

NI 6124 스펙

이 문서에서는 NI PXIe-6124에 대한 스펙을 설명합니다. 이 문서의 최신 버전은 ni.com/manuals 을 참조하십시오. NI-DAQmx 문서 참조에 대한 자세한 정보는 *DAQ 시작하기 가이드*를 참조하십시오.

별도의 표시가 없는 한, 다음은 25 °C 에서 적용되는 일반적인 스펙입니다.

아날로그 입력

채널 개수.....4 개 (차동)

ADC 타입

분해능.....16 비트, 1/65,536

파이프라인.....0

샘플링 속도

최대.....채널당 4 MS/s

최소.....최소 없음

입력 임피던스

AI - 에서 AI GND.....>100 GΩ, 10 pF 를 가진 병렬 연결에서

AI + 에서 AI GND.....>100 GΩ, 10 pF 를 가진 병렬 연결에서

입력 바이어스 전류.....±10 pA

입력 커플링.....DC

모든 아날로그 입력 채널의 최대 작동 전압

양극 입력 (AI +).....모든 범위에서 ±11 V, 측정 등급 I

음극 입력 (AI -).....모든 범위에서 ±11 V, 측정 등급 I

과전압 보호 (AI +, AI -).....±36 V

과전압 조건에서

입력 전류.....최대 ±20 mA

입력 FIFO 크기.....사용 중인 채널에서 16,382 개의 샘플 공유

데이터 전송.....DMA (scatter-gather), 인터럽트, 프로그램 I/O

채널간 스큐 (skew).....5 nS

누화 (crosstalk, 100 kHz).....-100 dB

CMRR (60 Hz 에서).....75 dB

DC 전송 특성

INL.....±1 LSB (보통),
±2 LSB (최대)

DNL.....±1 LSB (최대),
생략된 코드 없음



주의 측정 등급 II, III, IV 내에서 측정용으로 사용하지 *마십시오*.

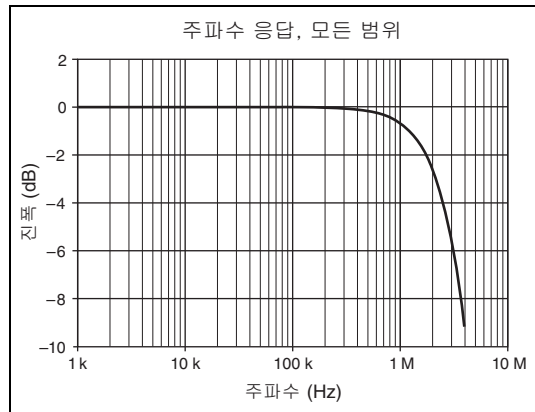
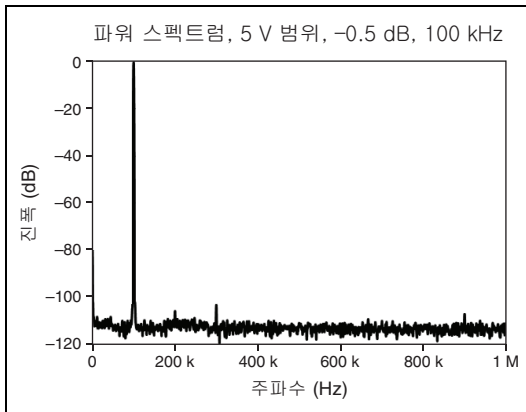
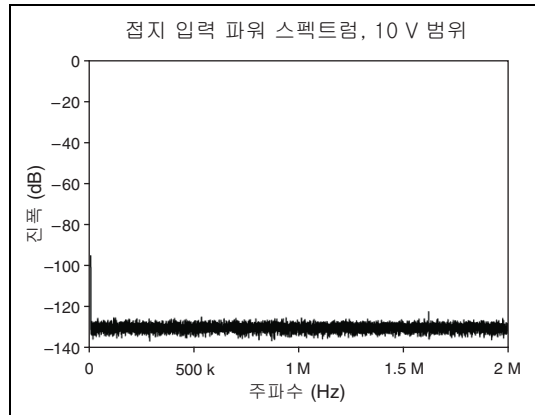
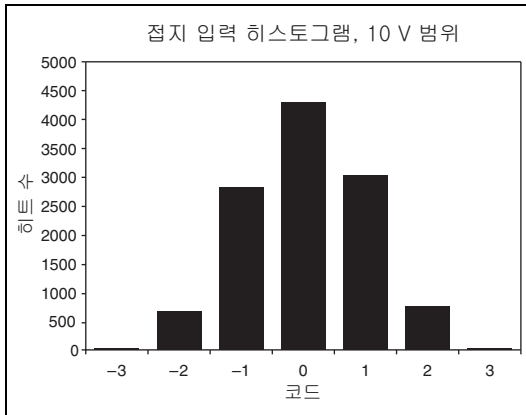
테이블 1. NI 6124 아날로그 입력 범위 관련 특성

