



VN4610 사용 설명서

버전 1.3 | 한국어

간기

Vector Informatik GmbH
Ingersheimer Straße 24
D-70499 Stuttgart

이 사용 설명서에 제공된 정보와 데이터는 사전 통지 없이 변경될 수 있습니다. 어떠한 방법이나 (전자적/기계적) 도구를 사용하든지를 불문하고 발행자의 서면 동의 없이 어떠한 형태 또는 수단으로든 이 설명서의 (전체/부분) 복제를 금합니다. 모든 기술적 정보와 도면 등이 저작권 보호법의 적용을 받습니다.

© 저작권 2021, Vector Informatik GmbH. 판권 소유

내용

1 소개	6
1.1 이 사용 설명서에 대해서	7
1.1.1 보증	8
1.1.2 등록된 상표권	8
1.2 중요 정보	9
1.2.1 안전에 관한 지침과 위험 경고	9
1.2.1.1 적절한 사용과 의도된 목적	9
1.2.1.2 위험	10
1.2.2 면책	10
2 VN4610 802.11p/CAN/GNSS 인터페이스	11
2.1 제품의 구성	12
2.2 소개	12
2.3 부속품	13
3 사용 예	14
3.1 일반 사용 사례	15
4 장치 설명	16
4.1 커넥터 버스 측면	17
4.2 커넥터 USB 측면	18
4.3 LED	21
4.4 기술 데이터	22
5 시작하기	23
5.1 드라이버 설치	24
5.2 루프 테스트	26
5.2.1 CAN	27
6 Vector 하드웨어 설정	29
6.1 일반 정보	30
6.2 도구 설명	31
6.2.1 소개	31
6.2.2 트리 뷰(Tree View)	32
7 시간 동기화	35
7.1 일반 정보	36

7.2 소프트웨어 동기화	38
7.2.1 일반 정보	38
7.2.2 설정	39
7.3 하드웨어 동기화	40
7.3.1 일반 정보	40
7.3.2 설정	42
7.4 Precision Time Protocol 동기화	43
7.4.1 일반 정보	43
7.4.2 지원되는 기능	43
7.4.3 네트워크 토폴로지	44
7.4.4 설정	45
7.5 GNSS 동기화	46
7.5.1 일반 정보	46
7.5.2 설정	47
7.6 프로토콜 조합	48
7.7 사용 사례 및 구성 예	49
7.7.1 GNSS 동기화	49
7.7.2 4.2 IEEE1588 동기화	50
7.7.3 하드웨어 동기화	51
7.8 호환성	52
7.8.1 Vector 소프트웨어	52
7.8.2 장치 드라이버	52
7.9 문제 해결	53
8 이더넷 호스트 연결	55
8.1 일반적인 주의사항	56
8.2 시작하기	57
8.2.1 장치 연결하기	57
8.2.2 IP 주소 변경	59
8.3 Windows 네트워크 성능 제한	61
8.3.1 문제	61
8.3.2 해결책	61
8.4 Jumbo 프레임	62
8.4.1 문제	62
8.4.2 해결책	62
8.5 인터럽트 조절 속도	63
8.5.1 문제	63
8.5.2 해결책	63
8.6 타사 하드웨어의 알려진 문제	64

8.6.1 Intel I218/I219 네트워크 카드 64

1 소개

이 장에는 다음과 같은 내용이 제공됩니다.

1.1 이 사용 설명서에 대해서	7
1.1.1 보증	8
1.1.2 등록된 상표권	8
1.2 중요 정보	9
1.2.1 안전에 관한 지침과 위험 경고	9
1.2.2 면책	10

1.1.1 보증

보증의 제한

Vector Informatik GmbH는 별도의 통지 없이 문서와 소프트웨어의 내용을 변경할 권한이 있습니다. Vector Informatik GmbH는 내용의 정확성이나 문서의 사용으로부터 발생하는 손해에 대한 책임을 부담하지 않습니다. 향후 더 효율적인 제품을 공급할 수 있도록 오류나 개선점을 제안해 주시면 감사하겠습니다.

1.1.2 등록된 상표권

등록된 상표권

이 문서에 언급된 모든 상표와 필요한 경우 제3자의 상표에 대해서도 상표권과 해당 상표 등록 소유자의 보호가 적용됩니다. 모든 상표와 상호 또는 회사명이 각 특정 소유자의 상표 또는 등록된 상표이거나 그러할 가능성이 있습니다. 명시적으로 허용되지 않은 모든 권리는 보호됩니다. 이 문서에 사용된 명시적 상표가 효력이 없는 경우에도 해당 명칭이 제3자의 권리와 무관하다는 것을 의미하지 않습니다.

- ▶ Windows, Windows 7, Windows 8.1, Windows 10
은 Microsoft Corporation의 상표입니다.

1.2 중요 정보

1.2.1 안전에 관한 지침과 위험 경고



주의!

인적 상해와 재산상의 손실을 피하기 위해서는 이 장치의 설치와 사용 전에 다음의 안전 지침과 위험 경고를 잘 읽고 숙지하셔야 합니다. 이 문서(사용 설명서)를 항상 장치 가까이 보관하십시오.



주의!

안테나 없이 장치를 작동시키지 마십시오! 장치가 물리적으로 손상되지 않도록, 작동 전에 제공받은 안테나를 장치에 연결하십시오!

1.2.1.1 적절한 사용과 의도된 목적



주의!

이 장치는 제어 시스템과 전자 제어 장치를 분석 및 제어하거나 영향을 주기 위해 설계되었습니다. 여기에는 CAN, LIN, K-Line, MOST, FlexRay, Ethernet, BroadR-Reach 및/또는 ARINC 429와 같은 버스 시스템을 포함합니다.

이 장치는 조립이 완료된 상태에서만 작동이 가능합니다. 특히, PCB는 보이지 않도록 가려져야 합니다. 장치는 (i) 이 설명서의 지침과 설명에 따라 (ii) 이 장치를 위해 고안된 전력 공급(예: USB에 의한 전력공급) 방식으로 (iii) Vector사에 의해 생산되었거나 승인된 부속 장치를 사용할 때만 작동될 수 있을 것입니다.

이 장치는 작동에 의해 심각한 인적 상해와 재산 손실이 발생할 수 있으므로 숙련된 인원에 의해서만 작동되도록 설계되었습니다. 따라서, (i) 장치가 발생시킬 수 있는 영향을 이해하고 있고 (ii) 장치의 사용과 버스 시스템 및 이에 의해 영향을 받는 시스템에 대해 세부적인 교육을 받았으며, (iii) 이 장치를 안전하게 사용하는데 충분한 경험을 갖춘 사람만이 이 장치를 작동시켜야 할 것입니다.

인터페이스를 작동하는 데 필요한 지식은 Vector에서 진행하는 워크샵이나 내부/외부 세미나를 통해 습득할 수 있습니다. "알려진 문제점"이나 장치의 세부적인 정보는 Vector사의 웹사이트 www.vector.com의 "Vector KnowledgeBase"에서 참조할 수 있습니다. 장치를 작동하기 전에 "Vector KnowledgeBase"를 통해 업데이트된 정보를 확인하시기 바랍니다.

1.2.1.2 위험



주의!

이 장치는 제어 시스템과 전자 제어 장치를 제어하거나 그 작동에 영향을 미칠 수 있습니다. 특히 안전 관련 시스템에 간섭하거나(예: 엔진 관리, 조종, 에어백 및/또는 브레이크 시스템을 정지시키거나 기타 조작을 하는 경우) 공공 장소(예: 대중 교통, 영공)에서 접속 장치를 작동하면 생명, 신체 또는 재산상 심각한 위험이 발생할 수 있습니다. 따라서 장치가 항상 안전한 방법으로 사용되도록 해야 합니다. 여기에는 오류 또는 위험한 상황이 발생한 경우, 인터페이스가 사용되는 시스템을 어떠한 제한없이 언제든지 안전한 상태로 전환할 수 있는 기능(예: "비상 정지")을 포함합니다.

시스템의 운영에 관련된 모든 안전 기준과 규정을 준수하십시오. 공공 장소에서 시스템을 작동하기 전에는 만일의 사태를 대비해 일반인들이 접근할 수 없는 테스트를 위해 특별히 준비된 장소에서 시스템을 먼저 테스트해야 합니다.

1.2.2 면책



주의!

결함에 근거한 클레임이나 Vector사에 대한 배상 청구는 파손/오작동이 장치의 부적절한 사용이나 제품의 용도가 아닌 사용으로 발생한 경우에는 배제됩니다. 이것은 사용자의 지식이나 경험 부족에 따른 파손/오작동의 경우에도 해당합니다.

2 VN4610 802.11p/CAN/GNSS 인터페이스

이 장에는 다음과 같은 내용이 제공됩니다.

2.1	제품의 구성	12
2.2	소개	12
2.3	부속품	13

2.1 제품의 구성

내용

제공되는 제품에는 다음이 포함되어 있습니다.

- ▶ VN4610 802.11p/CAN/GNSS 인터페이스 1개
- ▶ 5.9GHz DSRC 안테나(부품 번호 07204) 2개
- ▶ GNSS 안테나(부품 번호 07205) 1개
- ▶ 전력 공급 장치(부품 번호 05024) 1개
- ▶ USB 2.0 케이블(부품 번호 05011) 1개

2.2 소개

VN4610 정보

VN4610은 IEEE 802.11p 및 CAN FD 네트워크에 접근하기 위한 USB PC 연결 기능이 있는 강력한 인터페이스입니다. 단거리 전용 통신(DSRC)은 5.9GHz 주파수 범위의 프레임을 전송/수신하는 IEEE802.11p 표준을 기반으로 합니다. VN4610은 Car2x/V2x 응용 프로그램 구현에 사용되는 IEEE 802.11p 프레임의 필터링되지 않은 수신 및 전송을 지원합니다. 수신된 무선 프레임을 CAN FD 메시지와 동기화할 수 있습니다. 내장 GNSS 수신기는 절대 UTC 시간 및 현재 위치를 제공합니다.



Figure 1: VN4610 802.11p/CAN 인터페이스(버스 측면)
이점에 대한 개요

- ▶ IEEE 802.11p에 따른 프레임 전송/수신
- ▶ 2개의 IEEE 802.11p WLAN 채널을 구성할 수 있음
- ▶ IEEE 802.11p 데이터 패킷을 필터링하지 않고 응용 프로그램에 전달
- ▶ 무선 채널 선택, 대역폭, 전송 전력, 변조 유형 및 프로토콜 형식 LPD/EPD와 같은 통신 매개 변수를 조정할 수 있음
- ▶ 2개의 CAN 고속 채널 CAN(FD) 지원
- ▶ GNSS 수신기가 현재 위치 및 시간을 제공함

- ▶ GNSS 시간을 기반으로 한 정확한 타임스탬프
- ▶ IEEE 1588 표준에 따른 PTP를 이용한 시간 동기화(향후 릴리스)
- ▶ VN4610과 CANoe.Car2x/CANalyzer.Car2x가 서로 최적으로 매칭됨
- ▶ 여러 인터페이스 및 다른 버스 시스템(이더넷, CAN, LIN, FlexRay 등)과의 동기화
- ▶ 자동차 및 산업 응용 분야에 이상적인 견고한 하우징, 전력 공급 장치 및 온도 범위
- ▶ 디지털/아날로그 입/출력을 지원하는 IO 포트
- ▶ IEEE802.3을 지원하는 이더넷: 100BASE-TX 및 1000BASE-T
- ▶ XL-Driver Library(XL-API)를 통한 고객 CAN/DAIO 응용 프로그램 지원
- ▶ 여러 응용 프로그램 지원(단일 채널에서 CANoe 및 CANape와 같은 여러 응용 프로그램의 동시 작동)
- ▶ 높은 정확도의 타임스탬프
- ▶ 여러 장치와 다른 버스 시스템(CAN, LIN, FlexRay, MOST, 이더넷)과의 시간 동기화
- ▶ 소프트웨어 시간 동기화
- ▶ 하드웨어 시간 동기화
- ▶ 절대 UTC 시간에 대한 GNSS 시간 동기화
- ▶ IEEE 1588 표준에 따른 PTP를 이용한 시간 동기화
- ▶ USB 2.0을 통한 호스트 PC 연결
- ▶ 상태 및 활동을 나타내는 LED
- ▶ 갈바닉 절연된 외부 전력 공급 장치

2.3 부속품



참조

사용 가능한 부속품들에 관한 정보는 Vector의 [웹사이트](#)에 있는 별도의 부속품 사용 설명서에서 확인할 수 있습니다.

3 사용 예

이 장에는 다음과 같은 내용이 제공됩니다.

3.1 일반 사용 사례	15
--------------------	----

3.1 일반 사용 사례

분석

VN4610은 필터링되지 않은 2개의 무선 채널에서 수신된 모든 무선 프레임을 분석을 위해 테스트 도구로 전달합니다. 따라서 Car2x/V2x에 의해 발생하는 타이밍, 지리 정보 또는 프로토콜 오류로 인해 ECU에서 거부되는 프레임도 분석할 수 있습니다. 버스 채널 상의 메시지 타임스탬프가 제시 시간에 동기화되므로 지연 시간 측정도 수행할 수 있습니다.

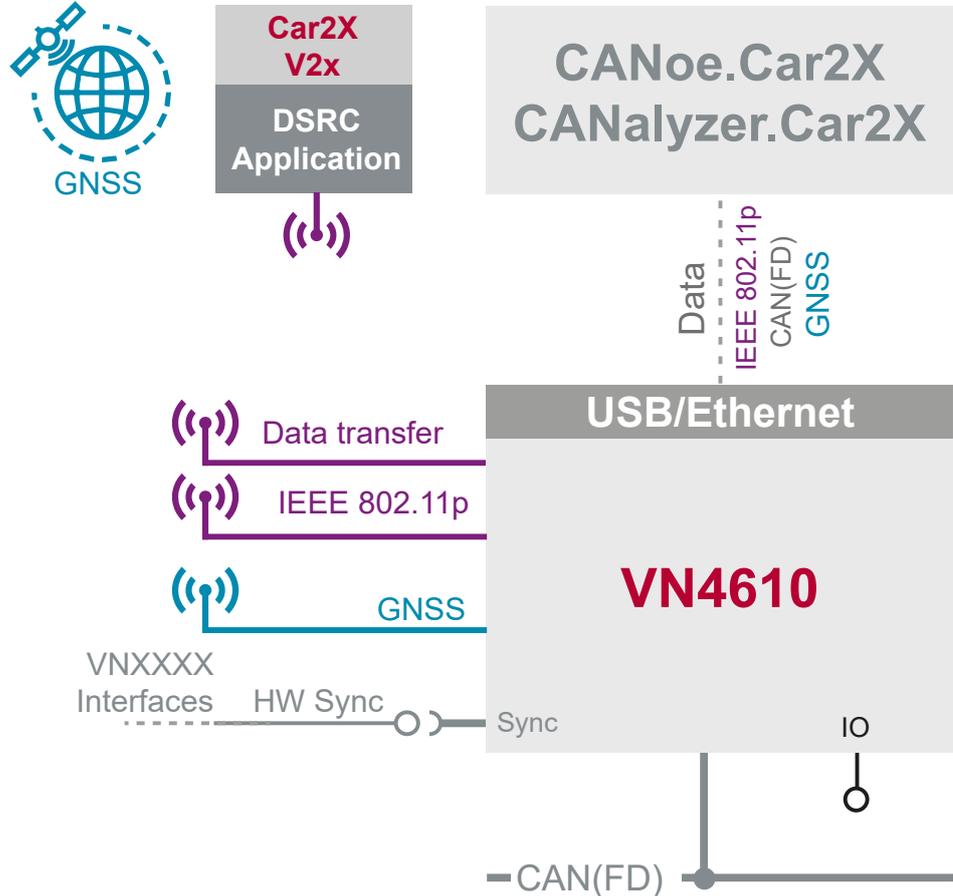


Figure 2: 일반 사용 사례

시뮬레이션/ 자극

CANoe.Car2x는 VN4610과 함께 Car2x/V2x 응용 프로그램을 테스트하기 위한 자극 환경을 만들 수 있도록 완벽하게 조정된 솔루션을 제공합니다. VN4610은 전송된 프레임을 송신하므로 여러 테스트에 대해 통신 매개변수를 개별적으로 손쉽게 구성할 수 있습니다.

