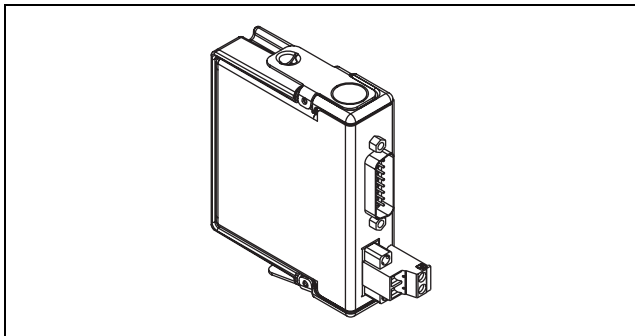


사용 설명서

NI 9411

6 채널, 차동 디지털 입력 모듈



이 사용 설명서는 National Instruments 의 NI 9411 모듈을 사용하는 방법을 설명합니다. 시스템 설치, 설정, 프로그래밍에 대한 정보는 시스템 문서를 참조하십시오. 사용하는 모듈에 어떤 소프트웨어가 필요한지 확인하려면 ni.com/info 를 방문하여 정보 코드 `rdsoftwareversion` 을 입력하십시오.



노트 이 문서의 안전 가이드라인과 스펙은 NI 9411 에 한정됩니다. 시스템의 다른 구성요소에는 이 안전 등급과 스펙이 적용되지 않을 수도 있습니다. 시스템 각 구성요소의 문서를 참조하여 전체 시스템의 안전 등급과 스펙을 확인하십시오.

안전 가이드라인

이 사용 설명서의 설명에 따라 NI 9411 을 사용하십시오.



화상 주의 이 아이콘은 제품이 뜨거워질 수 있음을 나타냅니다. 제품이 뜨거울 때 만지면 상해를 입을 수 있습니다.

위험 장소에 대한 안전 가이드라인

NI 9411 은 다음과 같은 곳에서의 사용에 적합합니다 : Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4 의 위험 환경 ; Class I, Zone 2, AEx nC IIC T4 및 Ex nC IIC T4 의 위험 환경 ; 위험하지 않은 환경 . 폭발 위험이 있는 환경에서 NI 9411 을 설치하는 경우 이 가이드라인을 따르십시오 . 가이드라인을 따르지 않을 경우 심각한 상해나 사망 사고를 초래할 수 있습니다 .



주의 전원이 켜져 있거나 위험한 곳에서는 I/O 에 연결되어 있는 와이어와 커넥터를 분리하지 *마십시오* .



주의 전원이 켜져 있거나 위험한 장소에서는 모듈을 제거하지 *마십시오* .



주의 부품을 대체하는 경우 , Class I, Division 2 에서 사용하기에 적합하지 않을 수 있습니다 .



주의 Zone 2 어플리케이션의 경우 , IEC 60529 및 EN 60529 에서 정의된 대로 최소 IP 54 등급의 케이스 내에 시스템을 설치하십시오 .



주의 Zone 2 어플리케이션의 경우, V_{sup} 및 COM 터미널 사이에 보호 디바이스를 설치하십시오. 이 디바이스는 순시 과전압 상태가 발생했을 경우에 V_{sup} 대 COM 전압이 42 V 를 초과하지 않도록 방지해야 합니다.

위험 장소에서의 사용에 대한 유럽의 특별 조건

이 장비는 DEMKO 인증 번호 03 ATEX 0324020X 에서 EEx nC IIC T4 장비로 평가되었습니다. 각 모듈에는 Ex II 3G 표시가 있으며, Zone 2 위험 장소에서 사용하기에 적합합니다.

해양용 어플리케이션을 위한 특별 조건

일부 모듈은 해양용 어플리케이션에 대한 Lloyd 인증 (Lloyd's Register(LR) Type Approved) 을 받았습니다. Lloyd 등록 인증서 (Lloyd's Register) 를 확인하려면 ni.com/certification 에서 LR 확인서를 검색하거나 모듈에 상에 있는 Lloyd 등록 표시를 찾으십시오.