입력 범위	대역폭 * (MHz)	THD (dB, 100 kHz 에서)	시스템 노이즈 (LSB _{rms})	SFDR (보통)† (dB)
±10 V	2	−100	0.95	100
±5 V	2	−97	1.0	100
±2 V	2	−95	1.3	100
±1 V	2	−93	1.9	100

* −3 dB 주파수

† 고조파를 제외한 100 kHz 에서 측정 .

일반 성능 그래프



AI 절대 정확도 테이블

공칭 범위		잔류 이득 에러 (읽은 값 ppm)	이득 온도 계수 (ppm/°C)	참조 온도 계수	잔류 오프셋 에러 (ppm 범위)	오프셋 온도 계수 (ppm 범위 /°C)	INL 에러 (ppm 범위)	랜덤 노이즈, σ (μVrms)	전체 스케 일에서 절대 정확 도* (μV)	민감도† (μV)
양의 전체 스케일	음의 전체 스케일									
10	-10	165	18	1	40	9	64	290	3,147	116
5	-5	175	18	1	40	11	64	153	1,636	61
2	-2	195	18	1	40	18	64	79	714	32
1	-1	215	18	1	40	28	64	58	393	23

절대 정확도 = 읽은 값 $\cdot$ (이득 에러) + 범위 $\cdot$ (오프셋 에러) + 노이즈 비확실성
 이득 에러 = 잔류 AI 이득 에러 + 이득 온도 계수 $\cdot$ (마지막 내부 교정으로로부터 온도 변화) + 참조 온도 계수 $\cdot$ (마지막 외부 교정으로로부터 온도 변화)
 오프셋 에러 = 잔류 AI 오프셋 에러 + 오프셋 온도 계수 $\cdot$ (마지막 내부 교정으로로부터 온도 변화) + INL 에러
 노이즈 비확실성 = $\frac{\text{랜덤 노이즈} \cdot 3}{\sqrt{100}}$ 포함 인자 3 σ 및 100 개 포인트 평균값 연산의 경우.

* 아날로그 입력 채널의 전체 스케일에서 절대 정확도는 다음 가정을 사용하여 결정됩니다 :
 마지막 외부 교정으로로부터 온도 변화 = 10 °C
 마지막 내부 교정으로로부터 온도 변화 = 1 °C
 읽은 값 수 = 100
 포함 인자 (CoverageFactor) = 3 σ

예를 들어 10 V 범위에서 전체 스케일의 절대 정확도는 다음과 같습니다 :
 이득 에러 = 165 ppm + 18 ppm $\cdot$ 1 + 1 ppm $\cdot$ 10 이득 에러 = 193 ppm
 오프셋 에러 = 40 ppm + 9 ppm $\cdot$ 1 + 64 ppm 오프셋 에러 = 113 ppm
 노이즈 비확실성 = $\frac{290 \mu\text{V} \cdot 3}{\sqrt{100}}$ 노이즈 비확실성 = 87 μV
 절대 정확도 = 10 V $\cdot$ (이득 에러) + 10 V $\cdot$ (오프셋 에러) + 노이즈 비확실성 절대 정확도 = 3.147 μV

† 민감도는 감지될 수 있는 최소한의 전압 변화입니다. 이것은 노이즈의 함수입니다.
 나열된 정확도는 디바이스 외부 교정으로로부터 최대 1 년간 유효합니다.

