HALL2CAN 사용자 설명서

:: **설명서 이력**

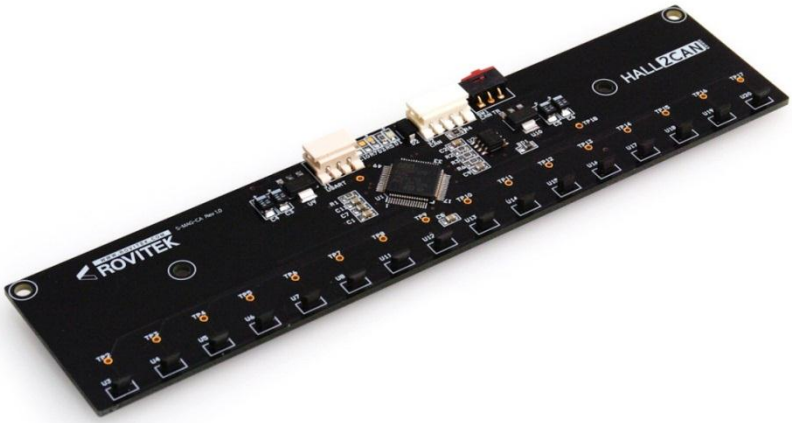
Rev.	변경일	수정된 내용
1.0	12/03/01	처음 작성됨

제품 사용시 유의 사항

제품을 사용하기 전에 본 설명서를 충분히 숙지하여 주시고, 사용에 항상 주의를 기울여 안전하고 올바른 사용법으로 취급하여 주시길 바랍니다.

1. 정격 전압 및 정격 전류 범위 내에서 사용하여 주시기 바랍니다. 파손 또는 고장, 화재의 위험이 있습니다.
2. 정전기 또는 외부의 전기 충격에 민감하니 사용시 주의를 바랍니다. 제품을 사용하기 전에 반드시 접지된 금속 등에 손을 접촉하여 몸에 대전되어 있는 정전기를 방전해 주십시오. 고장 또는 오동작의 원인이 되기도 합니다.
3. 제공되는 기능 또는 목적 이외의 용도로 사용시에는 파손 또는 고장의 우려가 있으며, 유상 또는 무상 수리가 불가합니다.
4. 제품 개봉 후 본 설명서의 사용 절차를 따라 주시길 바랍니다.
5. 제품의 착탈 전, 제품의 배선 등의 작업시 반드시 전원을 차단하십시오. 그렇지 않을 경우 제품 손상 또는 고장의 우려가 있습니다.
6. 전원 인가 후 동작 중에는 도전 부분(금속으로 노출된 부분)을 직접 손으로 만지지 마십시오. 제품 손상 또는 오동작의 원인이 되며, 감전의 우려가 있습니다.
7. 기구 등에 장착시 제품의 단자, 도전 부분, 부품 소자가 볼트, 너트 등과 간섭이 없도록 작업해 주시기 바랍니다.
8. 동작 중 제품에 오물, 이물질이 묻지 않도록 주의하십시오. 오염시 전용 세척액으로 즉시 닦아주세요. 장기간 방치시 화재, 고장, 오동작의 원인이 됩니다.
9. 도구나 손 등으로 조작시 과도한 힘을 가하지 마시길 바랍니다.
10. 제품을 분해 또는 개조하지 마시기 바랍니다. 화재나 파손의 우려가 있으며, 유무상의 지원을 받을 수 없습니다.

HALL2CAN (S-MAG-CA)

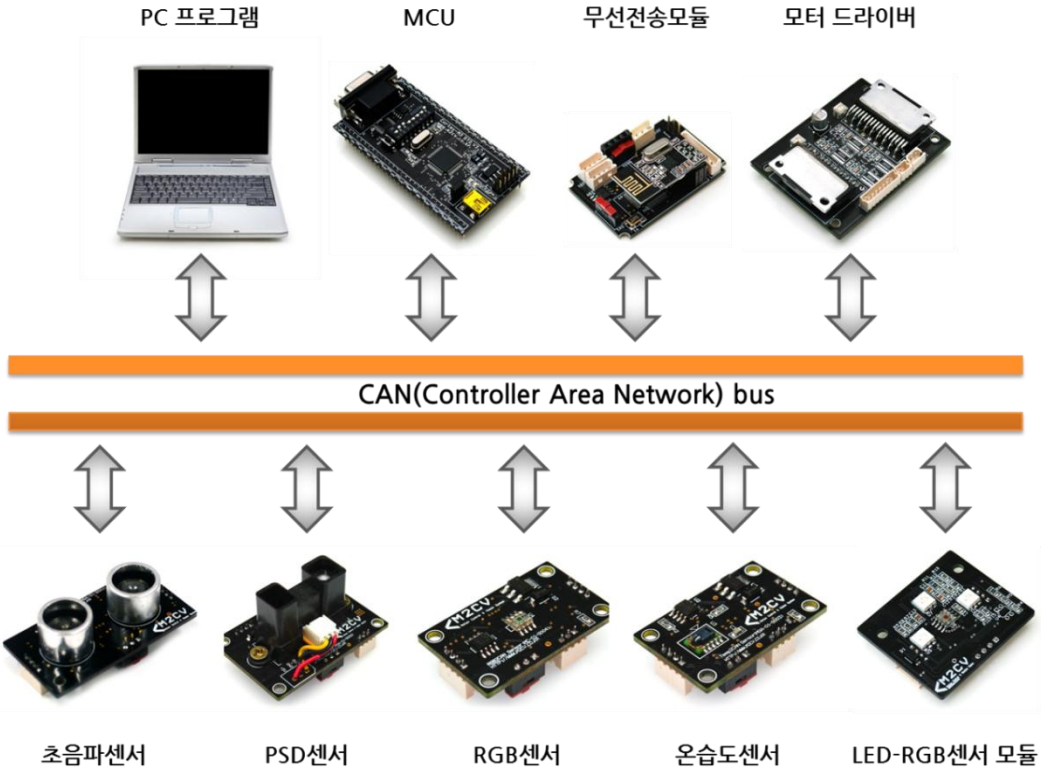


1. HALL2CAN 개요
2. HALL 2CAN 제원
3. HALL 2CAN 치수
4. 핀 아웃
5. 센서 프로토콜
   - 개요
   - 데이터 포맷(Data Format)
   - 상태 코드(Status Code)
6. CAN Setting Tool
   - 제품 사용 순서
   - Connect
   - Read Status
   - Set
   - Read Data

1. HALL2CAN 개요

HALL2CAN은 HALL센서를 이용하여 서비스로봇 혹은 AGV와 같이 주어진 트랙을 따라 주행하는 이동체의 주행정보 제공을 목적하는 하는 센서이다. 바닥의 자성체의 위치와 세기를 검지하고, 검지된 데이터를 산업용 분산네트워크 통신규약 중 하나인 CAN(Controller Area Network)을 통해 제어하여 측정결과 값을 읽을 수 있도록 한다.