주의 해양용 어플리케이션에 필요한 무선 주파수 방출 조건을 충족하려면 쉴드된 (shielded) 케이블을 사용하고 시스템을 금속 밀폐 케이스 안에 설치하십시오. 압박 페라이트 (ferrites) 는 모듈과 컨트롤러로 들어오는 전원 가까이의 전원 공급 입력 라인에 설치해야 합니다. 전원 공급과 모듈 케이블은 밀폐 케이스의 서로 반대편에 설치하여 분리하도록 하며, 각각 케이스 반대편으로 들어가고 나가도록 해야 합니다.

NI 9411 연결하기

NI 9411에서는 DSUB 커넥터를 통해 6개의 디지털 입력 채널 연결, 외부 디바이스에 대한 2개의 전원 공급 연결, 1개의 공통 접지 연결이 제공됩니다. 각각의 채널에는 한 쌍의 디지털 입력 신호 Dia와 Dib를 연결할 수 있도록 2개의 핀이 있습니다. 각 채널의 터미널 할당은 테이블 1을 참조하십시오.

또한, NI 9411의 나사 고정 터미널 커넥터를 통해 외부 전원과 연결할 수 있습니다. 양극 전원 공급 도선을 터미널 0인 V_{sup} 에 연결하고, 음극 도선을 터미널 1인 COM에 연결합니다.

진동이 심한 어플리케이션의 와이어 연결

고진동형 어플리케이션에서 NI 9411 을 사용할 경우 , National Instruments 는 와이어 끝에 접속관 (Ferrule) 을 사용하여 착탈식 나사 고정 터미널 커넥터에 연결할 것을 권장합니다 . 그림 1 을 참조하십시오 .

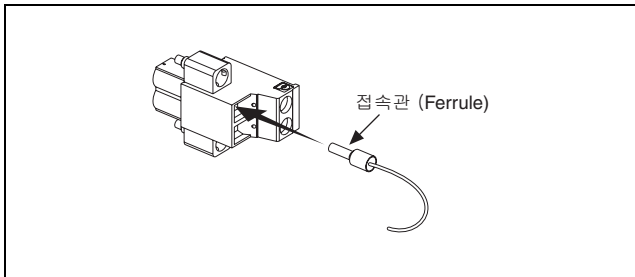
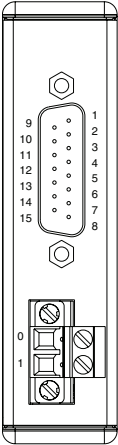


그림 1. 접속관으로 2 핀 착탈식 나사 고정 터미널 커넥터에 연결

테이블 1. 핀 할당

모듈	DSUB 핀	신호
	1	DI0a
	2	DI1a
	3	DI2a
	4	공급 (+5 V _{out})
	5	공급 (+5 V _{out})
	6	DI3a
	7	DI4a
	8	DI5a
	9	DI0b
	10	DI1b
	11	DI2b
	12	공통 접지 (COM)
	13	DI3b
	14	DI4b
	15	DI5b

NI 9411 에 차동 디바이스 연결하기

NI 9411 에 차동 디바이스를 연결할 수 있습니다. 한 쌍의 DI 핀 중 하나에 양극 신호를 연결합니다. 나머지 한 핀에 음극 신호를 연결합니다. 예를 들어, 신호를 DI0a 와 DI0b, 핀 1 과 9 에 각각 연결합니다. 그림 2 는 가능한 설정을 보여줍니다.