아날로그 출력

채널 개수 2 전압

DAC 특성

분해능 16 비트

파이프라인 0

샘플링 속도

최대

1 개 채널 4 MS/s

2 개 채널 2.5 MS/s

최소 최소 없음

DNL 최대 ± 1 LSB

증가 형태 (Monotonicity) 16 비트 보장

출력 커플링 DC

출력 범위 ± 10 V

출력 임피던스 0.4Ω

출력 전류 유도 ± 5 mA

과전압 방지 ± 25 V

과전압 전류 10 mA

전원 ON 글리치 10 μ s 에서 1.5 V

안정 시간, 전체 스케일 단계

15 ppm (1 LSB) 2 μ s

회전률 (Slew Rate) 20 V/ μ s

AO 웨이브폼 모드 :

- 주기적이지 않은 웨이브폼
- 내장 FIFO 로부터의 주기적인 웨이브폼 재생성 모드
- 다이내믹 업데이트를 포함하는 호스트 버퍼로부터의 주기적인 웨이브폼 재생성

중간스케일 변환에서 글리치 에너지

크기 30 mV

기간 200 ns

출력 FIFO 크기 사용된 채널 사이에 8,191
샘플 공유

데이터 전송 DMA (scatter-gather),
인터럽트,
프로그램 I/O

공칭 범위		잔류 이득 에러 (읽은 값 ppm)	이득 온도 계수 (ppm/°C)	참조 온도 계수	잔류 오프셋 에러 (ppm 범위)	오프셋 온도 계수 (ppm 범 위 /°C)	INL 에러 (ppm 범위)	전체 스케일에서 절대 정확도 * (μV)
양의 전체 스 케일	음의 전체 스 케일							
10	-10	180	20	1	80	2	64	3,560

절대 정확도 = 출력 값 · (이득 에러) + 범위 · (오프셋 에러)
 이득 에러 = 잔류 이득 에러 + 이득 온도 계수 · (마지막 내부 교정으로부터 온도 변화) + 참조 온도 계수 · (마지막 외부 교정으로부터 온도 변화)
 오프셋 에러 = 잔류 오프셋 에러 + AO 오프셋 온도 계수 · (마지막 내부 교정으로부터 온도 변화) + INL_ 에러

* 아날로그 출력 채널의 전체 스케일에서 절대 정확도는 다음 가정을 사용하여 결정됩니다 :

마지막 외부 교정으로부터 온도 변화 = 10 °C
 마지막 내부 교정으로부터 온도 변화 = 1 °C

전체 스케일에서 절대 정확도는 다음과 같습니다 :

이득 에러 = 180 ppm + 20 ppm · 1 + 1 ppm · 10	이득 에러 = 210 ppm
오프셋 에러 = 80 ppm + 2 ppm · 1 + 64 ppm	오프셋 에러 = 146 ppm
절대 정확도 = 10 V · (이득 에러) + 10 V · (오프셋 에러)	절대 정확도 = 3,560 μV

나열된 정확도는 디바이스 외부 교정으로부터 최대 1 년간 유효합니다 .