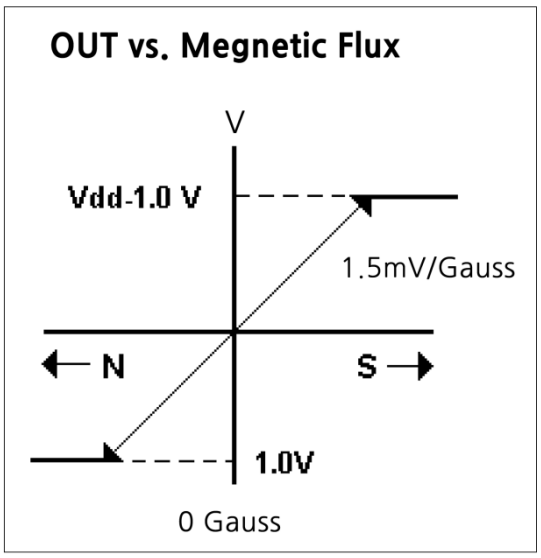
HALL2CAN은 16개의 HALL센서를 내장하고 있으며, ADC(Analog to Digital Converter)를 통해 최대 40mm 까지 자장의 세기를 측정할 수 있다. 변환된 값은 개별 HALL센서의 자기력에 대한 Threshold 설정이 가능하며, 설정치를 기준으로 ON/OFF에 해당하는 값을 사용자에게 제공한다. 또한 각 위치의 ON/OFF 패턴과 사용자가 설정한 패턴의 Matching 여부를 CAN을 통해 전송한다.



2CAN 시리즈는 센서의 신호를 디지털로 변환하여 CAN 통신을 통해 타 장치로 전송한다. HALL2CAN 뿐만 아니라 차후 출시될 다종/다수의 센서 및 기타 제어기들과 하나의 CAN 네트워크로 구성될 수 있다. 이는 시스템 개발에 필요한 시간을 획기적으로 단축시켜 줄 수 있으며, 전장이나 배선이 비교적 간편해 질 수 있음을 의미한다..

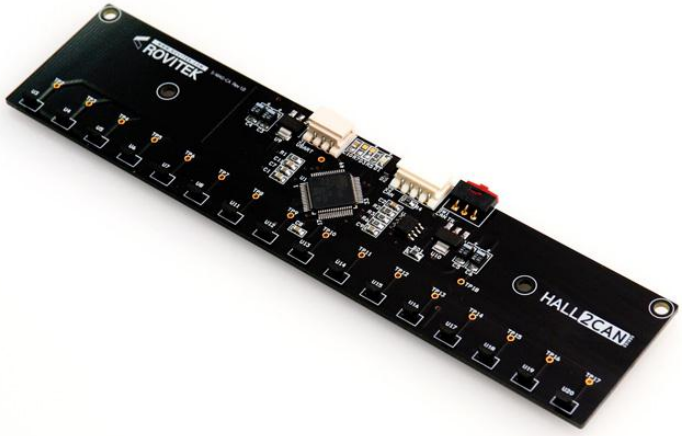
2. HALL2CAN 제원

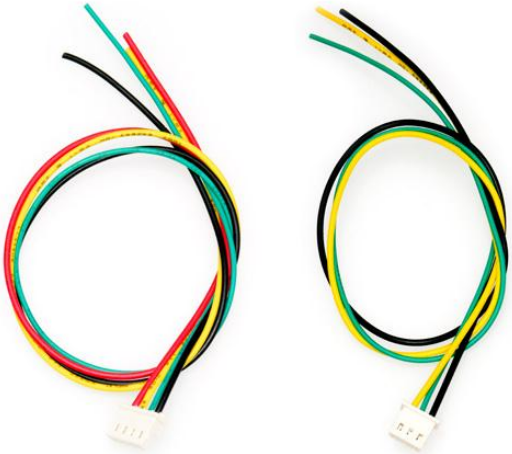
- 공급전원 : 5V / 200mA
- 측정범위 : 0 ~ 40mm
- 측정시간 : 약 43ms
- 신호출력 : 0 ~ 4096(12bit)
- 인터페이스 : CAN2.0 A/B, UART(3.3V)
- 센서 : Winson, WSH138
- 센서동작 전압/전류 : 3.3V / 6mA
- 동작온도 : 0℃ ~ 85 ℃