GNSS 수신기

VN4610은 응용 프로그램에서 테스트 자극으로 사용하거나 문서화에 사용할 수 있는 정확한 위치, 시간 및 속도 정보를 제공합니다. 또한 절대 GNSS 타임스탬프는 후속 분석을 위해 분산된 측정 기록을 동기화하는 데 사용할 수 있습니다. 이뿐만 아니라, VN4610은 네트워크에서 IEEE 1588 시간 마스터 역할을 수행하고 GNSS 시간을 제공할 수 있습니다(향후 릴리스에서).

시간 동기화

VN4610은 IEEE1588 표준에 따른 PTP를 이용하여 정확한 시간 동기화를 지원합니다. 이 장치는 내장 GNSS 수신기가 제공하는 UTC 시간측을 사용하여 PTP 마스터 등으로 구성할 수 있습니다.

4 장치 설명

4.1 커넥터 버스 측면	17
4.2 커넥터 USB 측면	18
4.3 LED	21
4.4 기술 데이터	22

4.1 커넥터 버스 측면

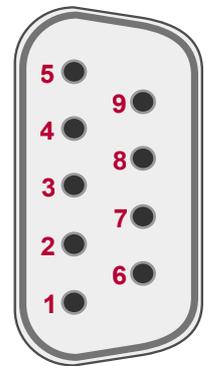
장치 커넥터



Figure 3: 버스 측면의 커넥터

- ▶ **안테나 1/2(CH1/CH2)**
VN4610에는 데이터 패키지를 전송 및 수신하는 데 사용할 수 있는 2개의 802.11p 채널이 있습니다. 이러한 채널을 사용하기 전에 제공된 안테나를 연결하십시오.
- ▶ **GNSS(CH5)**
이 채널은 GNSS 시간 및 위치를 수신하는 데 사용할 수 있습니다.
- ▶ **D-SUB9(CH3/CH4)**
VN4610에는 CAN/CAN FD용 D-SUB9 커넥터가 2개 있습니다. 이 채널은 전기적으로 절연된 상태입니다. 핀 할당은 다음과 같습니다.

핀	할당
1	연결되지 않음
2	1057G CAN Low
3	접지
4	연결되지 않음
5	연결되지 않음
6	연결되지 않음
7	1057G CAN High
8	연결되지 않음
9	연결되지 않음



4.2 커넥터 USB 측면

장치 커넥터

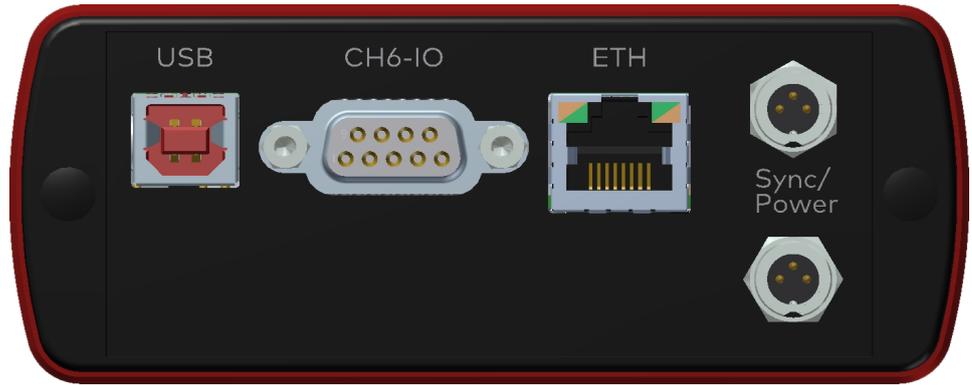


Figure 4: USB 측면의 커넥터

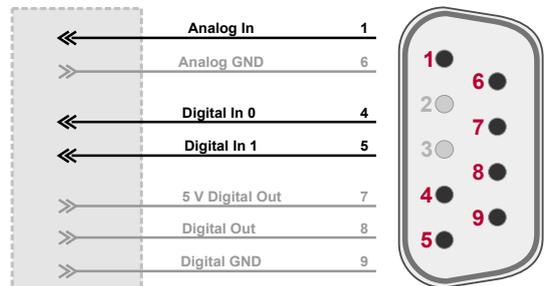
▶ **USB**

USB로 PC와 VN4610을 연결하여 측정 응용 프로그램(CANoe, CANalyzer)과 함께 장치를 설치하고 사용하십시오. 제품에 포함된 USB 2.0에 적합한 규격의 케이블을 사용하십시오(USB 연장 케이블은 PC와 장치 사이에서 오류를 발생시킬 수 있음). 장치를 PC의 USB 포트에 직접 연결하거나 전력을 공급(자체 전력 공급)할 수 있는 USB 허브를 사용하십시오.

▶ **D-SUB9(CH6)**

VN4610에는 전용 디지털 입력/출력 작업을 위한 D-SUB9 커넥터가 있습니다. 핀 할당은 다음과 같습니다.

핀	할당
1	아날로그 입력
2	연결되지 않음
3	연결되지 않음
4	디지털 입력 0
5	디지털 입력 1
6	아날로그 접지
7	5V 디지털 출력
8	디지털 출력
9	디지털 접지



디지털 입력 0/1의 내부 회로

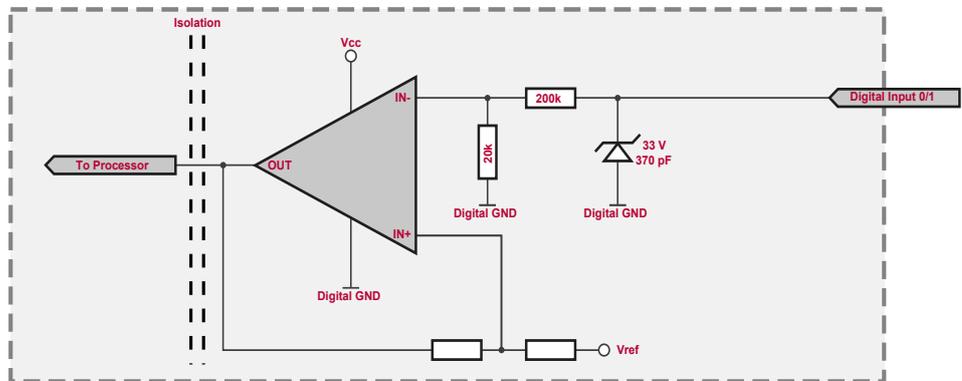


Figure 5: 디지털 입력 0/1

디지털 출력의 내부 회로

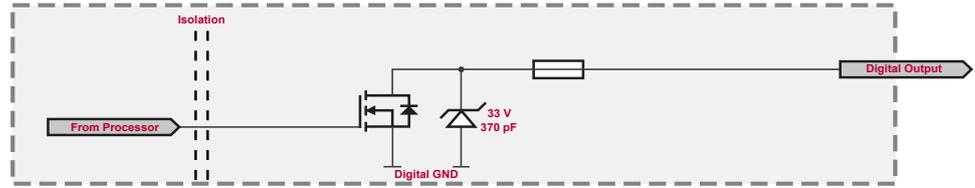


Figure 6: 디지털 출력

아날로그 입력의 내부 회로

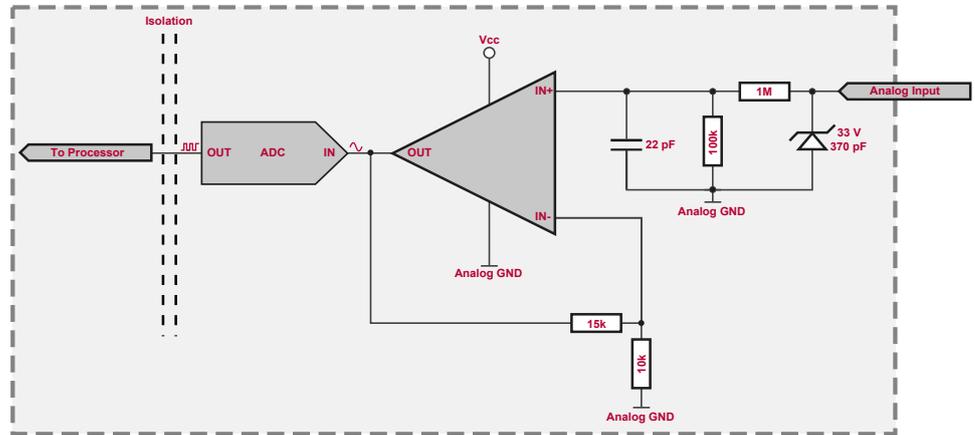


Figure 7: 아날로그 입력

5V 디지털 출력의 내부 회로

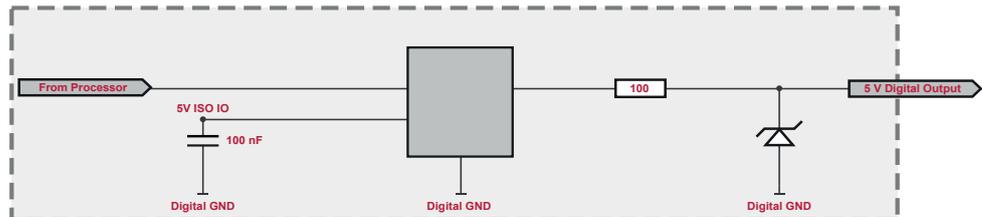


Figure 8: 5V 디지털 출력

아날로그 입력의 확장된 측정 범위

정상 작동 시 아날로그 입력에서 최대 18V의 전압까지 적용하고 측정할 수 있습니다. AC 전압에 대한 차단 주파수 $f_c(-3dB)$ 는 대략 7.2kHz입니다.

측정값이 18V(최대 50V)를 초과하는 경우 외부 직렬 저항을 아날로그 입력에 적용해야 합니다. 직렬 저항기 R_{ext} 는 입력 전압 U_{input} 에 따라 달라지며 다음과 같이 계산할 수 있습니다.

$$R_{ext} [kOhm] = [(U_{input} * 0.61111) - 11] * 100$$

with $18V < U_{input} \leq 50V$

AC 전압에 대한 차단 주파수는 다음과 같이 외부 직렬 저항의 영향도 받습니다.

$$f_c [Hz] = \frac{1}{2.33 * 10^{-6} * R_{ext} [kOhm]}$$

예

	24V	32V	36V	48V
R_{ext}	367kΩ	856kΩ	1100kΩ	1833kΩ
R_{ext}(E96)	374kΩ (24.12V)	866kΩ (32.17V)	1100kΩ (36.00V)	1870kΩ (48.60V)
f_c(-3dB)	1148Hz	496Hz	390Hz	230Hz

장치 커넥터
(계속)

▶ 이더넷(RJ45)

장치를 설치하기 위해서 이 이더넷 포트를 통해 PC와 VN4610을 연결하고 측정 응용 프로그램(CANoe, CANalyzer)과 함께 사용하십시오.

▶ 전원/동기화(바인더 커넥터)

VN4610에는 여러 Vector 장치의 시간 동기화(see section 시간 동기화 on page 35) 또는 전원 연결용으로 사용할 수 있는 전원/동기화 커넥터(바인더 유형 711)가 2개 있습니다. 어떤 커넥터를 사용하여 장치에 전력을 공급하는지는 중요하지 않습니다. VN4610이 올바르게 작동하려면 외부 전력 공급 장치가 필요합니다.

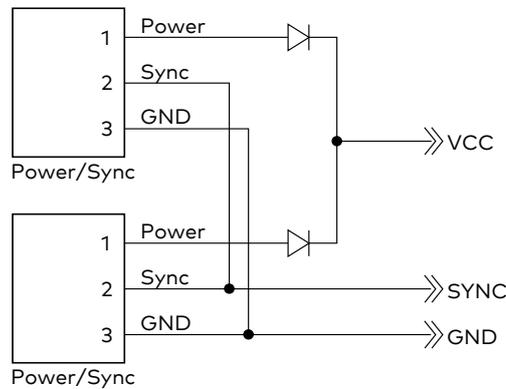


Figure 9: 전원/동기화 커넥터의 내부 배선

핀	할당
1	전력 공급 장치(일반적으로 12V)
2	동기화 신호 선
3	접지



4.3 LED



Figure 10: VN4610의 LED

▶ CH1/CH2

WiFi 활동을 나타내는 다양한 색상의 채널 LED

색상	설명
초록	데이터 프레임의 송신 또는 수신에 올바르게 작동되었음.
빨강	송신 또는 수신 중에 전송 오류가 있음.

WiFi: 깜박이는 빈도는 버스 로드와 관련이 있음.

▶ CH3/CH4

버스 활동을 나타내는 다양한 색상의 채널 LED.

색상	설명
초록	데이터 프레임의 송신 또는 수신에 올바르게 작동되었음.
오렌지	CAN: 오류 신호가 송신 또는 수신되었음.
빨강	CAN: Bus Off.

CAN: 깜박이는 빈도는 버스 로드와 관련이 있음.

▶ GNSS

GNSS 활동을 나타내는 다양한 색상의 채널 LED.

색상	설명
초록	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 켜짐: 지정된 정확도 설정 이내에서 SAT가 고정되었음. ▶ 깜박임: 지정된 정확도 설정을 벗어나서 SAT가 고정되었음.
빨강	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 켜짐: 위성 신호가 없음. ▶ 깜박임: 위성 신호가 너무 약함.

▶ 상태

상태를 나타내는 다양한 색상의 채널 LED.

색상	설명
초록	장치가 작동/측정을 위한 준비가 되었음.
오렌지	드라이버를 초기화하는 중. 기다려 주십시오.
빨강	오류. 장치가 정상 작동되지 않음.

4.4 기술 데이터

802.11p 채널	NXP SAF5100 변조 유형에 따라 다름(최대 27Mbit/s)
GNSS 채널	uBlox NEO-M8U, GPS, GLONASS, Beidou, Galileo 지원(동시에 최대 3개의 시스템)
CAN/CAN FD 채널	2x NXP TJA1057G CAN 최대 2Mbit/s CAN FD 최대 8Mbit/s
이더넷 채널	IEEE 100BASE-TX/1000Base-T
아날로그 입력	10비트 입력 0V ~ 18V(Ri = 1.1MΩ) 전압 허용 오차 최대 30V
디지털 입력	범위 0V ~ 32V 슈미트 트리거 높은 값 2.8V, 낮은 값 2.3V 입력 빈도 최대 1kHz
디지털 출력	Open Drain 외부 공급 최대 32V 출력 빈도 최대 1kHz 전류 최대값 500mA 단락/과전압이 보호됨
5V 디지털 출력	D-SUB9 커넥터, 핀 7의 5V TTL 출력 신호 신호의 접지 레퍼런스는 핀 9의 디지털 접지임
타임스탬프	정확도(하나의 장치에서): 1μs 소프트웨어 동기화 정확도: 일반적으로 50μs 하드웨어 동기화 정확도: 일반적으로 1μs
PC 인터페이스	USB 2.0/ 이더넷 IEEE 100Base-TX/1000Base-T
시간 동기화	IEEE1588-2008 표준에 따른 PTP
평균 응답 시간	250μs
입력 전압	6V ~ 50VDC
전력 소비	약 7W
허용 온도 범위 (장치의 주위 온도)	작동 시: -40°C ... +60 °C 보관 시: -40°C ... +85 °C
주변 공기의 상대 습도	15% ~ 95%, 비응축식
크기(길이x넓이x높이)	약 111mm x 157mm x 45mm (안테나 제외)
무게	약 610 g
하우징	견고한 알루미늄 하우징
운영 체제 요구 사항	Windows 7 SP1(32비트/64비트) Windows 8.1(32비트/64비트) Windows 10(64비트)

5 시작하기

5.1 드라이버 설치	24
5.2 루프 테스트	26
5.2.1 CAN	27

5.1 드라이버 설치



주의!