디지털 I/O/PFI

정적 특성

채널 개수	총 24 개 , 8 (P0.<0..7>), 16 (PFI <0..7>/P1, PFI <8..15>/P2)
접지 참조	D GND
방향 컨트롤	각 터미널마다 개별적으로 입력 또는 출력으로 프로그 램 가능
풀다운 저항	보통 50 k Ω , 최소 20 k Ω

입력 전압 방지¹ 최대 2 개의 핀에서 ± 20 V

웨이브폼 특성 (Port 0 만)

사용된 터미널 포트 0 (P0.<0..7>)

포트 / 샘플 크기 최대 8 비트까지

웨이브폼 생성 (DO) FIFO 2,047 개 샘플

웨이브폼 수집 (DI) FIFO 2,047 개 샘플

DI 샘플 클럭 주파수 0 ~ 10 MHz²

DO 샘플 클럭 주파수

FIFO 에서 재생성 0 ~ 10 MHz

메모리에서 스트리밍 0 ~ 10 MHz 시스템에 의존²

데이터 전송 DMA (scatter-gather),
인터럽트,
프로그램 I/O

DO 또는 DI 샘플

클럭 소스³ PFI, RTSI,
AI 샘플 또는 변환 클럭,
AO 샘플 클럭,
Ctr n 내부 출력 및 다른
신호

PFI/Port 1/Port 2 기능

기능 정적 디지털 입력,
정적 디지털 출력,
타이밍 입력,
타이밍 출력

타이밍 출력 소스 많은 AI, AO, 카운터,
DI, DO 타이밍 신호

디바운스 필터 셋팅 125 ns, 6.425 μ s, 2.56 ms,
비활성화, 하이와 로우 변
환, 입력 당 선택 가능

권장하는 작동 조건

레벨	최소	최대
높은 전압 입력 (V_{IH})	2.2 V	5.25 V
낮은 전압 입력 (V_{IL})	0 V	0.8 V
높은 전류 출력 (I_{OH}) P0.<0..7> PFI <0..15>/P1/P2	—	-24 mA -16 mA
낮은 전류 출력 (I_{OL}) P0.<0..7> PFI <0..15>/P1/P2	—	24 mA 16 mA

전기적 특성

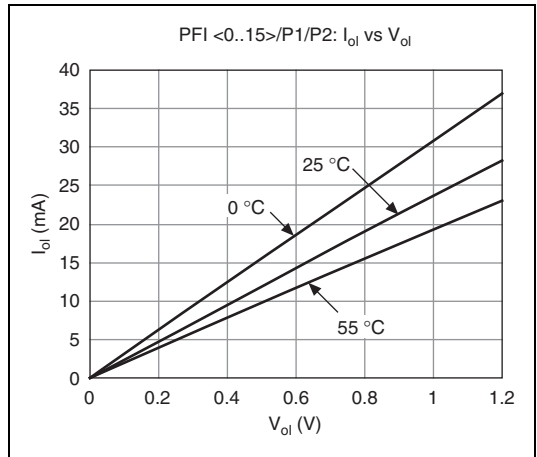
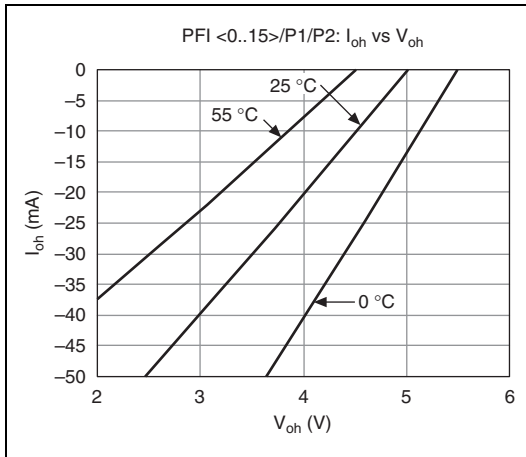
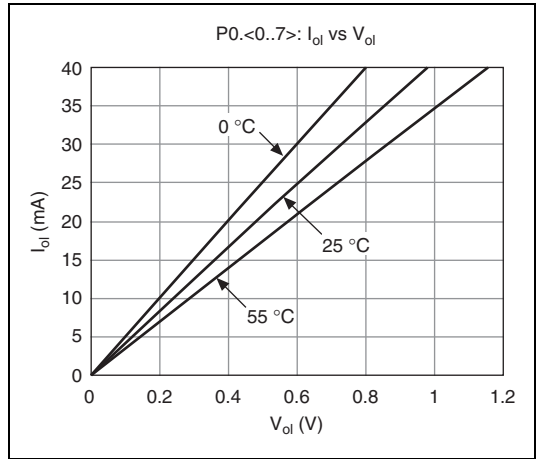
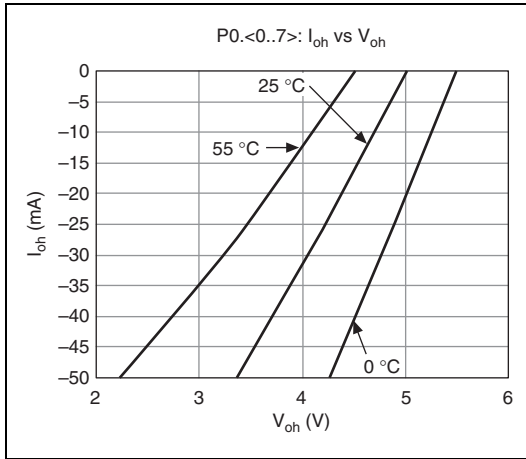
레벨	최소	최대
양의 방향 (Positive-going) 임계점 (V_{T+})	—	2.2 V
음의 방향 (Negative-going) 임계점 (V_{T-})	0.8 V	—
VT 히스테리시스 차이 ($V_{T+} - V_{T-}$)	0.2 V	—
I_{IL} 낮은 전류 입력 ($V_{in} = 0$ V)	—	-10 μ A
I_{IH} 높은 전류 입력 ($V_{in} = 5$ V)	—	250 μ A