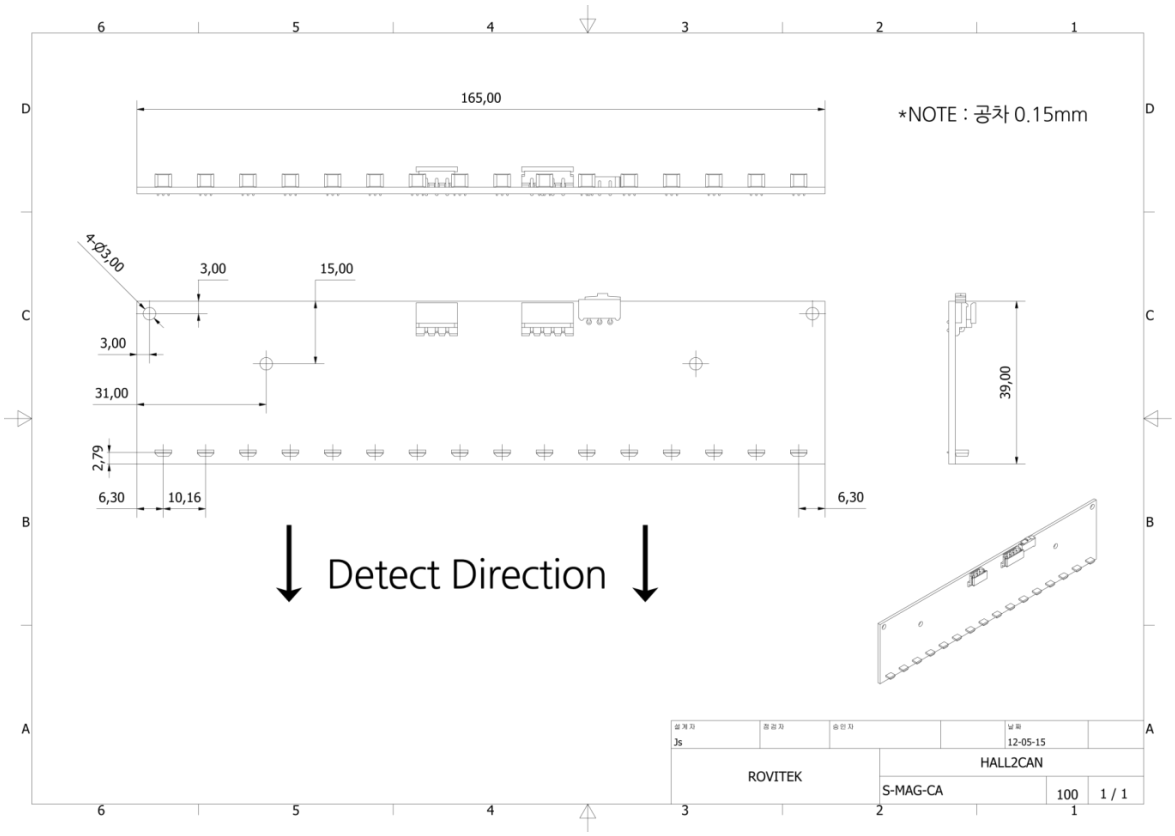
< WSH135 동작특성>

제품구성 : HALL2CAN 1개, 4Pin CAN 케이블 1개, 3Pin UART 케이블 1개, Quick Start 설명서 1부

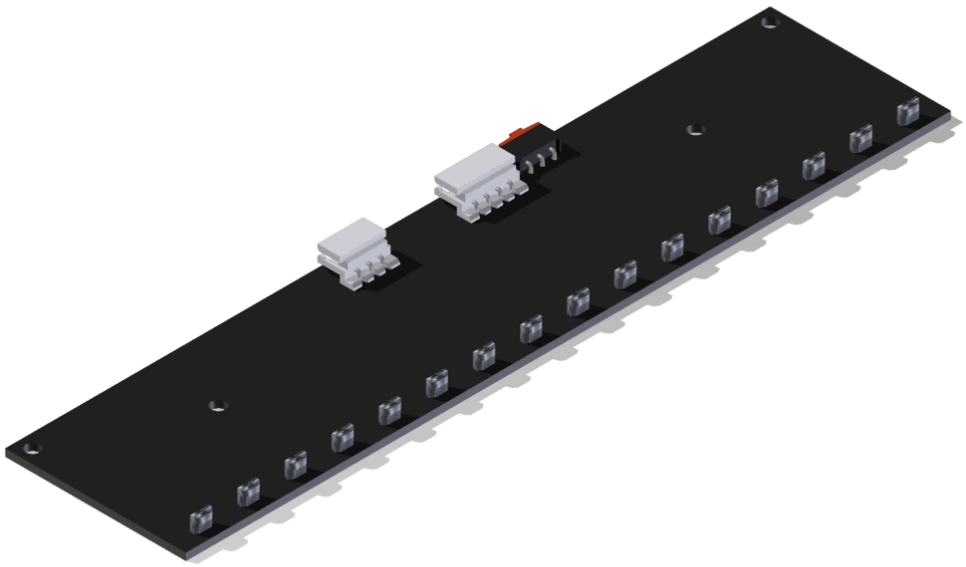




3. HALL2CAN 치수 (mm)

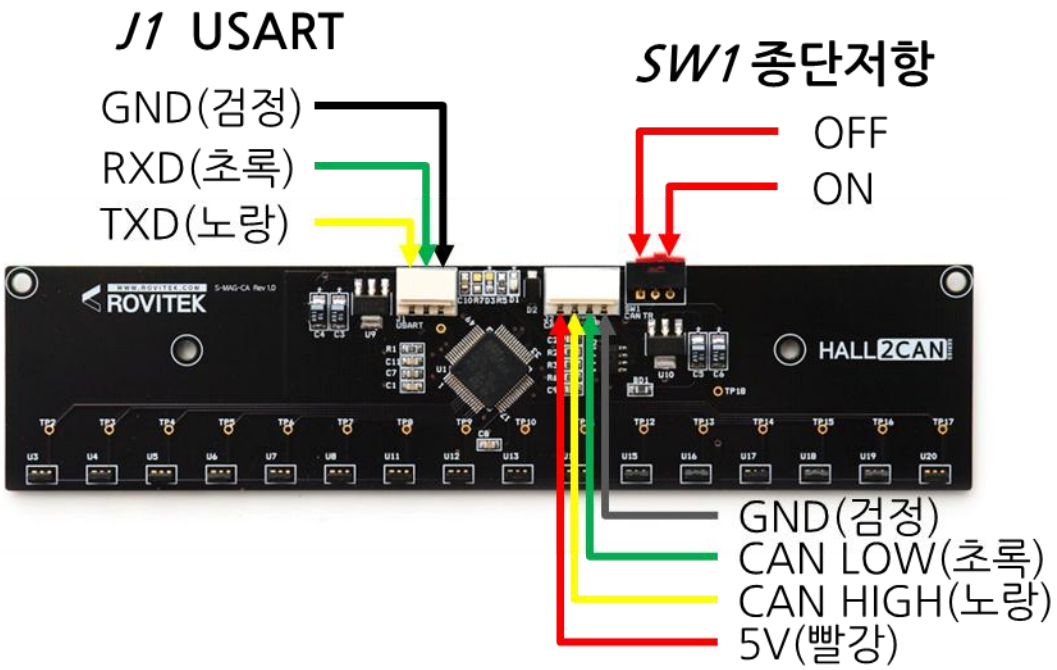


NOTE : 측정 방향은 HALL2CAN을 세로로 세운 상태에서 아래쪽임.