안테나 없이 장치를 작동시키지 마십시오! 장치가 물리적으로 손상되지 않도록, 작동 전에 제공받은 안테나를 장치에 연결하십시오!

일반 정보

Vector Driver Disk에는 Vector 장치를 설치하거나 제거할 수 있는 드라이버 설치 파일이 제공됩니다.



참고

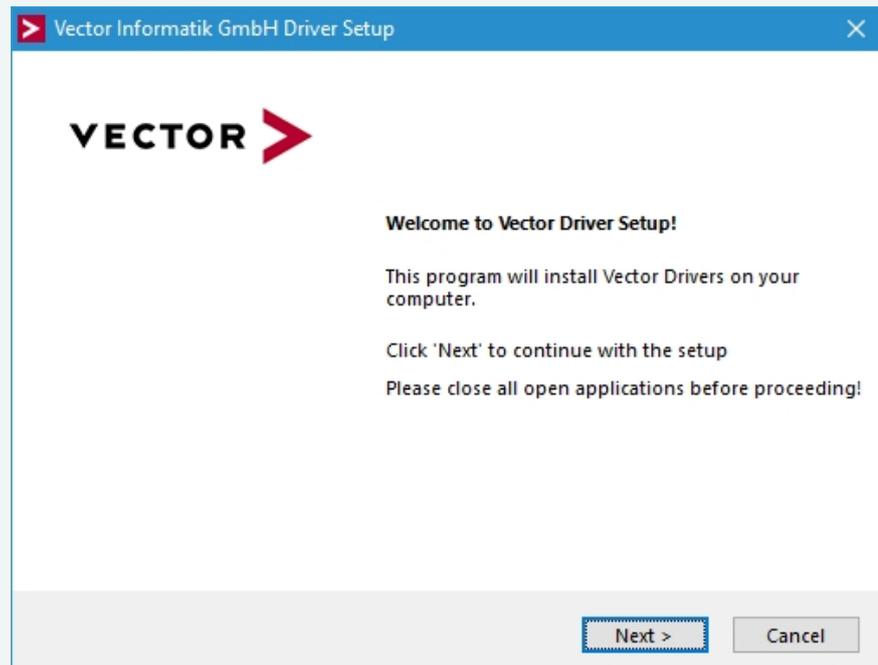
다음 단계를 수행하려면 **관리자 권한**이 필요합니다.



단계별 절차

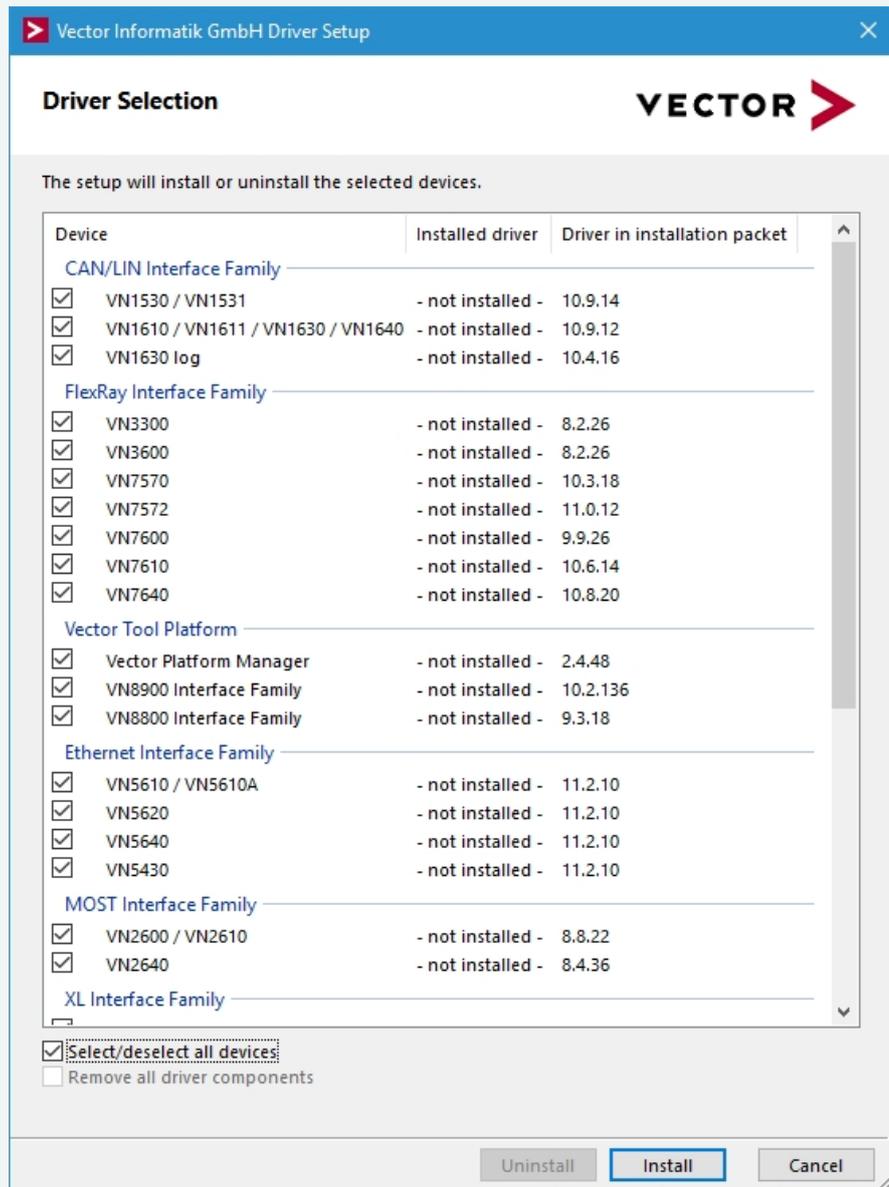
- 포함된 USB 케이블을 사용하여 장치를 PC에 연결하기 전에 자동 시작 메뉴 또는
 \Drivers\Setup.exe에서 직접 드라이버 설치를 실행합니다.

장치를 PC에 이미 연결한 경우에는 **윈도우가 새로운 하드웨어를 발견하였음** 위저드가 나타납니다. 이 위저드를 닫은 후 드라이버 설치를 실행합니다.



- 드라이버 설치 대화 화면에서 **[Next]**를 클릭합니다. 초기화 과정이 시작됩니다.

3. 드라이버 선택 대화 화면에서 설치할(또는 제거할) 장치를 선택하십시오.



4. **[Install]**을 클릭하여 드라이버 설치를 실행하거나 **[Uninstall]**을 클릭하여 기존 드라이버를 제거하십시오.
5. 확인 대화 화면이 나타납니다. **[Close]**를 클릭하여 종료합니다. 설치가 완료된 후에는 장치를 작동할 준비가 되며 포함된 USB 케이블을 사용하여 PC에 연결할 수 있고 외부 전압(예: Vector사에서 제공하는 적절한 케이블을 사용하여)으로 전력을 공급할 수 있습니다.

5.2 루프 테스트

작동 테스트

여기에서 설명하는 테스트는 드라이버 및 장치의 기능 무결성을 확인하기 위해 수행할 수 있습니다. 이 테스트는 **Windows 7/Windows 8.1/Windows 10**에서 동일하며 사용되는 응용 프로그램과 관계없습니다.

5.2.1 CAN

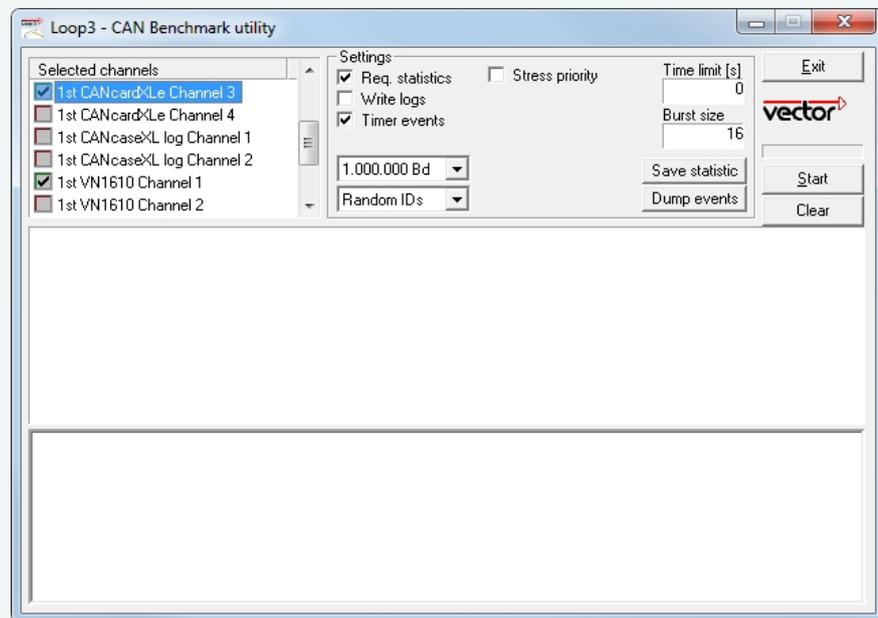
장치 테스트

CAN의 작동을 테스트하려면 2개의 고속 또는 2개의 저속 트랜스시버가 필요합니다. CAN의 작동 테스트는 다음과 같이 실행할 수 있습니다.



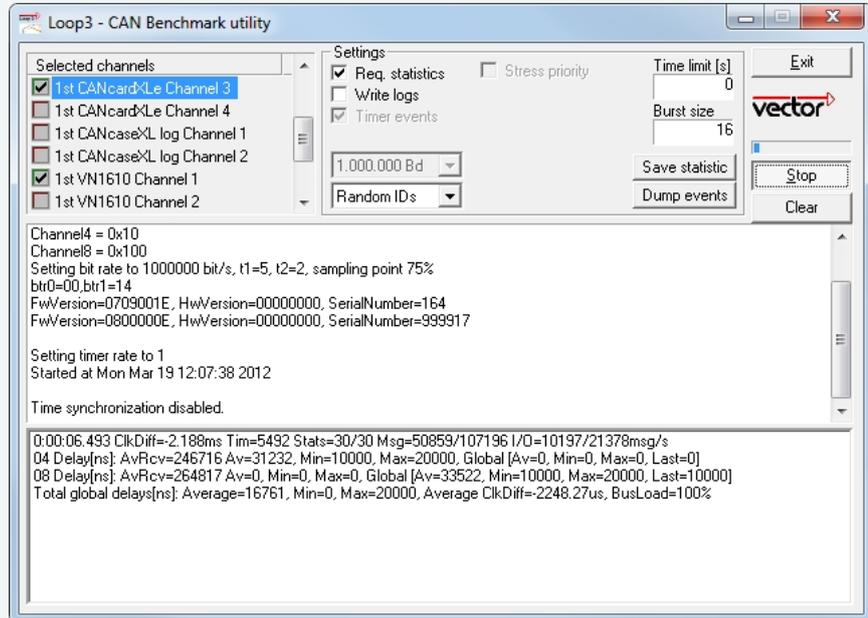
단계별 절차

1. 적절한 케이블을 사용하여 2개의 CAN 채널을 연결합니다.
2개의 고속 트랜스시버를 사용하는 경우 **CANcable1**(저속 트랜스시버를 사용하는 경우 **CANcable0**)을 사용하는 것이 좋습니다.
2. Vector 드라이버 디스크에서 \Drivers\Common\Loop3.exe를 시작합니다.
그러면 이 프로그램은 Vector 장치에 접근하여 CAN 메시지를 전송합니다.

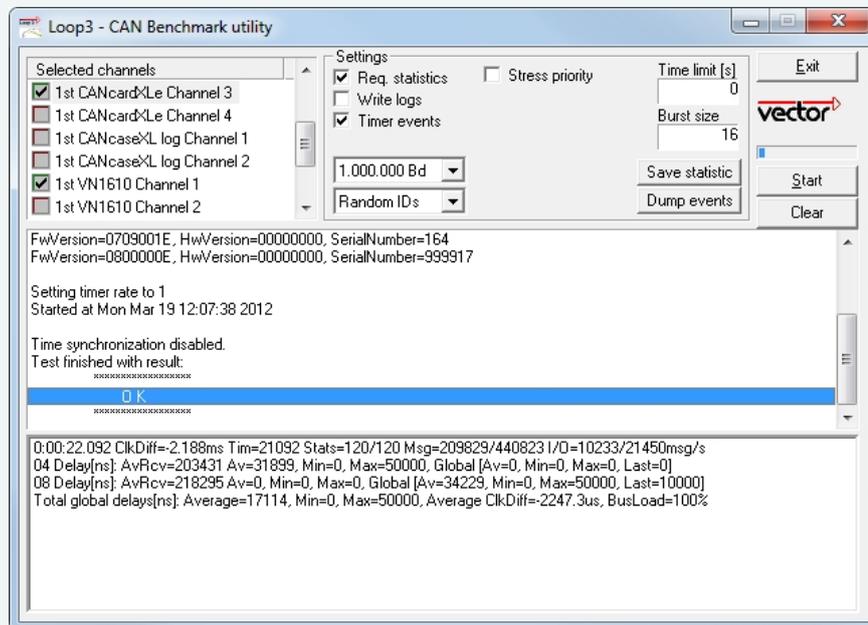


3. 테스트할 장치의 연결된 CAN 채널을 선택합니다.

4. 사용 중인 트랜스시버에 따라 적절한 전송 속도를 설정합니다(고속 최대 1,000,000Bd, 저속 최대 125,000Bd).
5. **[Start]**를 클릭합니다.
6. 시스템이 올바르게 구성된 경우 창 하단에 통계 데이터가 표시됩니다.



7. **[Stop]** 버튼을 눌러 테스트 절차를 종료할 수 있습니다. 창의 상단에 **OK**가 나타납니다.



6 Vector 하드웨어 설정

이 장에는 다음과 같은 내용이 제공됩니다.

6.1	일반 정보	30
6.2	도구 설명	31
6.2.1	소개	31
6.2.2	트리 뷰(Tree View)	32

6.1 일반 정보

Vector 하드웨어 설정

드라이버 설치가 완료되면 제어판에 **Vector 하드웨어**라는 구성 응용 프로그램이 표시됩니다(아래 참조). 이 도구에는 연결 및 설치된 Vector 장치에 대한 정보가 제공됩니다. 몇 가지 변경할 수 있는 설정도 제공됩니다.



Figure 11: 제어판의 아이콘

제어판 Windows 7

- ▶ 범주 보기
Windows 시작 | 제어판 | 하드웨어 및 소리
목록에서 **Vector 하드웨어**를 클릭하십시오.

제어판 Windows 8.1

- ▶ 아이콘 보기
Windows 시작 | 제어판
목록에서 **Vector 하드웨어**를 클릭하십시오.
- ▶ 범주 보기
<Windows 키>+<X> | 제어판 | 하드웨어 및 소리
목록에서 **Vector 하드웨어**를 클릭하십시오.

제어판 Windows 10

- ▶ 아이콘 보기
<Windows 키>+<X> | 제어판
목록에서 **Vector 하드웨어**를 클릭하십시오.
- ▶ 범주 보기
<Windows 키>+<X> | 제어판 | 하드웨어 및 소리
목록에서 **Vector 하드웨어**를 클릭하십시오.
- ▶ 아이콘 보기
<Windows 키>+<X> | 제어판
목록에서 **Vector 하드웨어**를 클릭하십시오.