¹ 입력 전압 방지 에서 나열된 것보다 전압이 크면 디바이스에 영구적인 손실이 발생할 수 있습니다.

² 성능은 버스 지연과 버스 활동의 양에 따라 다릅니다.

³ 이 디지털 서브시스템에는 전용 내부 타이밍 엔진이 없습니다. 따라서, 디바이스나 외부 소스의 다른 서브시스템에서 샘플 클럭을 제공해야 합니다.

디지털 I/O 특성



범용 카운터 / 타이머

카운터 / 타이머 개수	2 개
분해능	32 비트
카운터 측정	에지 카운팅, 펄스, 반 주기, 주기, 두 개 에지 분리
위치 측정	다시 로딩할 수 있는 채널 Z로 X1, X2, X4 구적 엔코딩; 두 개 펄스 엔코딩
출력 어플리케이션	펄스, 다이내믹 업데이트가 있는 펄스 트레인, 주파수 분할, 동등한 타임 샘플링
내부 베이스 클럭	80 MHz, 20 MHz, 0.1 MHz
외부 베이스 클럭 주파수	0 MHz ~ 20 MHz
베이스 클럭 정확도	50 ppm
입력	게이트, 소스, HW_Arm, Aux, A, B, Z, Up_Down
입력의 연결 옵션	PFI, RTSI, PXI_TRIG, PXI_STAR, 아날로그 트리거, 많은 내부 신호
FIFO	2 샘플
데이터 전송	각 카운터 / 타이머, 인터럽트, 프로그램 I/O에 대한 전용 scatter-gather DMA 컨트롤러

주파수 생성기

채널 개수	1 개
베이스 클럭	10 MHz, 100 kHz
제수	1 ~ 16
베이스 클럭 정확도	50 ppm
출력은 모든 PFI 또는 RTSI 터미널에서 사용할 수 있습니다.	