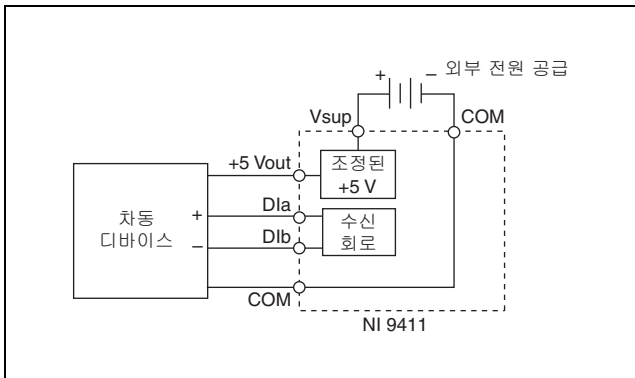


그림 2. NI 9411 에 차동 디바이스 연결하기

NI 9411 은 DIa 와 DIb 터미널 간의 차이가 디지털 로직 레벨보다 크거나 작은지를 측정합니다 . 두 핀 사이의 차이가 하이 (high) 입력 범위 안에 들면 , 채널은 하이 값을 갖게 됩니다 . 두 핀 사이의 차이가 로우 (low) 입력 범위 안에 들면 , 채널은 로우 값을 갖게 됩니다 . 디지털 로직 레벨에 대한 상세한 정보는 [스펙](#) 섹션을 참조하십시오 .

차동 디바이스의 한 예로 차동 엔코더를 들 수 있습니다 . 차동 엔코더는 위상 A, 위상 B, 인덱스 신호를 갖습니다 . 회전 속도를 측정할 때 위상 A 신호를 사용합니다 . 방향을 측정할 때 위상 B 신호를 사용합니다 . 회전수를 측정하려면 인덱스 신호를 사용합니다 .

엔코더 신호 (위상 A, 위상 B, 인덱스) 의 쌍을 각각 DI 핀의 쌍에 연결하십시오 . 그림 3 은 한 차동 엔코더의 연결을 보여줍니다 .

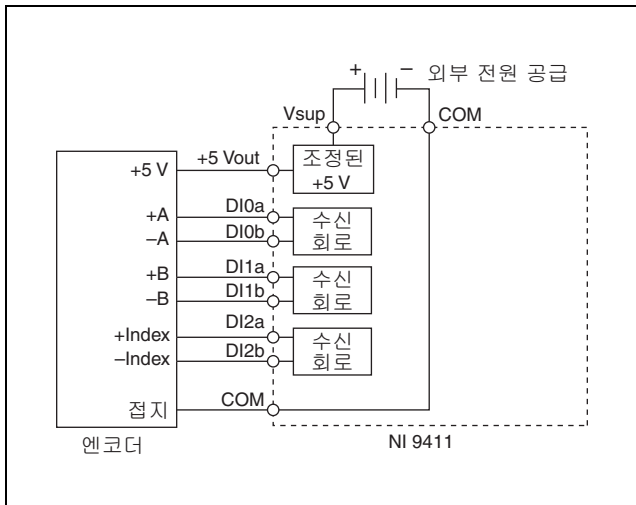


그림 3. NI 9411 에 차동 엔코더 연결하기

NI 9411 에 단일 종단형 디바이스 연결하기

단일 종단형 (TTL) 디바이스를 NI 9411 에 연결할 수 있습니다 . 신호를 DIa 핀에 연결하십시오 . 이와 짝을 이루는 DIb 핀에는 신호를 연결하지 마십시오 . 예를 들어 , 단일 종단형 신호를 DI0a 핀에 연결하는 경우에는 DI0b 는 연결하지 않은 채로 둡니다 . 그림 4 는 가능한 설정을 보여줍니다 .



노트 단일 종단형 디바이스 측정에서는 반드시 DIb 처럼 신호 쌍의 두번째 신호를 연결하지 않은 상태로 남겨두어야 합니다 .

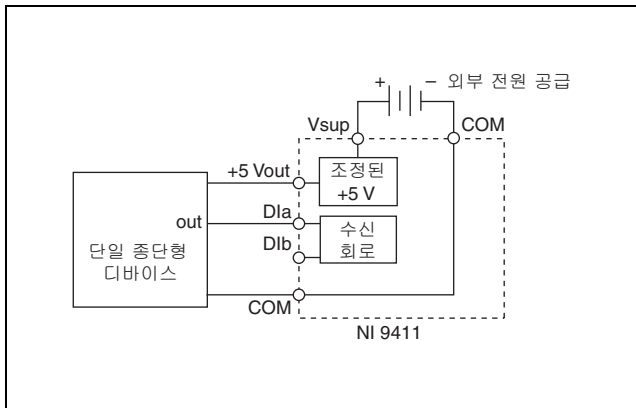


그림 4. NI 9411 에 단일 종단형 디바이스 연결하기

단일 종단형 디바이스의 예로 단일 종단형 엔코더를 들 수 있습니다. 엔코더 신호 (위상 A, 위상 B, 인덱스) 를 각각 DI 핀 쌍의 핀 하나에만 연결하십시오. 그림 5 는 한 단일 종단형 엔코더의 연결을 보여줍니다.