NOTE : 원본 도면(PDF), 3D 모델링(STP)은 홈페이지 제품소개 참고.

4. 핀 아웃


J1 USART
GND(검정)
RXD(초록)
TXD(노랑)
SW1 종단저항
OFF
ON
GND(검정)
CAN LOW(초록)
CAN HIGH(노랑)
5V(빨강)

5. 센서 프로토콜

HALL2CAN의 CAN 프로토콜은 기존 2CAN 시리즈와 다른 형태를 취하고 있다. 우선 HALL2CAN은 크게 "설정 및 확인/ Raw 데이터 요청 / Threshold 적용 데이터"의 3가지 설정에 따라 CAN 메시지 데이터 필드를 이용한다. HALL2CAN의 CAN 메시지 프레임은 아래 표와 같다.

CAN 메시지의 데이터는 4바이트를 사용하며(DLC=4, RTR= 0)로 동작한다.

CAN Message Frame							
CAN ID	RTR = 0	IDE	DLC = 4	Data Field (8 byte)			
				Data1	~	Data4	Data5 ~ Data8
				HALL2CAN MESSAGE			사용 안함

5.1. HALL2CAN MESSAGE의 구조

Data Field	Data1		Data2	Data3	Data4
Order	7-0		7-0	15-0	
Size	4 Bit	4 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit
의미	Command Code	Command Type	Sensor's Address	Sensor's Data	

5.2. Command Code

CAN Command Code (4bit)	Description
0000b	HALL2CAN에게 데이터를 요청
0001b	데이터 요청 명령에 대한 응답
0010b	HALL2CAN 설정 데이터 변경 요청

5.3. Command Type

CAN Command Type (4bit)	Description
0000b	알 수 없는 명령(응답시에만 사용)
0001b	HALL2CAN의 Raw 센서 데이터
0010b	HALL2CAN의 각 센서 Threshold 적용 데이터 (이진 데이터)
0011b	Threshold 설정값
1111b	설정치를 플래쉬 메모리에 저장

NOTE : Threshold 설정치 변경 후 설정치 저장을 해야 전원 리셋시 변경된 설정이 유지 된다

5.4. Sensor Address

CAN Sensor's Address (8 Bit)	
0xFF	모든 센서를 선택(Raw 센서 데이터에 적용 불가)
0x00 ~ 0XFE	해당 번호의 센서 선택

5.5. Data

Data Type	CAN Sensor's Data(16 Bit)	Range
Raw 센서 데이터	0x0000~0xFFFF	0x0 ~0x1FFF
Threshold가 적용된 데이터	b:0 or b:1	b:0 or b:1
Threshold 설정치	0x0000~0xFFFF	0x00 ~0x FFFF

NOTE : CAN Raw 센서 데이터의 경우, 한 개의 센서에 대해서만 동작
NOTE : CAN Threshold 적용 데이터의 경우, 개별 Bit로 16개 센서 전부를 의미
NOTE : CAN Threshold 적용 데이터의 경우, Ordering[1]에 따라 센서 번호 부여.

5.6. Raw 데이터

HALL2CAN에는 독립적으로 A/D 변환을 하는 HALL 센서 16개가 실장되어 있으며 사용자는 변환된 Raw 데이터를 **개별 단위**로 CAN을 통해 받을 수 있다. 응답의 형태는 아래와 같다.

Data Field	CAN Data 3				CAN Data 4		
Order	15 ~ 12	11	~	8	7	~	0
Value	XXXX	0x1fff ~ 0x0000					

15bit ~ 12bit : 센서 ID
12bit ~ 0bit : 센서 Data (0 ~ 4095, 0x00 ~ 0x0fff)

5.7. Threshold가 적용된 데이터 (0 또는 1)

HALL2CAN은 Raw 데이터를 개별 단위로만 요청이 가능해 모든 HALL 센서의 데이터를 CAN으로 받기 까지 다소 시간이 걸린다. 이 경우 Threshold를 설정해 자기력의 유무 데이터(0 또는 1)만을 한번의 요청과 응답으로 처리되도록 함으로서 시간 지연을 방지한다.

Data Field	CAN Data 3								CAN Data 4							
Byte Order	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Value (Bit)	S15	~						S8	S7	~						S0

NOTE : S15 - 센서 15번, S0 - 센서 0번

Value (Bit)	의미
0	Threshold 설정치 보다 낮은 센서 데이터
1	Threshold 설정치 보다 높은 센서 데이터

[1] 각 데이터 단위에서 Bit의 배열 순서 (CAN Protocl 개요의 테이블에 정의된 Ordering을 참조)

5.8. CAN 통신 예제

Data Field	Data1		Data2	Data3	Data4
Order	7-0		7-0	15-0	
Size	4 Bit	4 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit
의미	Command Code	Command Type	Sensor's Address	Sensor's Data	

Raw 센서 값 요청			
송신	0x01	0x01	XX
수신	0x11	0x01	0x0108

송신 : 1번 센서의 Raw Data 요청

수신 : 1번 센서의 측정치 = 0x0108

Threshold 적용 센서 값 요청			
송신	0x02	XX	XX
수신	0x12	0xff	0x0008

송신 : Threshold 적용 이진 데이터 요청

수신 : 전체 데이터 = 0x0008

Index	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Bit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Byte	0				0				0				8			

NOTE: 3번 센서만 설정된 Threshold의 값을 넘어선 것을 의미

Threshold 변경 요청			
송신	0x23	0x02	0x0200
수신(성공)	0x12	0x02	0x0001
수신(실패)	0x12	0x02	0x0000