PLL (Phase-Locked Loop)

PLL 개수	1 개
참조 신호	PXI_STAR, PXI_CLK10, RTSI <0..7>
PLL 출력	80 MHz 타임베이스; 20 MHz 와 100 kHz 타임베이스를 포함한 80 MHz 타임베이스로부터 도출된 다른 신호

외부 디지털 트리거

소스	모든 PFI, RTSI, PXI_TRIG, PXI_STAR
극성	대부분의 신호에 대해 소프트웨어적으로 선택 가능
아날로그 입력 기능	시작 트리거, 참조 트리거, 샘플 클럭, 변환 클럭, 샘플 클럭 타임베이스
아날로그 출력 기능	시작 트리거, 일시 정지 트리거, 샘플 클럭, 샘플 클럭 타임베이스
카운터 / 타이머 기능	게이트, 소스, HW_Arm, Aux, A, B, Z, Up_Down

디지털 웨이브폼 생성

(DO) 기능	샘플 클럭
---------------	-------

디지털 웨이브폼 수집

(DI) 기능	샘플 클럭
---------------	-------

디바이스 - 디바이스 트리거 버스

트리거	PXI_TRIG <0..7>, PXI_STAR
출력 선택	10 MHz 클럭, 주파수 생성기 출력, 많은 내부 신호
디바운스 필터 셋팅	125 ns, 6.425 μ s, 2.56 ms, 비활성화, 하이와 로우 변환, 입력 당 선택 가능

버스 인터페이스

폼 팩터	x1 PXI Express 주변 모듈, rev 1.0 스펙 준수
슬롯 호환성	x1 및 x4 PXI Express 또는 PXI Express 하이브리드 슬롯
DMA 채널	6 개, 아날로그 입력, 아날로그 출력, 디지털 입력, 디지털 출력, 카운터 / 타이머 0, 카운터 / 타이머 1

전원 요구사항

+12 V	1.5 A
+3.3 V	1.2 A
I/O 커넥터에서 이용할 수 있는 전원.....	1 A 에서 +4.65 ~ +5.25 VDC

물리적

규격 (커넥터 제외).....	표준 3U PXI, 16 cm × 10 cm (6.3 in. × 3.9 in.)
I/O 커넥터	68 핀 VHDCI

최대 작동 전압

최대 작동 전압은 신호 전압 및 공통 모드 전압의 합입니다 .

채널 대 접지	42 V, 측정 등급 I
채널 대 채널	42 V, 측정 등급 I

환경

NI 6124 는 실내에서의 사용을 위한 장비입니다 .

최대 고도	2,000 m (주위 온도 25°C 에서)
오염 등급	2

작업 환경

주위 온도 범위	0 °C ~ 55 °C (IEC-60068-2-1 및 IEC-60068-2-2 에 따라 테스트 , MIL-PRF-28800F Class 3 하위 온도 제한과 MIL-PRF-28800F Class 2 상 위 온도 제한 준수)
상대 습도 범위	10% ~ 90%, 비응축식 (IEC-60068-2-56 에 따라 테 스트)

저장 환경

주위 온도 범위	-40 ~ 71 °C (IEC-60068-2-1 및 IEC-60068-2-2 에 따라 테스 트 , MIL-PRF-28800F Class 3 제한 준수)
상대 습도 범위	5% ~ 95%, 비응축식 (IEC-60068-2-56 에 따라 테 스트)

충격 및 진동

작동 충격	30 g 피크 , 반 사인파 , 11 ms 펄스 (IEC-60068-2-27 에 따라 테 스트 , MIL-PRF-28800F Class 2 제한 준수)
무작위 진동	
작동	5 ~ 500 Hz, 0.3 g _{rms}
비작동	5 ~ 500 Hz, 2.4 g _{rms} (IEC-60068-2-64 에 따라 테 스트 , 비작동 테스트 프로필 은 MIL-PRF-28800F, Class 3 의 필수 조건을 초과)

안전성

이 제품은 다음과 같은 측정, 제어, 연구용 전기 기기 안전성 기준을 준수합니다:

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1, CSA 61010-1



노트 UL 및 기타 안전성 인증 관련 정보는 제품 라벨 또는 *온라인 제품 인증* 섹션을 참조하십시오.