6.2 도구 설명

6.2.1 소개

Vector
하드웨어 설정

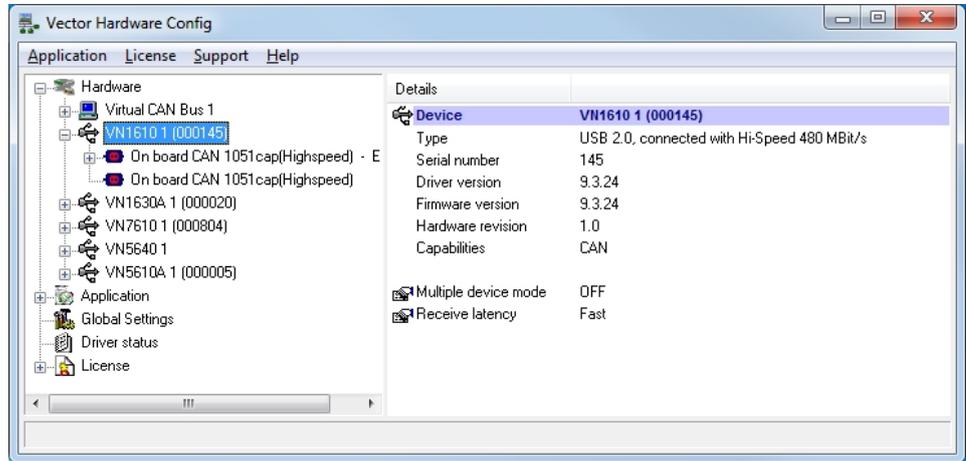


Figure 12: Vector 하드웨어 설정의 일반 보기

논리적 채널 및 물리적 채널

Vector 하드웨어 설정을 사용하면 설치된 Vector 장치와 응용 프로그램 간에 채널을 설정할 수 있습니다. 응용 프로그램은 소위 논리적 채널을 사용하는데 이것은 하드웨어와 독립적이며 실제 하드웨어 채널에 배정되어야 합니다.

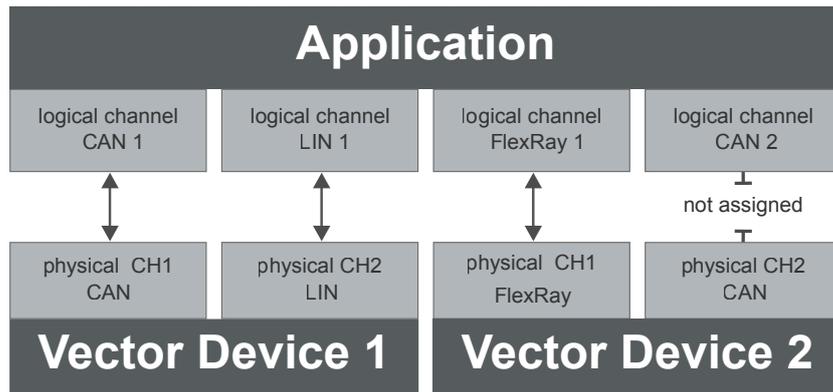


Figure 13: 채널 배정의 개념

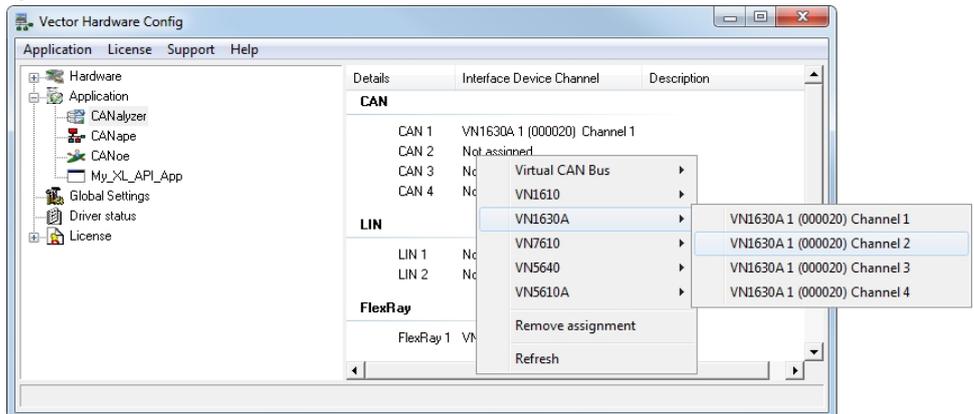


Figure 14: Vector 하드웨어 설정에서 채널 배정

6.2.2 트리 뷰(Tree View)

Vector 장치
접근

하드웨어

이 도구는 두 개의 창으로 나누어집니다. 왼쪽 창에는 설치된 Vector 장치에 접근할 수 있는 트리 뷰가 표시되고 오른쪽 창에는 선택된 항목의 상세한 정보가 표시됩니다. 트리 뷰에는 다음과 같은 노드가 표시됩니다.

하드웨어 부분에는 설치된 Vector 장치가 나열됩니다. 각 장치 항목에는 물리적 채널이 있으며 논리적 채널에 원하는 수만큼 지정될 수 있습니다(예: CANalyzer CAN 1). 하나의 논리적 채널은 하나의 물리적 채널에만 지정될 수 있습니다.

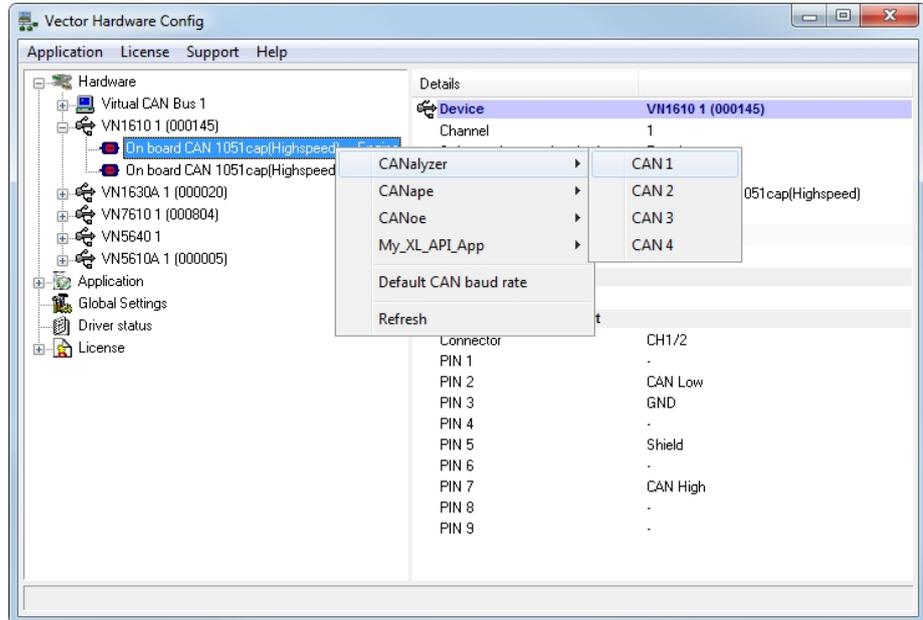


Figure 15: 하드웨어

응용 프로그램

응용 프로그램에는 사용 가능한 모든 응용 프로그램이 트리 뷰에 표시됩니다. 각 응용 프로그램에 대한 논리적 채널과 물리적 채널 배정이 창의 오른쪽 부분에 표시됩니다. 배정된 채널이 없으면 **할당되지 않음**이 표시됩니다. 배정은 오른쪽 클릭을 통해 수정할 수 있습니다.

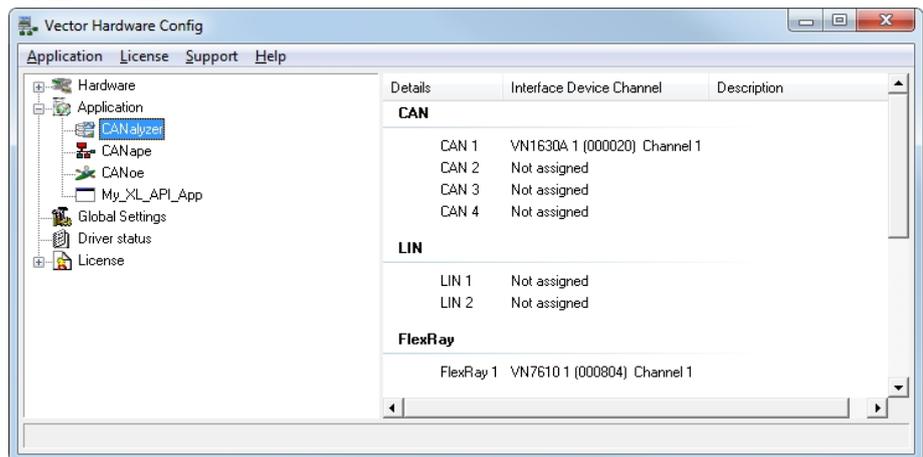


Figure 16: 응용 프로그램

전역 설정

전역 설정에는 소프트웨어 시간 동기화, GNSS 시간 동기화, 전송 큐 크기, 구성 플래그 또는 가상 CAN 장치의 수와 같은 전역 장치 구성 사항이 포함되어 있습니다.

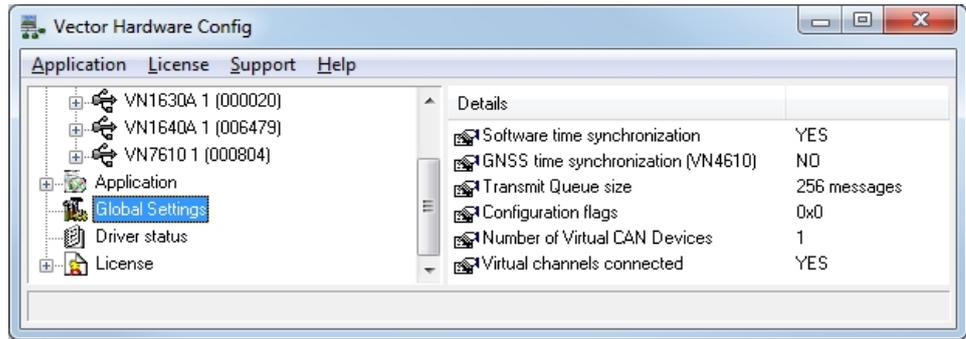


Figure 17: 전역 설정

드라이버 상태

드라이버 상태에는 장치의 전반적인 상태 정보 및 현재 사용 중인 응용 프로그램이 제공됩니다. 채널이 버스에 연결되어 있는지 여부(온라인/오프라인) 및 시간 동기화가 활성화되어 있는지 여부(Time-Sync-On/Time-Sync-Off)를 볼 수 있습니다.

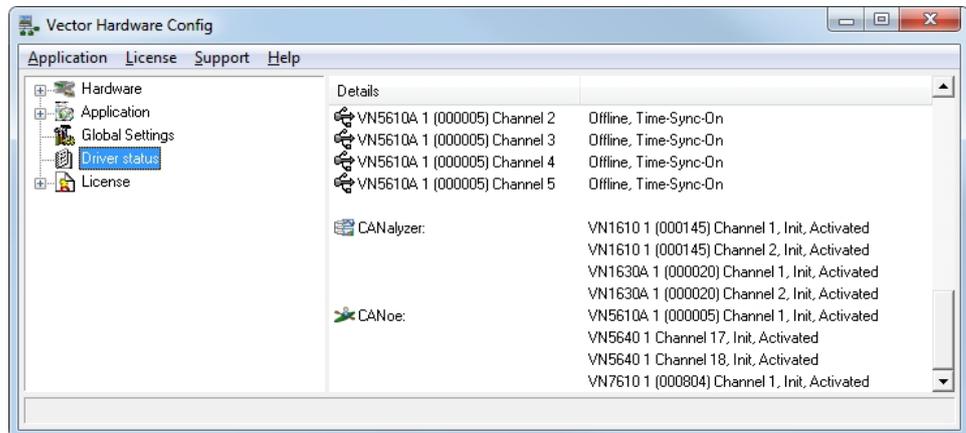


Figure 18: 드라이버 상태

라이선스

라이선스 부분은 현재 사용 가능한 모든 라이선스에 관한 정보가 포함됩니다(Vector 버스 장치, Vector 라이선스 USB 동글 장치).

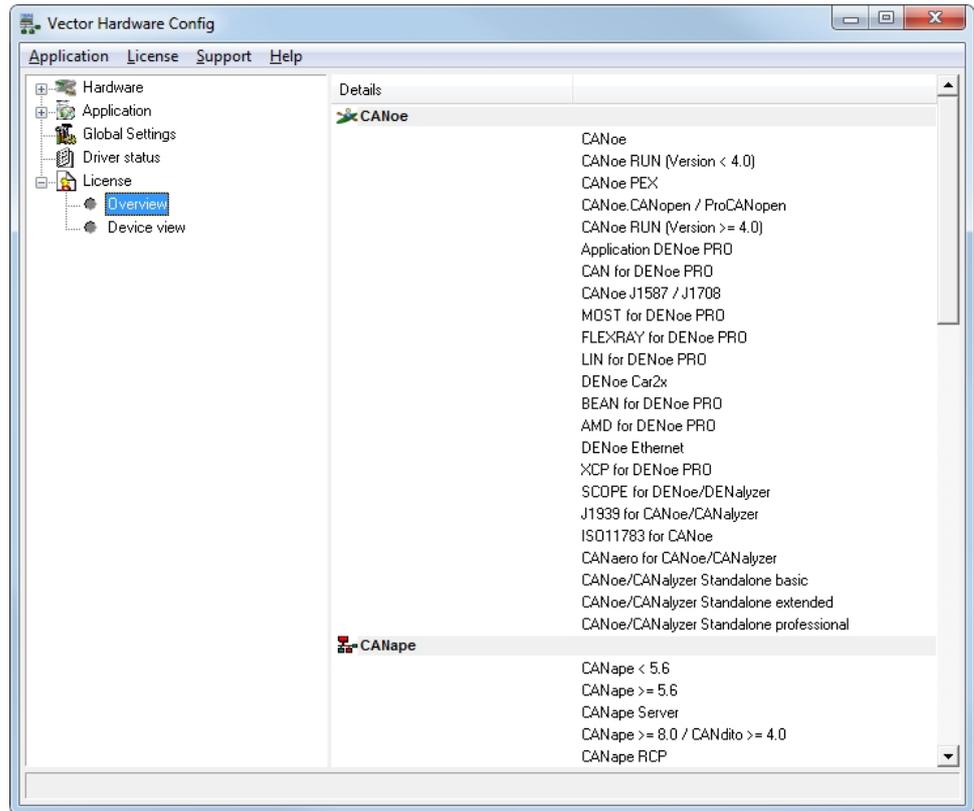


Figure 19: 라이선스

 **참조**
Vector 하드웨어 설정에 대한 자세한 설명은 온라인 도움말([도움말 | 목차](#))에서 찾을 수 있습니다.

7 시간 동기화

7.1 일반 정보	36
7.2 소프트웨어 동기화	38
7.2.1 일반 정보	38
7.2.2 설정	39
7.3 하드웨어 동기화	40
7.3.1 일반 정보	40
7.3.2 설정	42
7.4 Precision Time Protocol 동기화	43
7.4.1 일반 정보	43
7.4.2 지원되는 기능	43
7.4.3 네트워크 토폴로지	44
7.4.4 설정	45
7.5 GNSS 동기화	46
7.5.1 일반 정보	46
7.5.2 설정	47
7.6 프로토콜 조합	48
7.7 사용 사례 및 구성 예	49
7.7.1 GNSS 동기화	49
7.7.2 4.2 IEEE1588 동기화	50
7.7.3 하드웨어 동기화	51
7.8 호환성	52
7.8.1 Vector 소프트웨어	52
7.8.2 장치 드라이버	52
7.9 문제 해결	53

7.1 일반 정보

타임스탬프와 이벤트

타임스탬프는 특정 버스에서 수신되거나 송신되는 데이터 또는 이벤트 순서를 분석하는 데 유용합니다.