송신 : 2번 센서 Threshold값을 0x200으로 변경 요청

수신 : 성공시 데이터 = 0x001, 실패시 데이터 = 0x0000

Threshold 요청			
송신	0x03	0x01	XX
수신	0x13	0x01	0x0200

송신 : 1번 센서의 Threshold 수치 요청

수신 : 1번 센서의 Threshold = 0x0200

Flash 저장			
송신	0x2f	XX	XX
수신(성공)	0x10	XX	0x0001
수신(실패)	0x10	XX	0x0000

송신 : 현재 설정치 저장

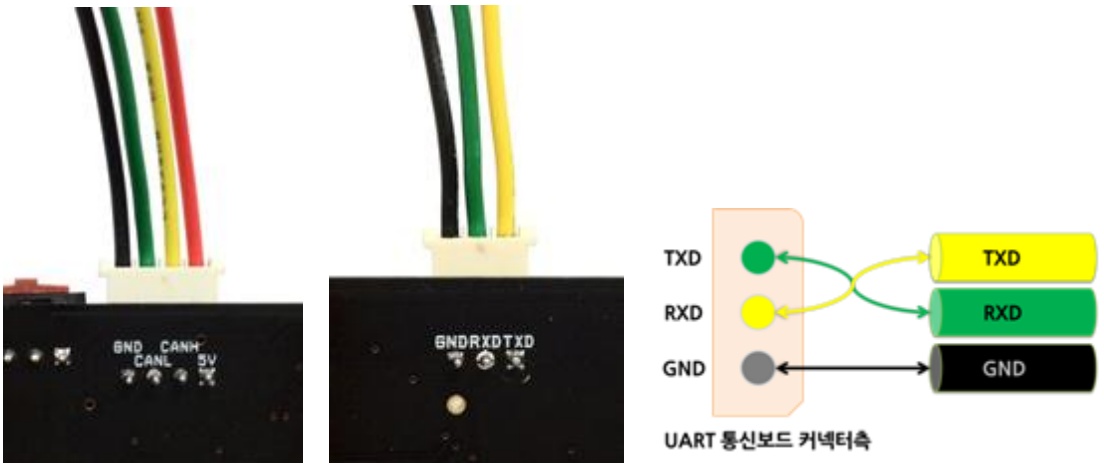
수신 : 성공시 데이터 = 0x0001, 실패시 데이터 = 0x0000

NOTE : XX의 경우 Don"t care로 아무 데이터이든 상관없음.

5.9. 통신 결선 방법

- 4PIN 커넥터(CAN) : CAN 통신과 전원(5V)인가를 위한 케이블
- 3PIN 커넥터(UART) : UART 통신을 위한 케이블

초기 설정을 위해 두 케이블(전원과 UART)을 모두 연결해야 동작



6. H2CSetting Tool

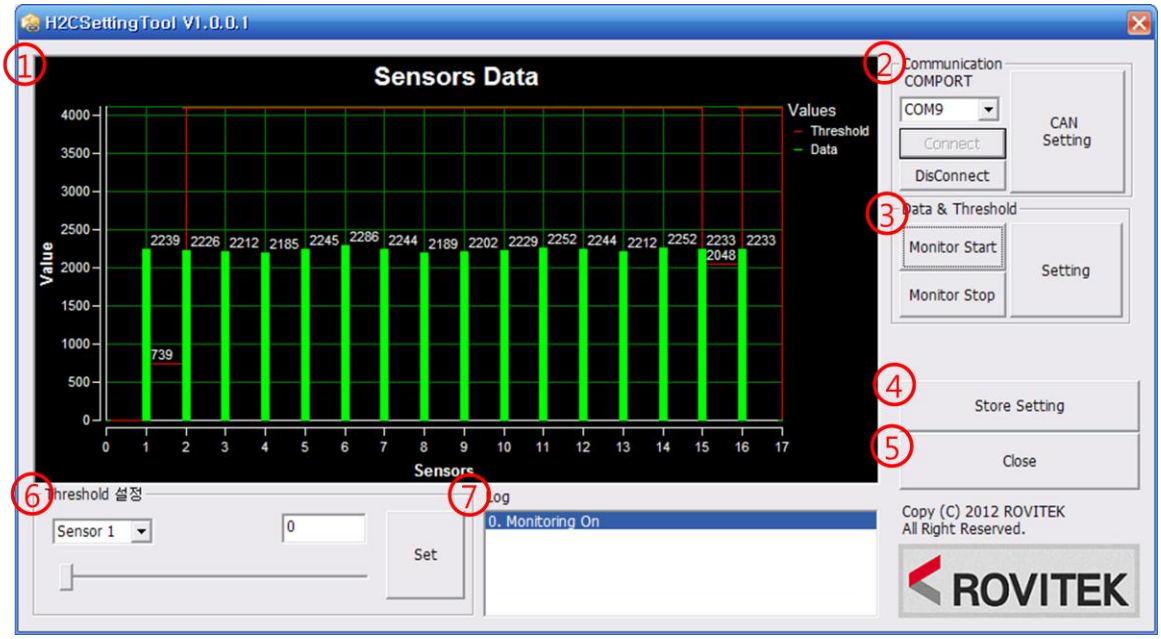
http://scm.rovitek.com/projects/smagca/wiki

H2CSetting Tool은 USART(3.3V)를 이용하여 HALL2CAN 모듈의 CAN 통신 속성 설정, 개별 HALL 센서의 측정 수치 및 Threshold를 쉽게 모니터링하고, HALL 센서별 Threshold 설정이 편리하도록 되어 있다..

6.1. 기능

- HALL2CAN의 CAN 통신 속성(ID, Bit Timing, Prescaler) 설정
- HALL 센서별 측정 수치 모니터링
- HALL 센서별 Threshold 설정 및 모니터링

6.2. Main User Interface



6.2.1. Sensor Data(센서 데이터 그래프) - ①

모듈의 측정 수치 및 설정된 Threshold를 표시.