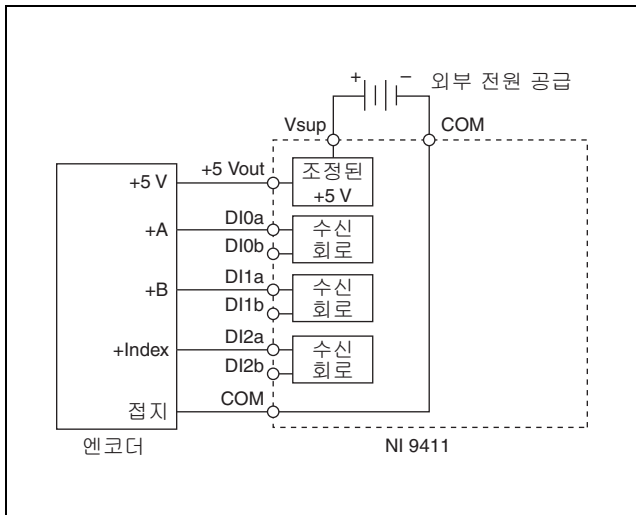


그림 5. NI 9411 에 단일 종단형 엔코더 연결하기

NI 9411 를 통해 외부 디바이스에 전원 공급하기

외부 디바이스에 직접 전원을 공급할 수 있는 5 V 전원이 없거나 와이어 연결을 단순하게 만들고 싶은 경우, 5 ~ 30 VDC 전원을 NI 9411 의 V_{sup} 와 COM 터미널에 연결한 후 외부 디바이스를 +5 V_{out} 핀 중 하나에 연결하면 됩니다. 이미 외부 디바이스에 전원이 공급된 경우, 전원을 NI 9411 에 따로 연결하거나 +5 V_{out} 핀을 외부 디바이스에 연결하지 않아도 됩니다.

휴면 모드

이 모듈은 전력 소모가 적은 휴면 모드를 지원합니다. 시스템 레벨에서 휴면 모드를 지원하는지 여부는 모듈이 꽂혀있는 새시에 따라 달라집니다. 휴면 모드 기능 지원에 대한 자세한 정보는 새시 문서를 참조하십시오. 소프트웨어에서 휴면 모드를 활성화할 수 있습니다. 상세한 정보는 사용 중인 드라이버 소프트웨어 문서를 참조하십시오.

일반적으로 시스템이 휴면 모드일 때에는 모듈과 통신할 수 없습니다. 휴면 모드에서는 시스템이 최소한의 전력을 사용하며 일반 모드보다 열을 적게 발생시킵니다. 전력 소비와 열 발산에 대한 더 자세한 정보는 [스펙](#) 섹션을 참조하십시오.

스펙

특별히 따로 표시되지 않는 경우, 다음은 -40 에서 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 온도 범위에 적용되는 일반적인 스펙입니다.

입력 특징

채널 개수 6 개

입력 타입 차동 또는 단일 종단형

디지털 로직 레벨

 단일 종단형

 하이 입력 범위 $2 \sim 24\text{ V}$

 로우 입력 범위 $0 \sim 0.8\text{ V}$

 차동 (D1a~D1b)

 하이 입력 범위 $300\text{ mV} \sim 24\text{ V}$

 로우 입력 범위 $-300\text{ mV} \sim -24\text{ V}$

 공통 접지 모드 전압¹ $-7 \sim 12\text{ V}$

¹ 공통 접지 모드 전압은 D1a 와 D1b 의 평균입니다.