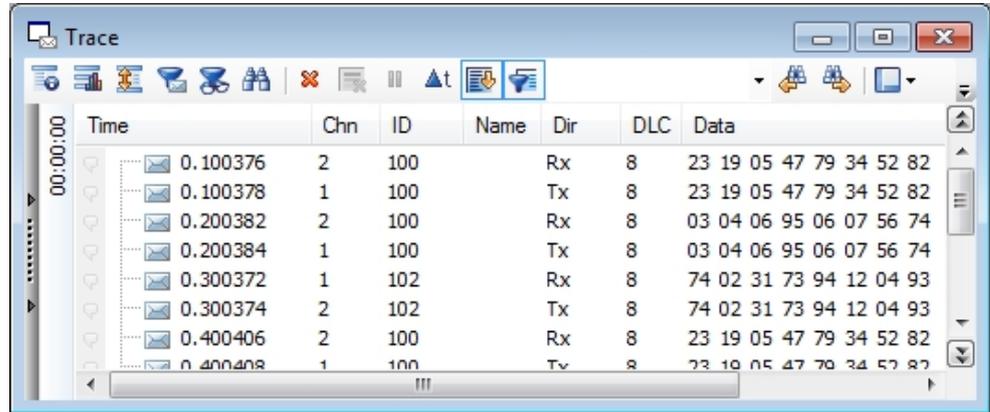


Figure 20: CANalyzer에서 두 개의 CAN 채널에 대한 타임스탬프

타임스탬프의 생성

Vector 네트워크 인터페이스를 통해 송신되거나 수신되는 모든 이벤트들은 정확한 타임스탬프를 갖습니다. 타임스탬프는 Vector 네트워크 인터페이스의 각 채널에 대해 생성됩니다. 이러한 타임스탬프의 기반은 장치의 공통 하드웨어 클럭입니다.

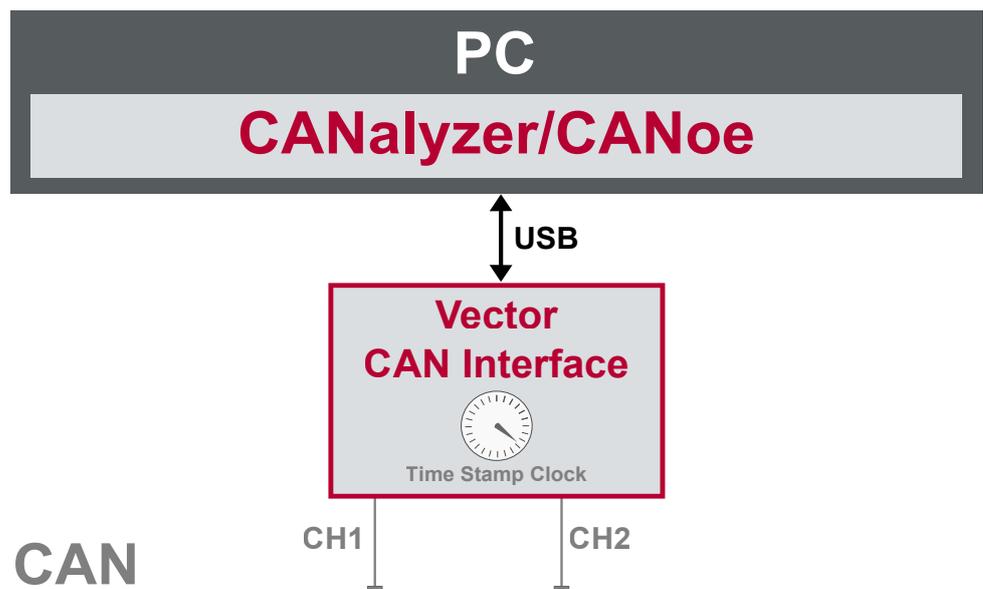


Figure 21: 각 채널에 대한 공통 타임스탬프 클럭

계측 환경을 꾸밀 때 Vector 네트워크 인터페이스가 둘 이상 필요한 경우 연결된 모든 인터페이스와 하드웨어 클럭의 동기화가 필요합니다.

제품 생산 과정과 온도의 허용 오차에 따라 하드웨어 클럭의 속도가 다를 수 있기 때문에 여러 Vector 장치의 타임스탬프가 시간에 걸쳐 차이를 나타낼 수 있습니다.

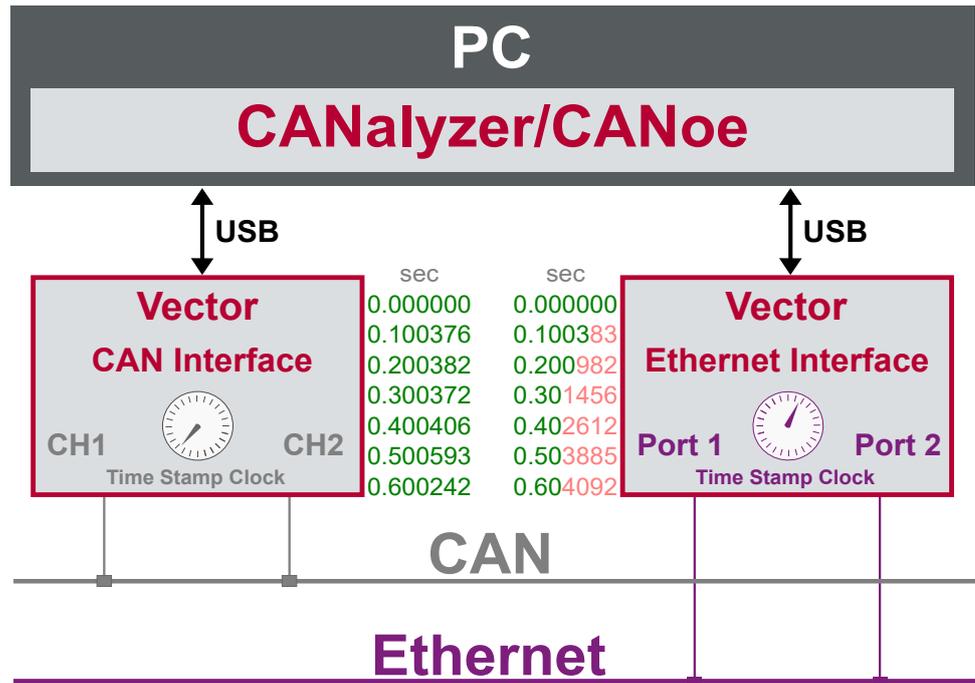


Figure 22: 동기화되지 않은 네트워크 인터페이스의 예. 독립적인 타임스탬프들이 서로 다르게 움직이고 있음.

Vector 네트워크 인터페이스 간의 이러한 타임스탬프 편차를 보정하기 위해 소프트웨어, 하드웨어, PTP 또는 GNSS를 사용하여 타임스탬프를 동기화할 수 있습니다 (다음 섹션 참조).



참고

소프트웨어, 하드웨어, PTP 또는 GNSS 동기화의 정확성은 인터페이스에 따라 다릅니다. 특정 값에 대한 자세한 내용은 각 장치의 기술 데이터에서 찾을 수 있습니다.

7.2 소프트웨어 동기화

7.2.1 일반 정보

소프트웨어에 의한 동기화

소프트웨어 시간 동기화는 드라이버를 기반으로 하며 모든 응용 프로그램에서 제한 없이 사용할 수 있습니다. 여러 Vector 네트워크 인터페이스의 타임스탬프 편차가 계산되고 공통 PC 클럭에 동기화됩니다. 이를 위해 하드웨어를 추가로 설정하지 않아도 됩니다.

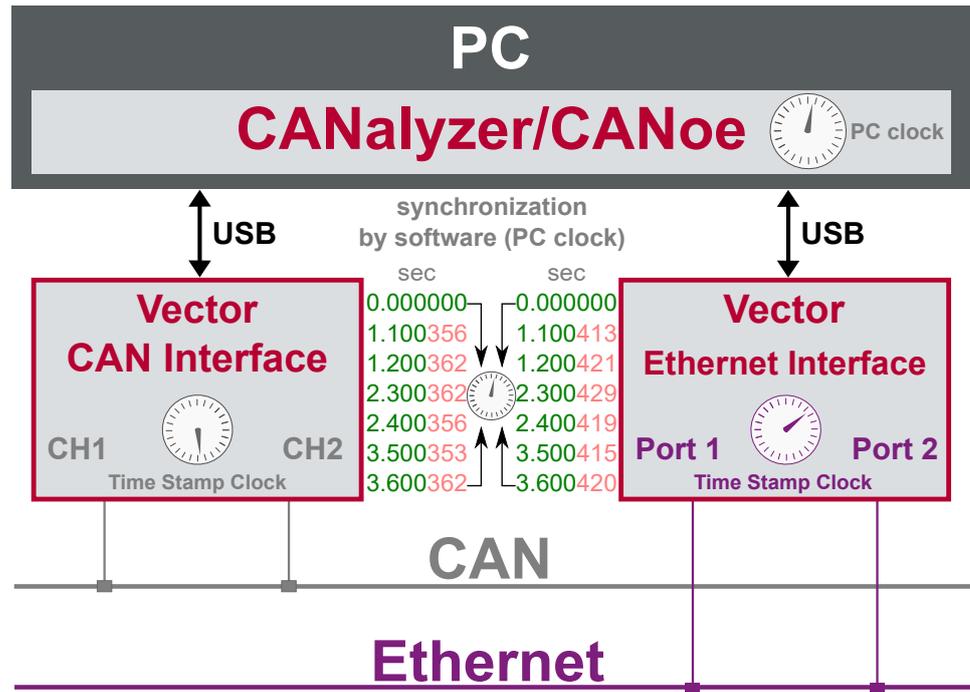


Figure 23: 장치의 타임스탬프가 PC 클럭에 동기화됨



참고

소프트웨어 시간 동기화는 연결된 모든 Vector 네트워크 인터페이스의 지연 시간 증가를 초래할 수 있습니다. 사용 사례에서 지연 시간이 짧아야 하는 경우 이 옵션을 비활성화하고 다른 동기화 메커니즘을 사용하십시오.

7.2.2 설정

Vector 하드웨어 설정

하나 이상의 장치에 하드웨어 동기화 커넥터가 없고 모든 장치를 레거시 소프트웨어 동기화로 구성하려면 소프트웨어 동기화를 사용하십시오.

소프트웨어 시간 동기화 설정은 **Vector Hardware Config** 도구에서 장치를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **Time sync device configuration**을 선택하여 변경할 수 있습니다.

소프트웨어 동기화 모드

Protocol Mode | Software 섹션에서 다음의 필수 모드를 선택하십시오.

- ▶ **Off**
동기화 메커니즘이 꺼집니다.
- ▶ **Legacy**
장치가 PC 성능 카운터에 동기화됩니다. 이 설정은 이전의 동기화 메커니즘인 **Software time synchronization**와 호환될 수 있습니다. 11.2 이전 버전의 장치 드라이버와 함께 사용될 수 있습니다.
- ▶ **Master**
장치가 소프트웨어 동기화 타임 마스터로 작동합니다.
- ▶ **Slave**
장치가 소프트웨어 동기화 타임 슬레이브로 작동합니다.

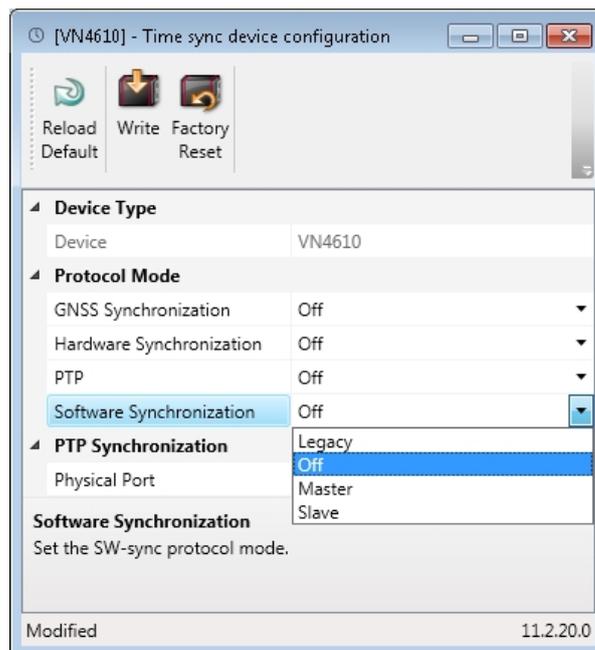


Figure 24: 소프트웨어 동기화 설정

7.3 하드웨어 동기화

7.3.1 일반 정보

하드웨어에 의한 동기화

여러 장치 간의 보다 정확한 시간 동기화는 하드웨어 동기화를 통해 제공됩니다. 따라서 두 개의 Vector 네트워크 인터페이스는 SYNCcableXL을 통해 연결될 수 있습니다(부속 장치 설명서의 부품 번호 05018 참조). 최대 다섯 개의 장치를 동시에 동기화하기 위해서 Multi SYNCBox를 사용할 수 있습니다(부속 장치 설명서의 부품 번호 05085 참조).

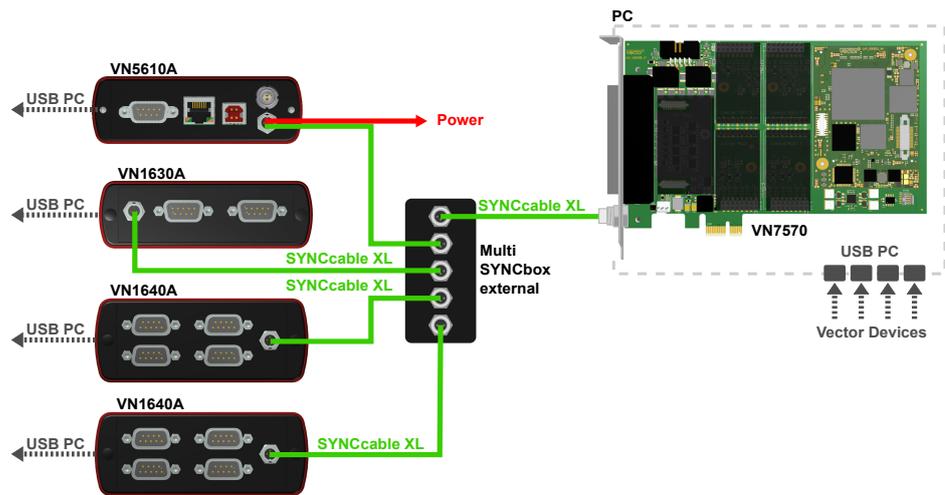


Figure 25: 여러 장치들 간의 시간 동기화 예

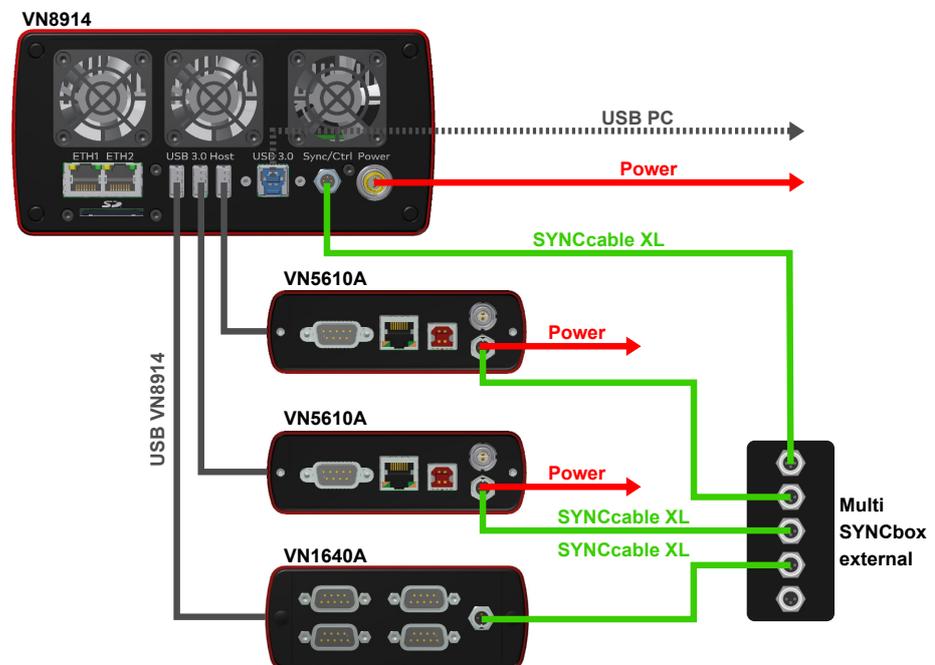


Figure 26: VN8914와 그 외 추가 장치간의 시간 동기화 예

Vector 네트워크 인터페이스는 드라이버에서 시작되는 동기화 라인의 각 하강 에지 (falling edge)에서 타임스탬프를 생성하여 드라이버에 제공합니다. 이렇게 하면 드라이버가 네트워크 인터페이스 간의 편차를 계산할 수 있고 사용자에게 정의될 수

있는 공통 시간축(마스터 클럭)에 타임스탬프를 동기화할 수 있습니다.