- X 축 : 개별 센서의 인덱스(1은 센서 1번을 의미)
- Y 축 : 개별 센서의 측정 수치(Raw Data)나 Threshold(범위 : 0 ~ 4096)
- 녹색 바(Bar) : 센서별 측정 수치(Raw Data)
- 적색 선(Line) : 센서별 Threshold

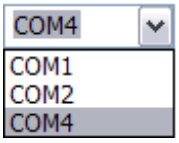
NOTE : Protocol을 이용하여 Threshold가 적용된 데이터를 요청 시 센서의 수치가 Threshold 보다 높으면, 해당 센서의 Bit가 1, 낮으면 0으로 설정된 메시지 프레임을 응답한다. 즉, Threshold의 설정만으로도 특정 패턴 검출이 가능.

주의 : 변경되거나 설정된 값의 최종 저장(플래시 롬-영구)은 Main UI(위 사진)의 Store Setting(④) 버튼을 클릭해야 저장된다(팝업 되는 설정 창들의 Apply는 램에 저장하여 전원 off시 무효화됨).

6.2.2. Communication(통신 설정) - ②

HALL2CAN과 통신을 하기 위한 COM PORT 설정(USART)과 CAN 통신 속성을 설정.

- **USART 통신**
  - COM PORT 는 호스트에 존재하는 포트를 자동으로 검색하며, 콤보 박스에 표시하며 그 중 HALL2CAN 과 연결된 포트를 선택.



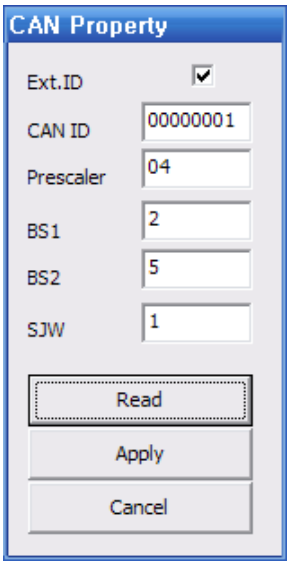
  - **통신 연결 및 해제**
    - ◆ **Connect / DisConnect 버튼** : USART 통신 연결 / 해제 선택 버튼

NOTE : HALL2CAN 과 통신하기 위한 COM PORT 설정은 아래 표와 같다.

Baud rate	Data Bit	Parity Bit	Stop Bit	Flow Control
115200	8	None	1	None

- **CAN 통신 설정**
  - CAN ID, Prescaler, Bit Timing 등의 속성 설정(**CAN 속성에 대한 상세 설명은 부록 1 참조**).
  - **CAN Setting 버튼** : CAN 통신 설정 대화상자를 연다.

- **CAN 통신 설정 대화상자**
  - **Read** : HALL2CAN 에 저장된 CAN 통신 관련 설정을 읽음
  - **Apply** : 변경 또는 설정된 값을 HALL2CAN 의 램에 저장
  - **Cancel** : 변경 또는 설정된 값을 무시하고 설정창을 닫음

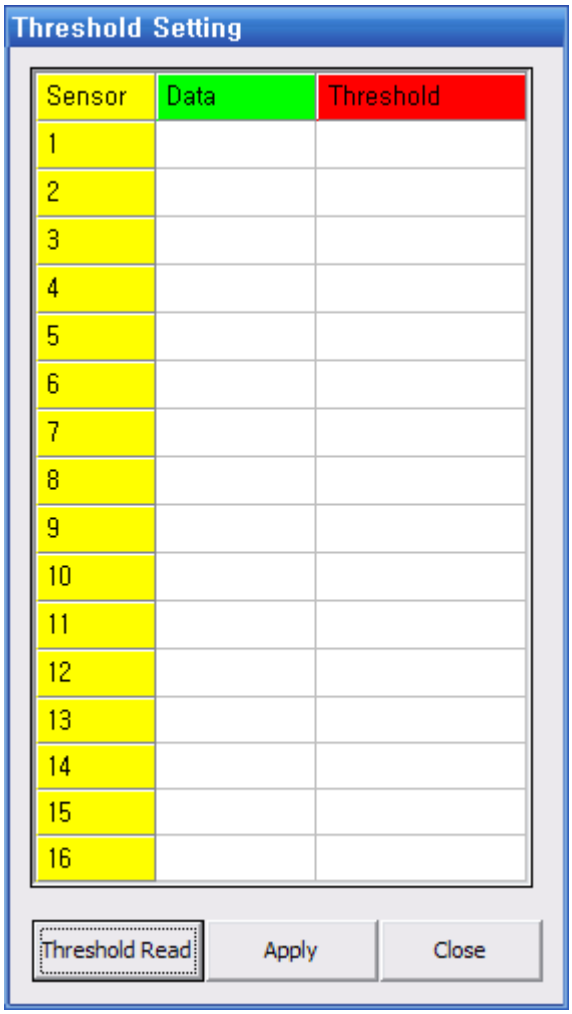


주의 : Apply는 설정을 램에 저장하므로 전원 off시 무효화되며, Main UI의 Store Setting(④) 버튼을 클릭(변경된 램의 값을 플래쉬 메모리로 저장)해야 전원을 껏다 켜도 적용이 유지된다

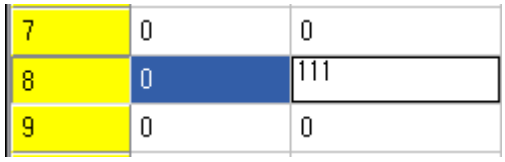
6.2.3. Data & Threshold (데이터 모니터링 및 Threshold 설정)

각 센서의 측정 데이터를 읽거나 자성체의 유무 판단을 위한 Threshold 수치를 설정

- **Monitor Start 버튼** : 측정된 데이터 및 Threshold 를 초단위로 표시
- **Monitor Stop 버튼** : 모니터링 중단
  - 센서 데이터 출력 범위는 0~4096
- **Setting 버튼 : Threshold 설정창이 열림**
- **Threshold 설정창**
  - 센서별 설정된 Threshold 확인 및 설정



  - **Threshold Read** : 램에 저장되어 있는 Threshold 를 읽는다
  - 변경할 Threshold 값을 더블 클릭하여 변경



