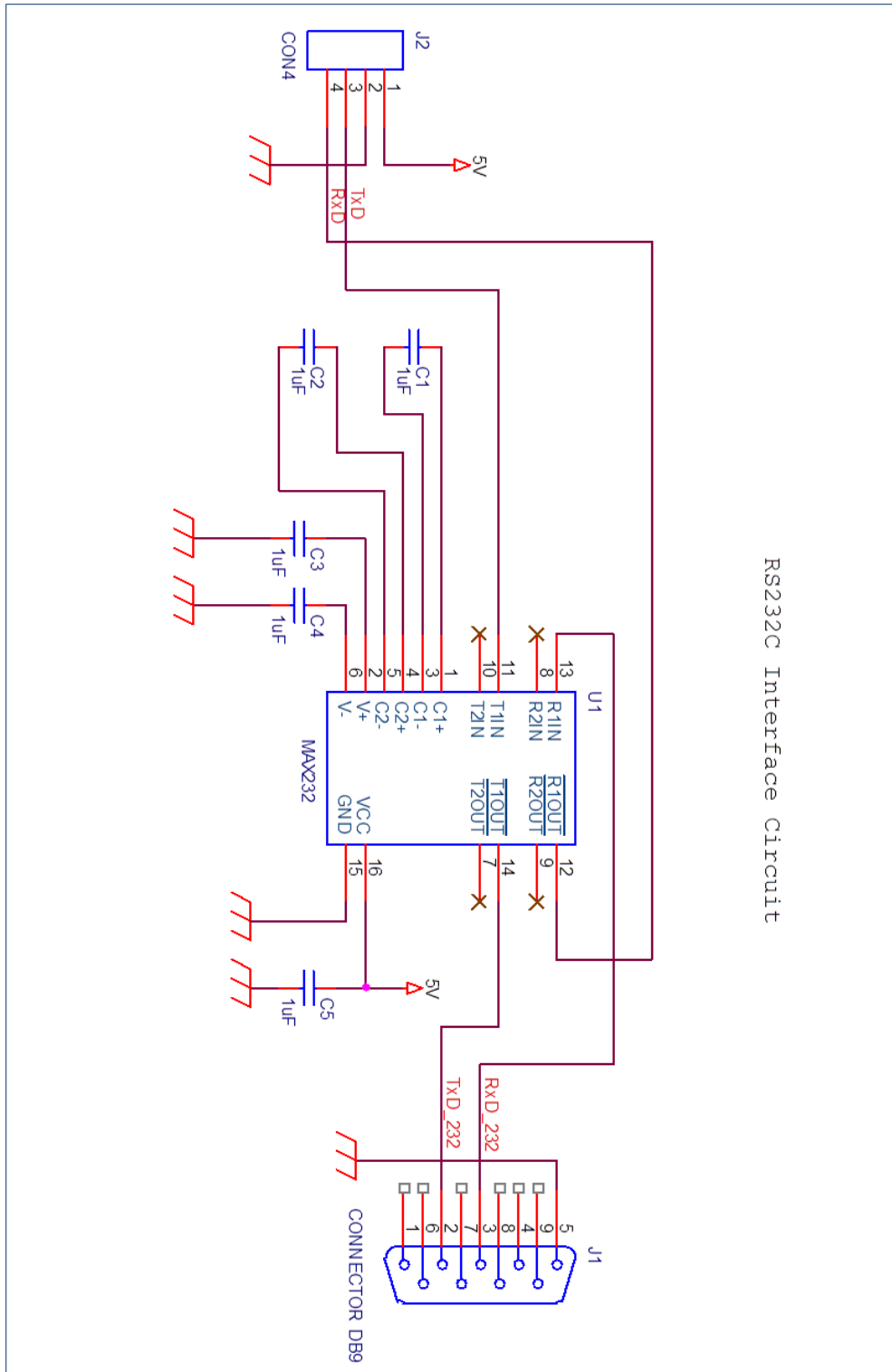
① 통신/전원	C40U의 J2로 연결 (5V 사용시)
② 전원	C40U의 J2로 연결 (12V 사용시) - 기본 공장출고
③ 전원	DC +12V input Jack (2PI)
④ LED	전원공급시 LED가 켜집니다.
⑤ 시리얼포트	시리얼 포트(RS-232C standard)

초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ RS232C 인터페이스보드 회로도 예시

- 인터페이스보드를 직접 꾸미실 경우에 사용하시는 회로도 입니다.

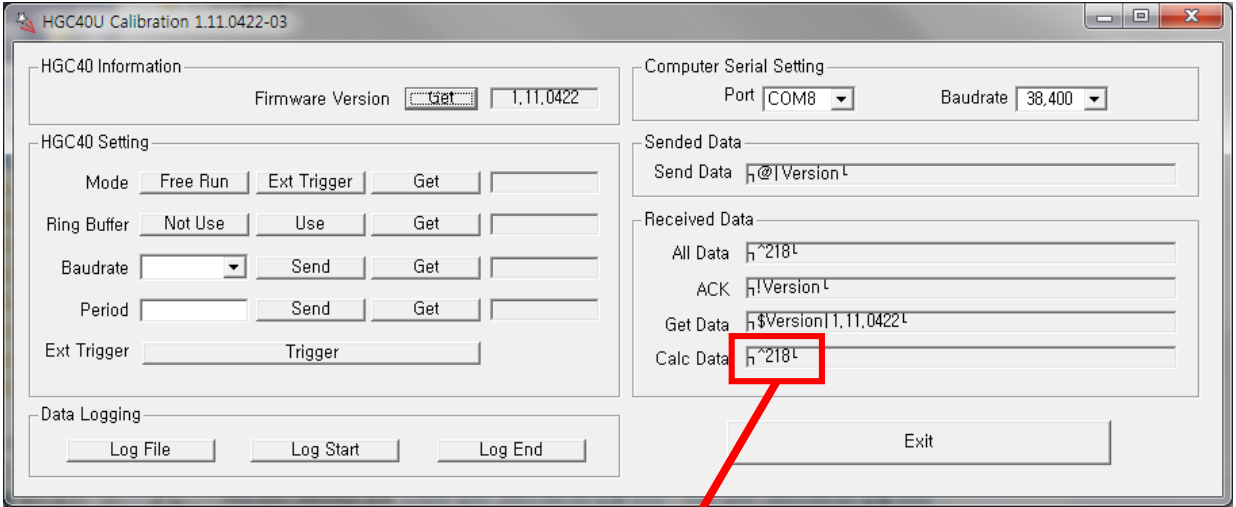


초음파 거리 측정 센서 모듈(UART)

■ 모델명 : HG-C40U

▣ 거리측정 모니터 프로그램

- 인터페이스보드 및 USB-to-Serial Cable을 사용하여 PC연결 후 홈페이지에 있는 모니터프로그램을 다운받으셔서 사용하시면 됩니다.
- 시리얼연결 후 포트를 맞추어 주세요.



데이터값