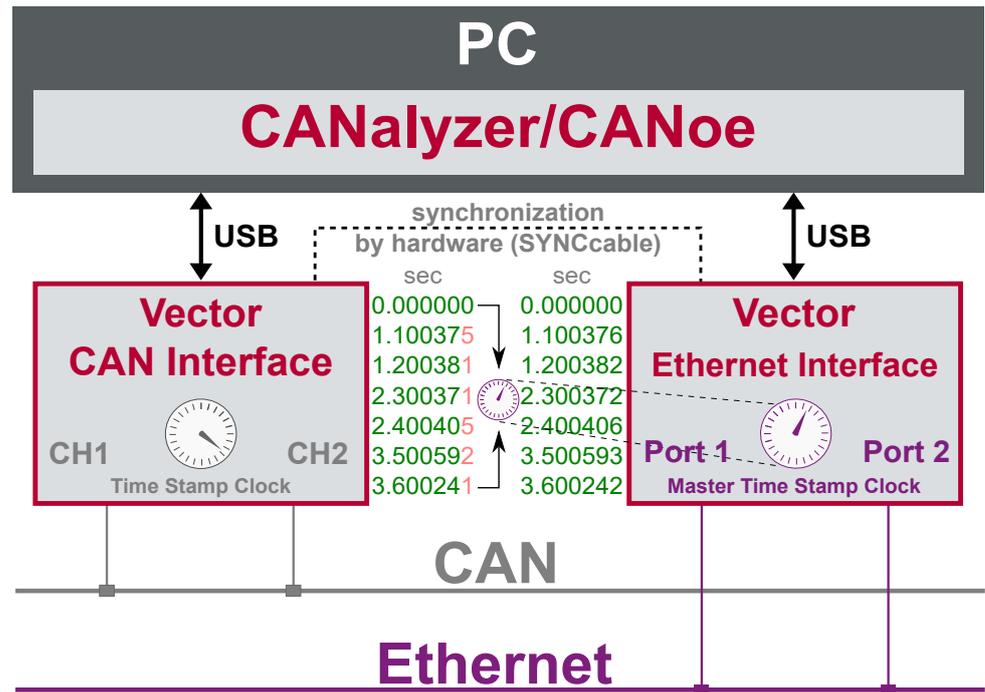


Figure 27: 타임스탬프가 마스터 클럭에 동기화됨

7.3.2 설정

Vector 하드웨어 설정

하나 이상의 장치가 USB 또는 PCIe로 PC에 연결되어 있고 모든 장치가 하드웨어 동기화를 지원하는 경우 하드웨어 동기화를 사용하십시오. 하나의 장치는 마스터로 구성하고 다른 모든 장치는 슬레이브로 구성해야 합니다. 따라서 모든 장치는 SYNCcableXL 및 Multi SYNCbox External 또는 Multi SYNCbox active 로 상호 연결되어야 합니다.

하드웨어 시간 동기화 설정은 **Vector Hardware Config** 도구에서 장치를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **Time sync device configuration**을 선택하여 변경할 수 있습니다.

하드웨어 동기화 모드

Protocol Mode | Hardware 섹션에서 다음의 필수 모드를 선택하십시오.

- ▶ **Off**
동기화 메커니즘이 꺼집니다.
- ▶ **Master**
장치가 동기화 마스터로 작동하여 동기화 라인에서 동기화 펄스를 전송합니다.
- ▶ **Slave**
장치가 동기화 슬레이브로 작동하여 동기화 라인에서 동기화 펄스를 기다립니다.

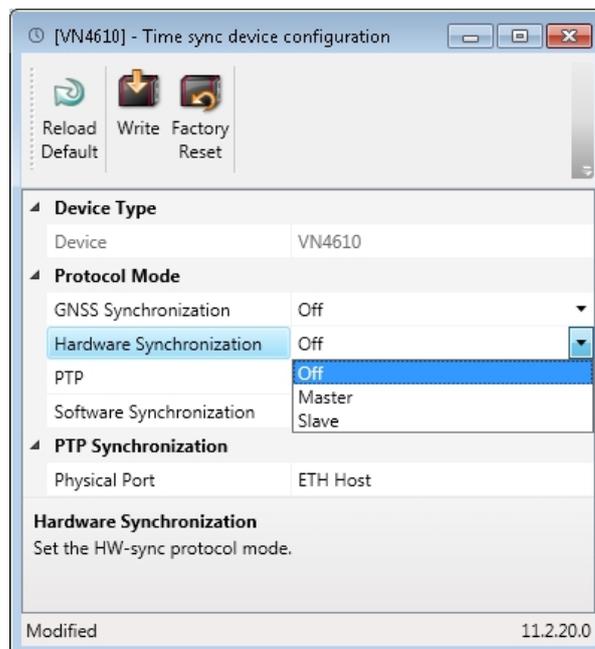


Figure 28: 하드웨어 동기화 설정

7.4 Precision Time Protocol 동기화

7.4.1 일반 정보

개요

PTP(Precision Time Protocol)는 컴퓨터 네트워크를 통해 클럭을 동기화하는 데 사용되는 프로토콜입니다. PTP는 근거리 통신망에서 1 마이크로초 미만 범위의 동기화 정확도를 달성하므로 측정 및 제어 시스템용으로 적합합니다.

Vector 네트워크 인터페이스는 IEEE1588-2008 표준에 따른 시간 동기화를 지원합니다. 다음과 같은 IEEE1588 기능이 지원됩니다.



참고

PTP 기능은 이러한 장치의 이더넷 호스트 포트에서만 사용할 수 있습니다. 따라서 장치가 이더넷 호스트 포트를 통해 PC에 연결되어 있는 경우에만 사용할 수 있습니다.

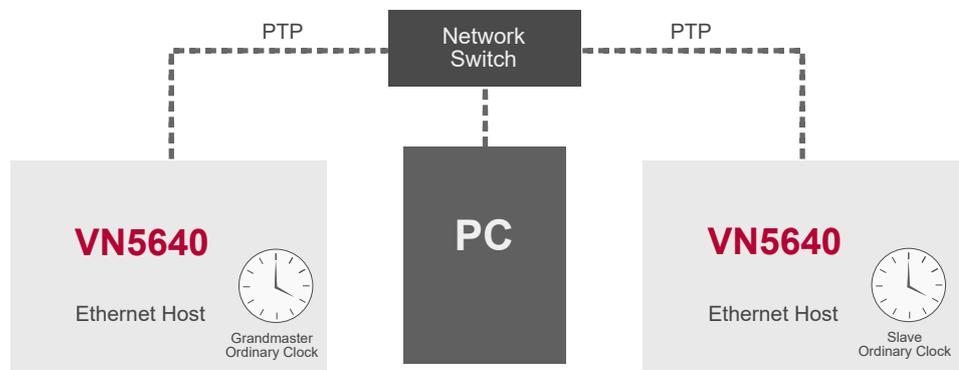


Figure 29: 설정 예

7.4.2 지원되는 기능

IEEE1588 기능	VN 장치 지원
클럭 유형	
Ordinary Clock Master	X
Ordinary Clock Slave	X
동기화	
2-step clock	X
E2E	X
BMCA	X
전송	
UDP를 통한 PTP(IPv4 사용)	X
UDP를 통한 PTP(IPv6 사용)	-
멀티캐스트 마스터/슬레이브	X
유니캐스트 마스터/슬레이브	-
동기화 정확도	
1µs	X

7.4.3 네트워크 토폴로지

네트워크 스위치

최대 정확도를 달성하려면 PTP가 네트워크 장비에서 Transparent 클럭을 지원해야 합니다. 따라서 PTP transparent 클럭을 지원하는 네트워크 스위치를 사용하는 것이 좋습니다.

이러한 네트워크 스위치를 사용할 수 없는 경우에는 다음 네트워크 스위치를 사용하면 좋은 결과를 얻을 수 있습니다. 다음의 스위치들은 PTP transparent 클럭을 지원하지 않는 스위치이므로 약속된 동기화 정확도를 보장하지 않는다는 것을 명심하십시오.

- ▶ NETGEAR GS108Ev3
- ▶ TP-Link TL-SG105
- ▶ LogiLink NS0051A2.0
- ▶ Cisco SG110D-08

7.4.4 설정

Vector
하드웨어 설정

모든 장치가 이더넷 호스트 포트를 통해 PC에 연결되어 있고 한 장치가 마스터로 구성되어 있으며 다른 모든 장치는 슬레이브로 구성되어 있는 경우 PTP 동기화를 사용하십시오.

PTP 동기화 설정은 **Vector Hardware Config** 도구에서 장치를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **Time sync device configuration**을 선택하여 변경할 수 있습니다.

PTP 동기화
모드

Protocol Mode | PTP 섹션에서 다음의 필수 모드를 선택하십시오.

- ▶ **Off**
동기화 메커니즘이 꺼집니다.
- ▶ **Master**
장치가 IEEE1588 마스터로 고정되어 작동합니다.
- ▶ **Slave**
장치가 IEEE1588 슬레이브 고정되어 작동합니다.
- ▶ **Auto**
장치가 BMCA(최적의 마스터 클럭 알고리즘)를 사용하여 작동 모드를 결정합니다.

위의 단계를 반복하여 각 Vector 네트워크 인터페이스를 구성하십시오. IEEE1588 마스터는 동시에 하나만 사용해야 하며, IEEE1588 슬레이브에는 IEEE1588 마스터가 하나 이상 있어야 합니다.

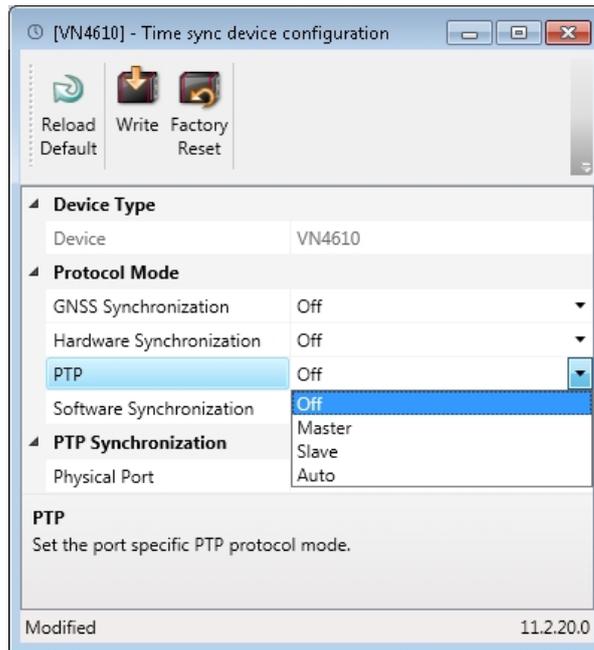


Figure 30: PTP 동기화 설정

7.5 GNSS 동기화

7.5.1 일반 정보

GNSS에 의한 동기화

이 장치는 GNSS를 통한 시간 동기화를 지원합니다. 즉, 장치의 내부 타임스탬프 클럭이 GNSS 마스터 시간에 동기화됩니다.

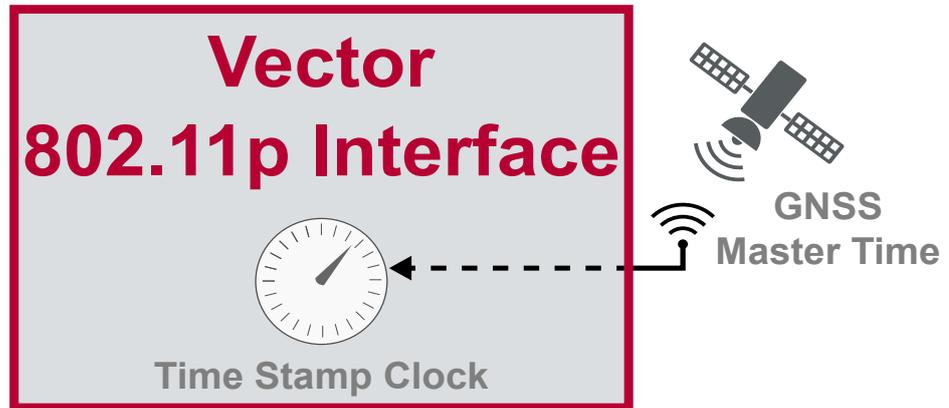


Figure 31: 타임스탬프가 GNSS 마스터 시간에 동기화됨

이 GNSS 동기화를 사용하여 PTP 시간 동기화, 하드웨어 시간 동기화 또는 소프트웨어 시간 동기화를 통해 다른 Vector 장치에 시간을 제공할 수 있습니다. 이 경우 GNSS로 동기화된 장치를 시간 마스터로 구성해야 합니다.

7.5.2 설정

Vector
하드웨어 설정

GNSS 시간 동기화 설정은 **Vector Hardware Config** 도구에서 장치를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **Time sync device configuration**을 선택하여 변경할 수 있습니다.

GNSS 동기화
모드

Protocol Mode | GNSS 섹션에서 다음의 필수 모드를 선택하십시오.

- ▶ **Off**
동기화 메커니즘이 꺼집니다.
- ▶ **Slave**
장치가 GNSS에 동기화됩니다.

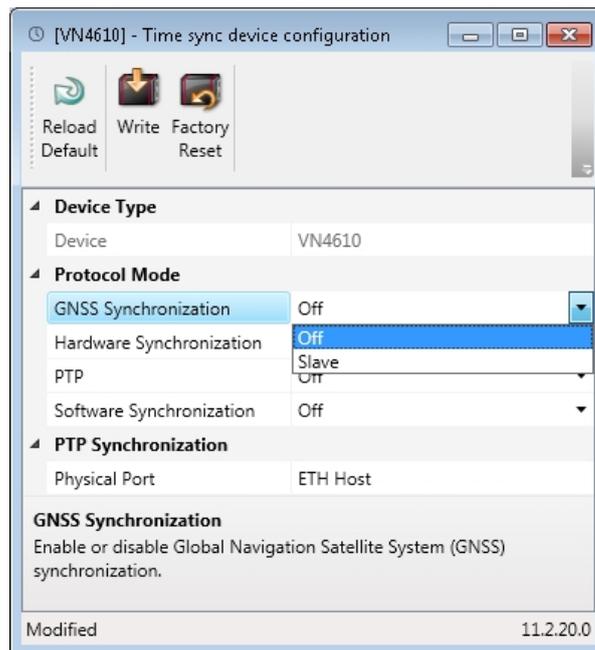


Figure 32: GNSS 동기화 구성

7.6 프로토콜 조합

일반 정보

설명된 모든 시간 동기화 프로토콜은 다양한 사용 사례를 지원하도록 여러 가지 방법으로 조합할 수 있습니다. 다음 예에서는 프로토콜 조합을 일반적인 방식으로 보여줍니다.