  - **Apply** : 변경 또는 설정된 값을 HALL2CAN 의 램에 저장
  - **Close**: 변경 또는 설정된 값을 무시하고 설정창을 닫음

주의 : Apply는 설정을 램에 저장하므로 전원 off시 무효화되며, Main UI의 Store Setting(④) 버튼을 클릭(변경된 램의 값을 플래쉬 메모리로 저장)해야 전원을 껏다 켜도 적용이 유지된다

6.2.4. Store Setting - ④

변경된 또는 설정된 램의 값을 HALL2CAN 플래쉬 메모리에 저장

6.2.5. Close 버튼

프로그램을 종료

6.2.6. Threshold 설정 - ⑥

콤보 박스에 선택된 각 센서의 Threshold를 설정

- **Sensor ComboBox** : Threhold 를 변경할 센서 번호 선택
- **SlideBar** : Threshold 설정
- **EditBox** : 설정할 Threshold 를 직접 입력
- **Set** : Threhold 적용

주의 : Set은 설정을 램에 저장하므로 전원 off시 무효화되며, Main UI의 Store Setting(④) 버튼을 클릭(변경된 램의 값을 플래쉬 메모리로 저장)해야 전원을 껏다 켜도 적용이 유지된다

6.2.7. Log - ⑦

프로그램 동작 상태 기록창

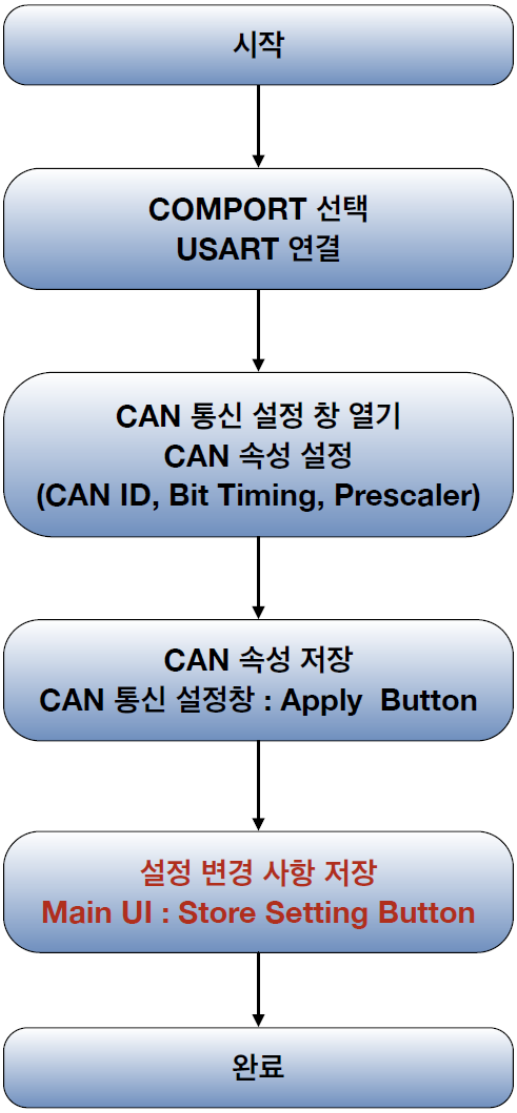
6.3. H2CSetting Tool 사용방법 (순서도)

6.3.1. CAN 속성 설정

1. 프로그램 시작
2. USART통신 포트를 선택하고, Connect 버튼을 클릭하여 연결한다.

(프로그램 시작 시 연결된 USART 포트는 자동 검색되어 COM PORT 설정창에 추가됨)

3. CAN Setting 버튼을 클릭하여 CAN 속성 설정 창을 열고, 사용할 속성 값을 변경한다..
4. 설정한 속성을 Apply 버튼을 클릭하여 저장한 후, 설정창을 닫는다.
5. Store Setting 버튼을 클릭하여, CAN 속성을 적용 후 프로그램을 종료한다.
6. 모듈의 전원을 리셋(Power Reset) [2]후 CAN을 통해 모듈을 사용하면 된다.



<CAN 속성 설정 실행 순서도>

[2] HALL2CAN의 전원을 껏다 켠다.

6.3.2. Threshold 설정

1. 프로그램 시작
2. USART 통신을 위한 포트를 선택하고, Connect 버튼을 클릭하여 연결한다.

(프로그램 시작 시 연결된 USART 포트는 자동 검색되어 COM PORT 설정창에 추가됨)

3. Monitor Start 버튼을 클릭하여 모듈의 측정치 및 Threshold 설정을 읽어 온다(초 단위 갱신).
4. 현재 설정된 Threshold가 적절한지 확인 후 Threshold를 변경 또는 유지한다.

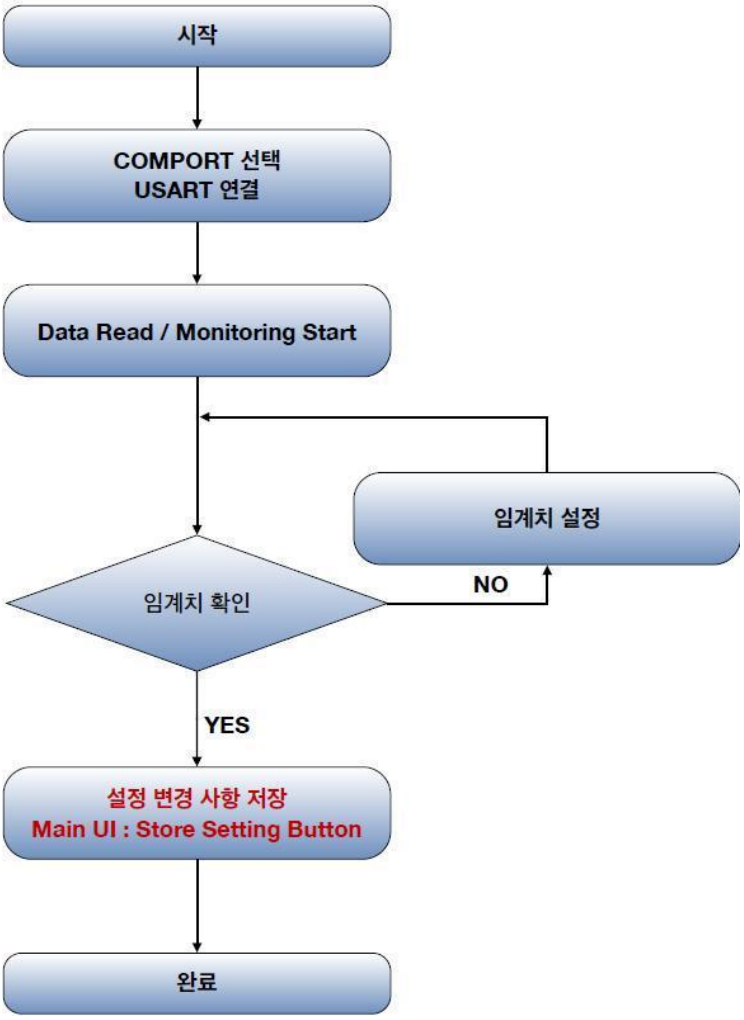
   설정 방법에 따라 일괄 설정(A)과 개별 설정(B)으로 나뉘며 방법은 아래와 같다.