입력 전류

5 V 에서 ± 1 mA

24 V 에서 ± 4 mA

I/O 보호

입력 전압

(입력 대 COM) 최대 30 V

입력 전류 ± 4 mA, 내부적으로 제한

입력 지연 시간 최대 500 ns

MTBF 25 °C 에서 800,319 시간 ;
Bellcore Issue 6,
Method 1, Case 3,
Limited Part Stress
Method



노트 다른 온도에서의 Bellcore MTBF 스펙이나 MIL-HDBK-217F 스펙에 대해서는 NI 에 문의하십시오 .

전원 요구사항

새시의 전력 소비

작동 모드 최대 340 mW

휴면 모드 최대 1.1 mW

열 발산 (70 °C 에서)

작동 모드 최대 1.4 W

휴면 모드 최대 1.1 W

외부 전원 공급

입력 전압 범위 (V_{sup}) 5 ~ 30 VDC, 사용자 제공

5 V 조정된 출력

전압 허용값 $5 V \pm 3\%$, $V_{sup} \geq 6 V$

전류 200 mA

단락 회로 보호 400 mA

물리적 특징

모듈을 청소하려면 마른 수건으로 닦으십시오 .

나사 고정 터미널에 와이어 연결 절연 피복을 끝에서
10 mm (0.39 인치) 벗겨낸
12 ~ 24 AWG 구리 도체
와이어

나사 고정 터미널 토크 0.5 ~ 0.6 N · m
(4.4 ~ 5.3 lb · in.)

무게 약 136 g (4.8 oz)

안전성

안전 전압

이 범위의 전압만을 연결하십시오 .

채널 대 COM 최대 30 V, 측정 등급 I

V_{sup} 대 COM 최대 30 V, 측정 등급 I

측정 등급 I 은 *MAINS* 전압이라고 불리는 전기 배선 시스템에 직접 연결되지 않고 측정을 수행하는 회로입니다 .

MAINS 는 장비에 전원을 공급하는 위험한 수준의 전기 공급 시스템입니다 . 이 등급은 특수하게 보호된 2 차 회로

에서 전압을 측정하는 것입니다. 이러한 전압 측정에는 신호 레벨, 특수 장비, 제한된 에너지 부품 장비, 조정된 저전압 전원 소스 회로, 전자 기기 등이 포함됩니다. 측정 등급 II, III, 또는 IV 내의 신호에 연결하거나 측정용으로 사용하지 마십시오.

절연 전압

채널 대 채널 채널간 절연되지 않음

채널 대 접지

연속 $30 V_{\text{rms}}$, $42.4 V_{\text{pk}}$, 60 VDC

내성 $400 V_{\text{rms}}$, 5 s 유전체 내성
테스트로 확인

안전성 기준

NI 9411 는 측정 , 컨트롤 , 연구실 사용을 위한 전기 기기에 대해 다음과 같은 안전성 기준을 충족시키도록 설계되었습니다 .

- EN 61010-1, IEC 61010-1
- UL 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1



노트 UL 및 기타 안전성 인증에 대해서는 제품 라벨을 참조하거나 ni.com/certification 을 방문하여 모듈 번호 또는 제품 라인으로 검색한 후 Certification 부분의 적절한 링크를 클릭하십시오 .

위험 장소

미국 (UL)	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, ATEX nC IIC T4
캐나다 (C-UL).....	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, Ex nC IIC T4
유럽 (DEMKO).....	EEx nC IIC T4

환경

National Instruments C 시리즈 모듈은 실내 사용을 위해 설계되었으며, 적절한 케이스 내에 설치한다면 실외에서도 사용할 수 있습니다. 관련 스펙에 대한 상세 정보는 사용하는 새시의 설치 설명서를 참조하십시오.

사용 온도..... -40 ~ 70 °C

보관 온도..... -40 ~ 85 °C

침수 방지 (Ingress protection).... IP 40

습도	10% RH ~ 90% RH, 비응축식
최대 고도	2,000 m
오염 등급 (IEC 60664).....	2

충격과 진동

이러한 스펙을 충족하려면 시스템과 첨부된 접속관 (ferrule)을 터미널 와이어의 끝에 패널 장착해야 합니다 .