설치

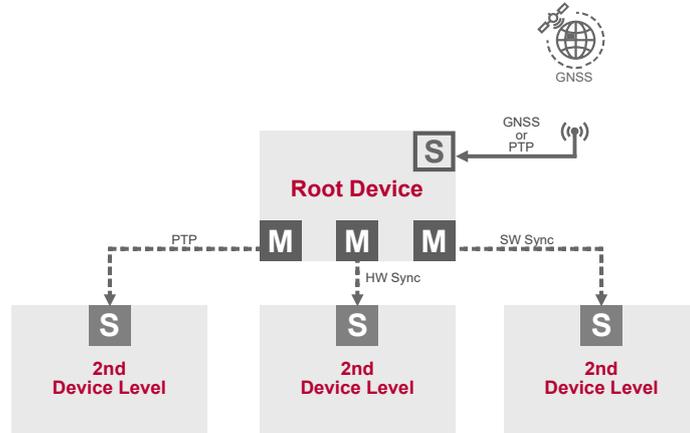


Figure 33: 조합의 예

범례

기호(symbol)	설명
S	첫 번째 장치의 액티브 슬레이브 프로토콜, 즉, 장치의 시간을 수정하는 프로토콜입니다.
S	두 번째 장치의 가능한 액티브 슬레이브 프로토콜, 즉, 장치의 시간을 수정하는 프로토콜입니다.
M	첫 번째 장치의 가능한 액티브 마스터 프로토콜, 즉, 다른 장치에 시간을 분배하는 프로토콜입니다.

가능한 조합

다음 표에는 가능한 프로토콜 조합이 간략하게 설명되어 있습니다. 위의 범례를 참조하십시오. 예를 들어 첫 번째 장치가 GNSS에 동기화되어 있는 경우 두 번째 장치는 PTP 동기화를 사용하여 동시에 동기화될 수 있습니다.

동기화 역할	루트 장치		두 번째 장치 단계
	슬레이브	마스터	슬레이브
시간 동기화 프로토콜	없음	-	하드웨어 동기화
			소프트웨어 동기화
			PTP
	GNSS	-	하드웨어 동기화
			소프트웨어 동기화
			PTP
PTP*	-	하드웨어 동기화	
		소프트웨어 동기화	
		-	

* 외부 마스터 또는 Vector 장치 사용



참고

슬레이브 프로토콜은 하나의 장치에서 하나만 활성화될 수 있지만, 마스터 프로토콜은 하나의 장치에서 여러 개 구동될 수 있습니다.

7.7 사용 사례 및 구성 예

7.7.1 GNSS 동기화

TAI/UTC 시간 Vector 네트워크 인터페이스를 GNSS(TAI/UTC) 시간에 동기화합니다.

구성

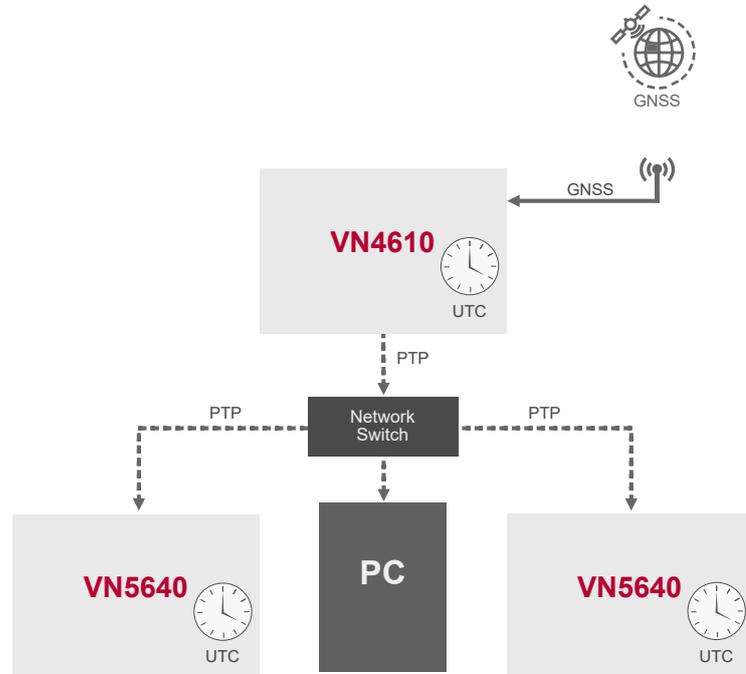


Figure 34: GNSS 예

설정

이 사용 사례에서는 장치를 다음 방식으로 설정해야 합니다.

장치	GNSS	PTP	소프트웨어 동기화	하드웨어 동기화
VN4610	Slave	Master	Off	Off
VN5640	Off	Slave	Off	Off

모든 장치의 동기화 상태를 확인하십시오. 설정이 완료되고 모든 장치가 동기화 상태가 됩니다.

7.7.2 4.2 IEEE1588 동기화

PTP 마스터

Vector 네트워크 인터페이스를 PTP 마스터에 동기화합니다.

구성

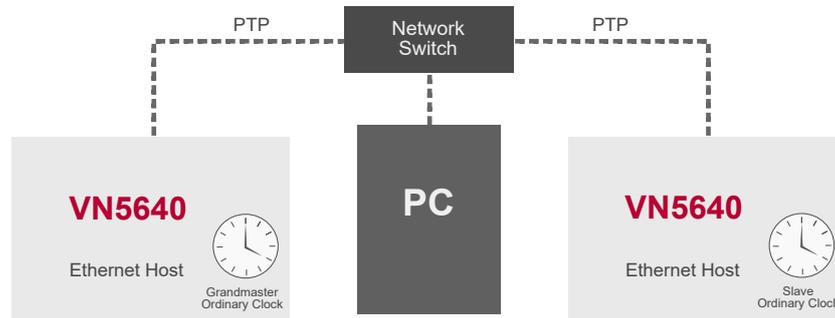


Figure 35: IEEE1588 예

설정

이 사용 사례에서는 장치를 다음 방식으로 설정해야 합니다.

장치	GNSS	PTP	소프트웨어 동기화	하드웨어 동기화
VN5640(1)	Off	Master	Off	Off
VN5640(2)	Off	Slave	Off	Off

모든 장치의 동기화 상태를 확인하십시오. 설정이 완료되고 모든 장치가 동기화 상태가 됩니다.

7.7.3 하드웨어 동기화

Active sync

Multi SYNCbox active 를 통해 5개가 넘는 Vector 네트워크 인터페이스를 동기화합니다.

설치

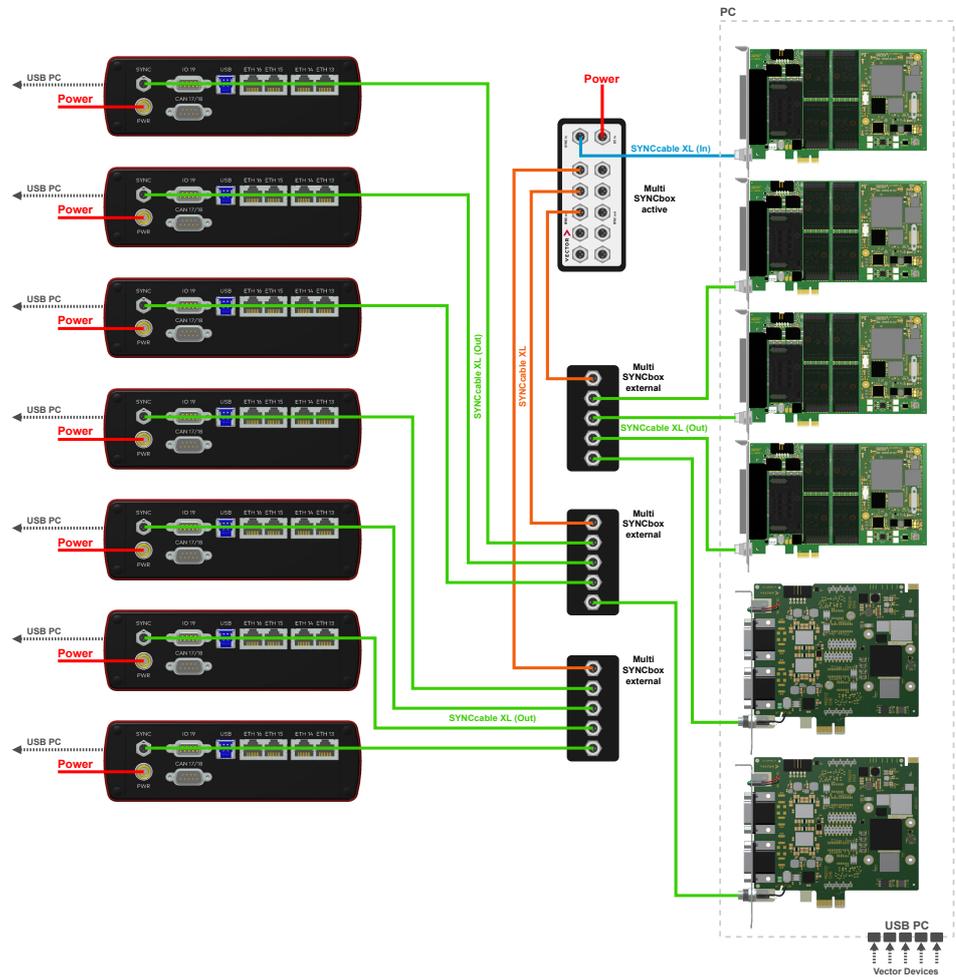


Figure 36: Active sync 의 예



참고

최상의 동기화 결과를 얻으려면 하드웨어 동기화 토폴로지가 고르게 균형을 이룬 상태여야 합니다. 즉, 모든 동기화 참가자(마스터 제외)가 동일한 토폴로지 수준으로 상호 연결된 상태여야 합니다.

설정

이 사용 사례에서는 장치를 다음 방식으로 설정해야 합니다.

장치	GNSS	PTP	소프트웨어 동기화	하드웨어 동기화
VN7572	Off	Off	Off	Master
그 외의 모든 장치	Off	Off	Off	Slave

모든 장치의 동기화 상태를 확인하십시오. 설정이 완료되고 모든 장치가 동기화 상태가 됩니다.

7.8 호환성

7.8.1 Vector 소프트웨어

- ▶ CANoe 12.0 SP3 이상
- ▶ CANape 18.0 이상

7.8.2 장치 드라이버

- ▶ 이전 버전과의 호환성을 위해 모든 장치에 대해 소프트웨어 동기화 **Legacy**를 사용하십시오.
- ▶ 11.2 버전 미만의 드라이버를 사용하는 장치의 경우, Vector Hardware Config 도구에서 **Global Settings | Software time synchronization**을 활성화하십시오.

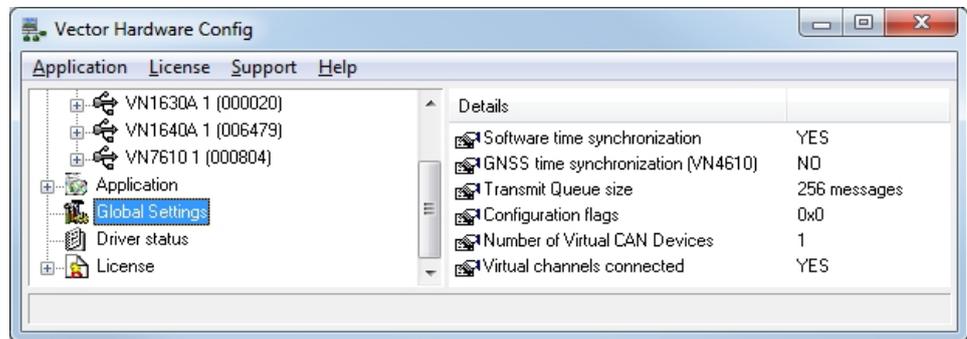


Figure 37: Global settings

또는 모든 동기화 메커니즘을 비활성화하고 응용 프로그램 하드웨어 동기화를 사용하십시오.



참고

하드웨어 동기화는 응용 프로그램에서 지원되어야 합니다. 자세한 내용은 관련 응용 프로그램 설명서를 참조하십시오. 응용 프로그램 하드웨어 동기화를 사용하는 경우 소프트웨어 동기화는 비활성화해야 합니다.

7.9 문제 해결

문제	가능한 이유	해결책
Vector Hardware Config 에서 장치의 시간 동기화를 구성할 수 있는 메뉴가 표시되지 않습니다.	드라이버가 이전 버전임.	장치 드라이버를 최신 드라이버로 업데이트하십시오.
오류 메시지: IEEE1588 동기화가 지원되지 않습니다(이더넷 연결만 지원함).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ IEEE1588 동기화는 사용된 호스트 인터페이스가 이더넷인 경우에만 사용할 수 있습니다. ▶ 호스트 인터페이스에 USB 연결을 사용하는 장치는 IEEE1588 동기화를 위해 구성할 수 없습니다(USB 케이블 외에 이더넷 케이블이 물리적으로 연결되어 있는 경우에도 구성할 수 없음). 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ USB 케이블을 장치에서 분리하십시오. ▶ 이더넷 호스트 케이블을 장치에 연결하십시오. ▶ 장치의 전원을 껐다가 켜십시오. ▶ USB 호스트 연결을 유지하려면 다른 동기화 프로토콜을 사용하십시오.
소프트웨어 동기화가 지원되지 않습니다(USB 연결만 지원함).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 소프트웨어 동기화는 사용된 호스트 인터페이스가 USB 또는 PCIe인 경우에만 사용할 수 있습니다. ▶ 호스트 인터페이스에 이더넷 포트를 사용하는 장치는 소프트웨어 동기화를 위해 구성할 수 없습니다(USB 케이블 외에 이더넷 케이블이 물리적으로 연결되어 있는 경우에도 구성할 수 없음). 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 이더넷 호스트 케이블을 장치에서 분리하십시오. ▶ USB 케이블을 장치에 연결하십시오. ▶ 장치의 전원을 껐다가 켜십시오. ▶ 이더넷 호스트 연결을 유지하려면 다른 동기화 프로토콜을 사용하십시오.
동기화가 되지 않습니다. Vector 하드웨어 구성 도구에 빨간색 아이콘이 표시됩니다(상태: 동기화되지 않음).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 동기화 클러스터가 올바르게 구성되지 않았습니다. ▶ 슬레이브가 구성되어 있지만 마스터를 사용할 수 없습니다. ▶ 하드웨어 동기화 케이블이 올바르게 연결되지 않았습니다. ▶ GNSS 위성 신호를 사용할 수 없습니다 (GNSS LED 확인). 	

문제	가능한 이유	해결책
	▶ IEEE1588에 사용된 이더넷 스위치에서 지터가 너무 많이 발생합니다.	

8 이더넷 호스트 연결

이 장에는 다음과 같은 내용이 제공됩니다.