   A. Setting 창을 이용하여 일괄 설정

      i. 데이터 및 Threshold는 매초 마다 자동 갱신

      ii. 현재 설정된 Threshold 확인 : Threshold Read 버튼

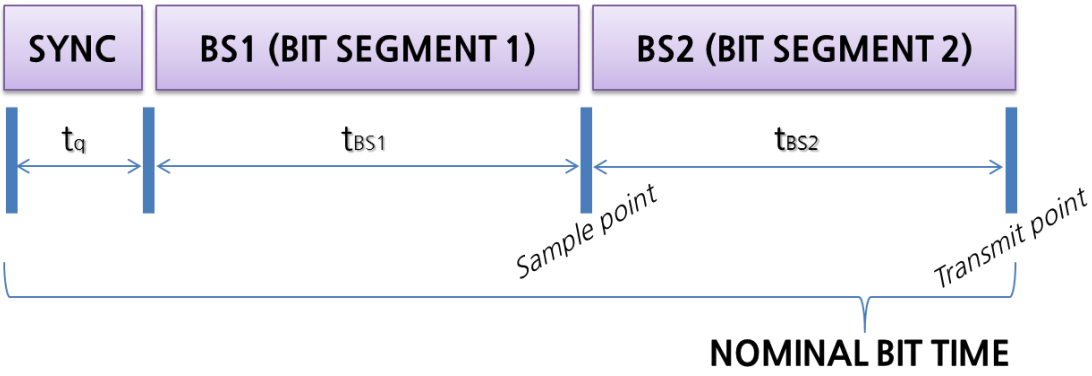
   B. 선택된 Hall 센서의 Threshold 설정을 Slidebar로 개별 설정
5. Store Setting 버튼을 이용하여, 변경된 설정치를 플래시 메모리에 저장한다.
6. HALL2CAN의 전원을 리셋(Power Reset) 후 CAN을 통해 모듈 사용



<Threshold 설정 실행 순서도>

부록1. CAN ID 및 비트 타이밍 설정값

설정하려는 ID, Prescaler, BS1, BS2, SJW 값을 설정하고, Set 버튼을 이용하여 해당 모듈의 CAN 속성을 설정할 수 있다. Write 를 이용하여 설정 후 전원을 Reset 한 이후 Read 를 이용하여 확인할 것을 권장한다.



tPCLK = 125 nSec

tq = (BRP + 1) x tPCLK

tBS1 = tq x BS1

tBS2 = tq x BS2

BaudRate = 1 / NominalBitTime

※ tPCLK: System Clock

※ tq: Time quanta

※ BPR: Baud rate prescaler

※ BS1: Bit segment 1

※ BS2: Bit segment 2

※ NominalBitTime = tq + tBS1 + tBS2

<CAN Baudrate and Sampling Point Set Example Table>

Clock (APB CLOCK)	Prescal	BS1	BS2	SJW	tq[us]	baudrate[kbps]	Sampling point
8000000	1	5	2	1	1	1000	75.0%
8000000	1	7	2	1	1.25	800	80.0%
8000000	1	D	2	1	2	500	87.5%
8000000	2	D	2	1	4	250	87.5%
8000000	4	D	2	1	8	125	87.5%

※ 제품의 제한 보증

정상적으로 사용 중 고장이 발생한 경우 **구입 일을 기준으로 1 년간 무상 교환**을 원칙으로 합니다. 단, 제품에 관리 코드가 없기 때문에 구입 일을 증명할 수 있는 영수증(또는 그에 준하는)이 반드시 필요합니다. 제한 보증은 구입한 제품에 한하며, 그에 따르는 제반 비용(공임, 배상, 경비 등)에 대해서는 보상하지 않습니다.

:: 유상 처리 기준

1. 취급 부주의, 잘못된 사용에 따른 고장.
2. 제품의 임의 변경, 개조, 인정되지 않는 수리에 따른 고장.
3. 구입 일로부터 1 년을 초과했거나 적격 증빙(영수증 등)이 없는 경우.
   (주의) 확인되지 않는 판매처의 영수증은 인정되지 않습니다.
4. 천재지변(또는 그에 준하는)의 불가항력적인 고장.

:: 배송 비용 부담

1. 구입 후 14 일이내 초기 불량 시 판매처에서 왕복 배송 부담(단, 이 기준은 엠투씨브이에서 구입한 경우에 한함. 그 외는 해당 구입처 규정을 따름).
2. 무상 보증 기간 이내 시 판매처/구매자 각각 선불배송.
3. 1,2 항을 제외한 경우 배송에 따른 모든 비용은 구매자 부담.

※ 문의처

로비텍(ROVITEK) http://www.rovitek.com
경북 경산시 진량읍 내리리 15 대구대학교 창업보육센터 2 호관 1205 호
(전화) 070-8201-2116 (팩스) 053-856-2116 (메일)hi@rovitek.com