작동 진동 , 무작위
(IEC 60068-2-64)..... 5 g_{rms}, 10 ~ 500 Hz

작동 충격 (IEC 60068-2-27)..... 30 g, 11 ms 반 사인파
50 g, 3 ms 반 사인파 ,
6 방향에서 18 번 충격

작동 진동 , 사인파
(IEC 60068-2-6) 5 g, 10 ~ 500 Hz

전자기적 호환성

전자파 방출	1 GHz 이상 10 m FCC Part 15A 에서 EN 55011 클 래스 A
전자파 내성	EN 61326-1 의 산업 레벨 : 1997 + A2:2001, Table A.1
EMC/EMI.....	CE, C-Tick, FCC Part 15 (클래스 A) 준수



노트 EMC 규정에 따라 , 이 디바이스를 실드된 케이
블과 함께 사용하십시오 .

CE 규정 준수

이 제품은 CE 표시를 위해 개정된 European Directives 에
따라 다음과 같은 필수 조건을 충족합니다 :

저전압 지침 (안전).....	73/23/EEC
전자기적 호환성규정 (EMC).....	89/336/EEC



노트 추가적인 규정 준수 정보는 이 제품의 적합 선언 (Declaration of Conformity, DoC) 을 참조하십시오 . 이 제품의 DoC 를 보려면 ni.com/certification 을 방문하여 모듈 번호 또는 제품 라인으로 검색한 후 Certification 란에서 적절한 링크를 클릭하십시오 .

기술 지원

National Instruments 웹 사이트에서 전체 기술 지원 정보를 얻을 수 있습니다 . ni.com/support 에서 문제 해결 및 어플리케이션 개발 도움말 리소스 , NI 어플리케이션 엔지니어의 전화 지원에 이르는 모든 정보를 얻을 수 있습니다 .

National Instruments 본사의 주소는 11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504 입니다 . National Instruments 는 고객 지원을 위해 전세계 여러 곳에 지점을 두고 있습니다 . 한국 내 기술 지원은 Supportkorea@ni.com 으로 메일을 보내거나 (02) 3451-3400 으로 전화하십시오 . 그 외 지점의 전화 지원 연락처는 다음과 같습니다 :

남아프리카 공화국 27 0 11 805 8197,
네덜란드 31 (0) 348 433 466, 노르웨이 47 (0) 66 90 76 60,
뉴질랜드 0800 553 322, 대만 886 02 2377 2222,

덴마크 45 45 76 26 00, 독일 49 89 7413130,
러시아 7 495 783 6851 , 레바논 961 (0) 1 33 28 28,
말레이시아 1800 887710, 멕시코 01 800 010 0793,
벨기에 32 (0) 2 757 0020, 브라질 55 11 3262 3599,
스웨덴 46 (0) 8 587 895 00, 스위스 41 56 2005151,
스페인 34 91 640 0085, 슬로베니아 386 3 425 42 00,
싱가포르 1800 226 5886, 영국 44 0 1635 523545,
오스트리아 43 662 457990-0, 이스라엘 972 3 6393737,
이탈리아 39 02 41309277, 인도 91 80 41190000,
일본 0120-527196, 중국 86 21 5050 9800,
체코 420 224 235 774, 캐나다 800 433 3488,
타이 662 278 6777, 터키 90 212 279 3031,
포르투갈 351 210 311 210, 폴란드 48 22 3390150,
프랑스 01 57 66 24 24, 핀란드 358 (0) 9 725 72511,
한국 82 02 3451 3400, 호주 1800 300 800

National Instruments, NI, ni.com 과 LabVIEW 는 National Instruments Corporation 의 상표들입니다. National Instruments 의 상표들에 관한 더 많은 정보를 원하신다면 ni.com/legal 에서 *Terms of Use* 란을 참조하십시오. 이 문서에서 언급된 다른 제품과 회사의 이름들은 각각 해당 회사들의 상표이거나 상호들입니다. National Instruments 제품에 대한 특허권에 관하여는 귀하의 소프트웨어에 있는 **도움말** > **특허**, 귀하의 미디어에 있는 patents.txt 파일 또는 ni.com/patents 를 참고하십시오.

© 2003–2008 National Instruments Corporation.
판권 소유.

373506C-0129

2008 년 9 월