8.1 일반적인 주의사항	56
8.2 시작하기	57
8.2.1 장치 연결하기	57
8.2.2 IP 주소 변경	59
8.3 Windows 네트워크 성능 제한	61
8.3.1 문제	61
8.3.2 해결책	61
8.4 Jumbo 프레임	62
8.4.1 문제	62
8.4.2 해결책	62
8.5 인터럽트 조절 속도	63
8.5.1 문제	63
8.5.2 해결책	63
8.6 타사 하드웨어의 알려진 문제	64
8.6.1 Intel I218/I219 네트워크 카드	64

8.1 일반적인 주의사항

네트워크 스위치

Vector 네트워크 인터페이스와 PC를 연결할 때 네트워크 스위치를 사용하지 않는 것이 가장 좋습니다. Vector 네트워크 인터페이스를 PC에 직접 연결하면 처리량과 성능을 극대화할 수 있습니다.

8.2 시작하기

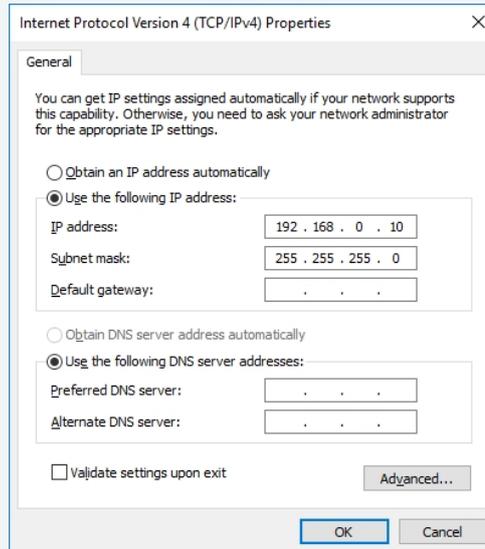
8.2.1 장치 연결하기



단계별 절차

이더넷을 통해 PC에 장치를 연결하려면 먼저 장치와 PC를 구성해야 합니다.

1. Windows에서는 먼저 TCP/IPv4 설정을 확인합니다.



참고

▶ 장치의 기본 서브넷:

장치는 처음에 서브넷 192.168.0.0/24로 구성되어 있습니다.

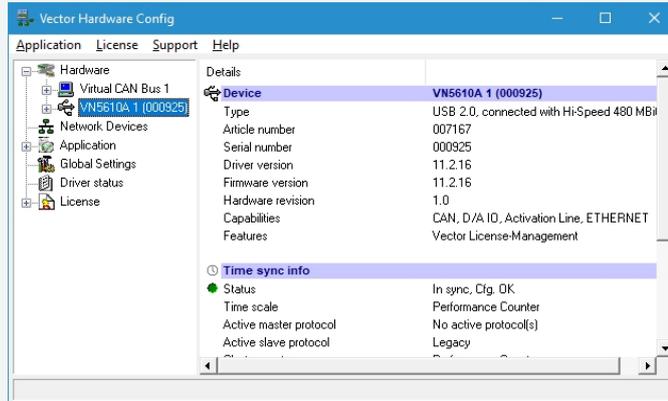
장치의 기본 IP 주소는 192.168.0.5입니다.

▶ 방화벽 설정:

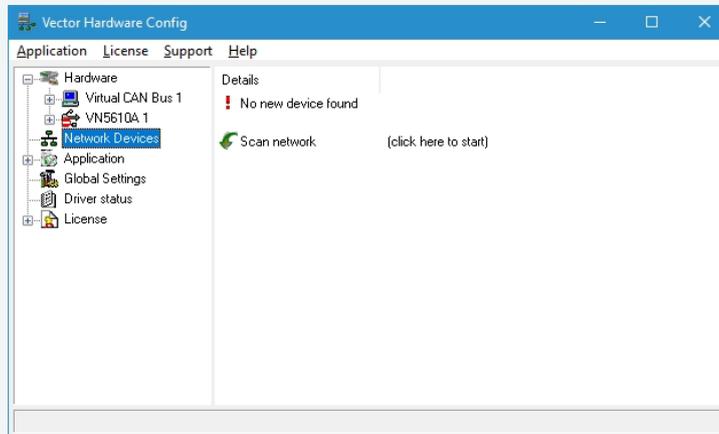
방화벽으로 인해 통신이 차단될 수 있습니다. 방화벽은 다음 포트에 대한 예외를 요구합니다.

- UDP 42600(Vector 하드웨어 구성의 네트워크 스캔에서 사용됨)
- TCP 4200, 4201(장치에 대한 연결을 설정할 때 필요함)

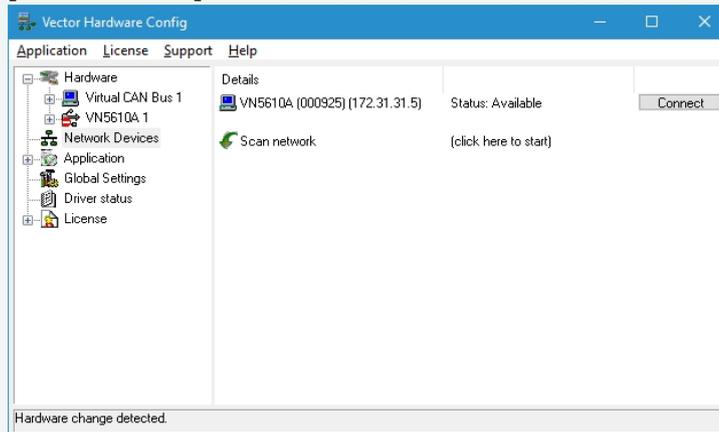
- 이더넷을 통해 장치를 PC에 연결합니다. USB 케이블이 분리되었는지 확인합니다.
- 윈도우 제어판에서 **Vector Hardware Config**를 엽니다.



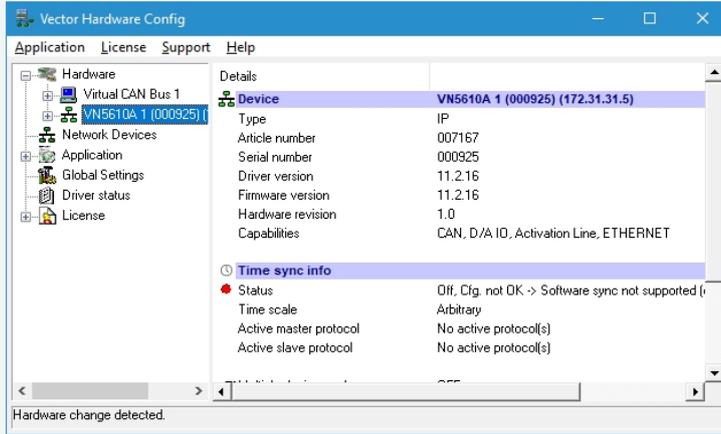
- Network Devices**를 클릭합니다.



- [Scan Network]**를 클릭합니다. 이더넷 장치 인터페이스가 나열됩니다.



6. **[Connect]**를 클릭합니다. 이제 네트워크를 통해 이더넷 인터페이스를 사용할 수 있습니다.

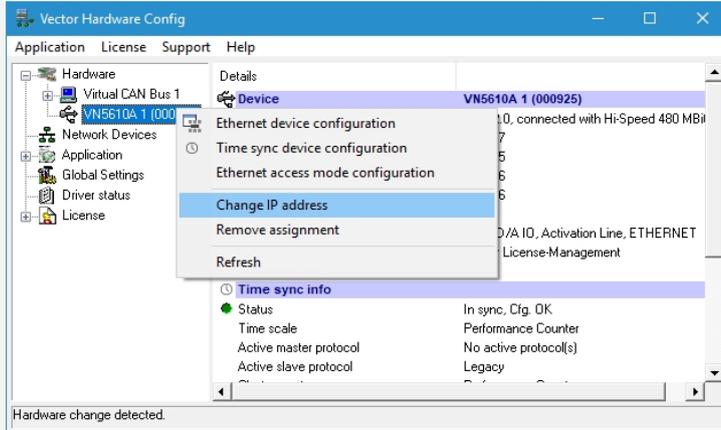


8.2.2 IP 주소 변경

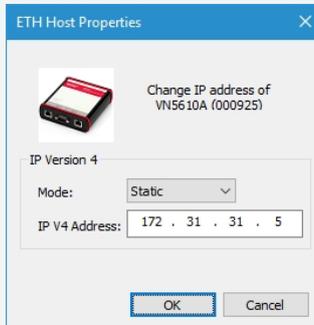


단계별 절차

1. 이더넷(see section 장치 연결하기 on page 57) 또는 USB를 통해 장치를 PC에 연결합니다.
2. **Vector Hardware Config**에서 마우스 오른쪽 버튼으로 설치된 이더넷 인터페이스를 선택하고 상황에 맞는 메뉴에서 **Change IP Address**를 선택합니다.



3. 네트워크 설정에 따라 적절한 IP 주소를 입력하고 **[OK]**를 클릭합니다.



장치가 USB를 통해 연결된 경우 아래의 추가 단계를 수행하십시오.

4. 호스트와 장치를 연결하는 USB 케이블을 분리합니다. 그렇지 않으면 항상 이더넷 연결보다 USB 연결이 우선적으로 적용됩니다.
5. 이더넷 케이블을 통해 호스트와 장치를 연결합니다. 그러면 장치가 사용할 수 없음(빨간색 아이콘)으로 나열됩니다.
6. 전력 공급 장치를 장치에 연결합니다.

8.3 Windows 네트워크 성능 제한

8.3.1 문제

제한된 성능의 네트워크 트래픽

Windows PC에서 이더넷 네트워크 트래픽은 Windows Media Player 또는 인터넷 브라우저와 같은 멀티미디어 응용 프로그램을 실행할 때 성능이 제한됩니다. 따라서 이더넷을 통해 PC에 연결된 Vector 네트워크 인터페이스의 지연 시간이 증가하고 데이터 처리량이 줄어듭니다.

8.3.2 해결책

네트워크 성능 제한 색인 비활성화

Windows 운영 체제에서 네트워크 성능 제한 메커니즘은 멀티미디어 클래스 스케줄러 서비스가 활성화된 시점인 2007년부터 활성화 상태였습니다.

네트워크 드라이버의 CPU 사용률을 줄이기 위해 NDIS(Network Driver Interface Specification) 프레임워크는 밀리초당 최대 패킷 수를 전달합니다. 이 패킷 수는 다음과 같은 레지스트리 키로 정의됩니다.

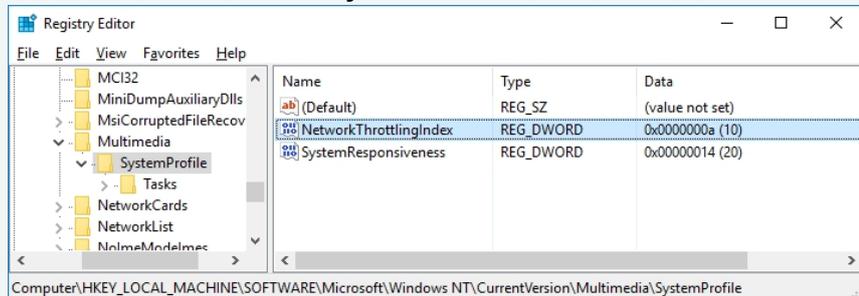
```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\
Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Multimedia\
SystemProfile\NetworkThrottlingIndex
```



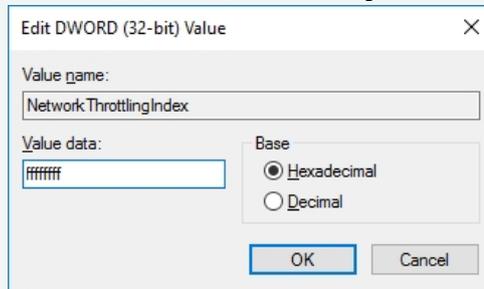
단계별 절차

다음 단계에 따라 네트워크 제한 색인을 비활성화하십시오.

1. 레지스트리 편집기를 열고 **SystemProfile** 키로 이동합니다.



2. Value NetworkThrottlingIndex를 0xffffffff로 변경합니다.



3. PC를 재부팅합니다.

8.4 Jumbo 프레임

8.4.1 문제

Jumbo 프레임이 지원되지 않음

이더넷을 통해 PC에 연결된 Vector 네트워크 인터페이스의 경우 최대 데이터 처리량을 달성하려면 Jumbo 프레임을 지원해야 합니다.

8.4.2 해결책

Jumbo 프레임 활성화

Jumbo 프레임은 표준 이더넷 프레임에 비해 더 큰 이더넷 프레임 크기를 허용합니다. 따라서 단일 Jumbo 프레임으로 더 많은 사용자 데이터를 전송할 수 있습니다. 전체 패킷에 비해 헤더 데이터의 비율이 적어 데이터 처리량이 증대되었습니다.

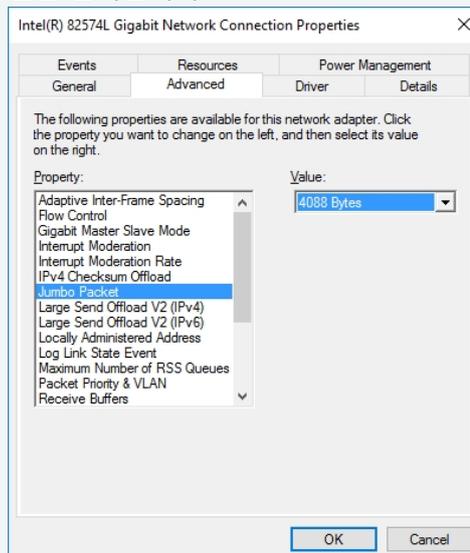
데이터 처리량을 최대화하려면 Jumbo 프레임을 활성화하십시오. 이 작업은 Vector 네트워크 인터페이스를 PC에 직접 연결하거나 올바른 네트워크 스위치를 사용하여 수행할 수 있습니다.



단계별 절차

다음 단계에 따라 Jumbo 프레임을 활성화하십시오.

1. 윈도우 제어판에서 **장치 관리자**를 엽니다.
2. 트리 보기에서 **네트워크 어댑터** 노드를 엽니다.
3. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 Vector 네트워크 인터페이스에 연결된 NIC를 선택하고 **속성**을 선택합니다.
4. **고급** 탭을 선택합니다.
5. **Jumbo Packet (또는 Jumbo Frame)** 속성을 선택하고 가능한 가장 높은 옵션을 선택합니다.



8.5 인터럽트 조절 속도

8.5.1 문제

지연 시간 증가

일부 NIC(네트워크 인터페이스 카드)에는 IMR(인터럽트 조절 속도)이라는 속성이 있습니다. 이 속성을 활성화하면 데이터 처리량이 향상되지만 지연 시간도 증가합니다.

8.5.2 해결책

IMR 비활성화

지연 시간이 짧아야 하는 경우 인터럽트 조절 속도를 비활성화하십시오.



단계별 절차

다음 단계에 따라 Jumbo 프레임을 활성화하십시오.

1. 윈도우 제어판에서 **장치 관리자**를 엽니다.
2. 트리 보기에서 **네트워크 어댑터** 노드를 엽니다.
3. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 Vector 네트워크 인터페이스에 연결된 NIC를 선택하고 **속성**을 선택합니다.
4. **고급** 탭을 선택합니다.
5. **Interrupt Moderation Rate** 속성을 선택하고 **Disabled**를 선택합니다.



참고

네트워크 인터페이스에 따라 이 옵션을 사용하지 못할 수도 있습니다.

8.6 타사 하드웨어의 알려진 문제

8.6.1 Intel I218/I219 네트워크 카드

문제 Intel I218 및 I219 네트워크 카드에는 Jumbo 프레임과 관련된 문제가 있습니다.

해결책 Jumbo 프레임을 비활성화하십시오.

웹사이트를 방문하여 다음을 확인하십시오.

- ▶ 뉴스
- ▶ 제품
- ▶ 데모 소프트웨어
- ▶ 지원
- ▶ 교육 과정
- ▶ 주소