전자기적 호환성

이 제품은 다음과 같은 측정, 제어, 연구용 전기 기기에 대한 EMC 기준을 준수합니다:

- EN 61326 (IEC 61326): Class A emissions; Basic immunity
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, Class A emissions
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, Class A emissions
- FCC 47 CFR Part 15B: Class A emissions
- ICES-001: Class A emissions



노트 이 제품의 EMC 평가 기준에 대한 정보는 *온라인 제품 인증* 섹션을 참조하십시오.



노트 EMC 준수를 위해서 이 디바이스를 제품 문서에 따라 사용하십시오.

CE 규정

이 제품은 다음과 같은 European Directives 의 주요 조건을 충족합니다:

- 2006/95/EC; 저전압 지침 (안전성)
- 2004/108/EC; 전자기적 호환성 규정 (EMC)

온라인 제품 인증

추가적인 규정 준수 관련 정보는 이 제품의 적합 선언 (Declaration of Conformity, DoC) 을 참조하십시오. 제품 인증서 및 DoC 를 보려면, ni.com/certification 에서 모델 번호 또는 제품군으로 검색한 후 Certification 란에서 해당 링크를 클릭하십시오.

환경 관리

NI 는 환경을 보호하면서 제품을 설계하고 제조하기 위해 노력해오고 있습니다. NI 는 자사 제품에서 특정 유해 물질을 제거하여 주변 환경뿐만 아니라 NI 고객 여러분에게도 도움이 되도록 하였습니다.

환경과 관련된 더 상세한 정보는 ni.com/environment 에서 *NI and the Environment* 웹 페이지를 참조하십시오. NI 에서 준수하고 있는 환경 기준 및 규정뿐만 아니라 이 문서에 포함되지 않은 기타 환경 정보를 확인하실 수 있습니다.

Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)



EU 고객 제품 수명이 끝나면, 모든 제품은 *반드시* WEEE 리사이클 센터로 보내야 합니다. WEEE 리사이클 센터와 National Instruments WEEE 방침에 대한 정보는 ni.com/environment/wEEE.htm 을 참조하십시오.

电子信息产品污染控制管理办法 (中国 RoHS)



中国客户 National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令 (RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息, 请登录 ni.com/environment/rohs_china。(For information about China RoHS compliance, go to ni.com/environment/rohs_china.)

AI 0 +	68	34	AI 0 -
AI 0 GND	67	33	AI 1 +
AI 1 -	66	32	AI 1 GND
AI 2 +	65	31	AI 2 -
AI 2 GND	64	30	AI 3 +
AI 3 -	63	29	AI 3 GND
NC	62	28	NC
NC	61	27	NC
NC	60	26	NC
NC	59	25	NC
NC	58	24	NC
NC	57	23	NC
NC	56	22	AO 0
AO GND	55	21	AO 1
AO GND	54	20	NC
D GND	53	19	P0.4
P0.0	52	18	D GND
P0.5	51	17	P0.1
D GND	50	16	P0.6
P0.2	49	15	D GND
P0.7	48	14	+5 V
P0.3	47	13	D GND
PFI 11/P2.3	46	12	D GND
PFI 10/P2.2	45	11	PFI 0/P1.0
D GND	44	10	PFI 1/P1.1
PFI 2/P1.2	43	9	D GND
PFI 3/P1.3	42	8	+5 V
PFI 4/P1.4	41	7	D GND
PFI 13/P2.5	40	6	PFI 5/P1.5
PFI 15/P2.7	39	5	PFI 6/P1.6
PFI 7/P1.7	38	4	D GND
PFI 8/P2.0	37	3	PFI 9/P2.1
D GND	36	2	PFI 12/P2.4
D GND	35	1	PFI 14/P2.6

NC = 연결 없음

그림 2. NI 6124 핀출력

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 제품 / 기술에 대한 특허권에 관하여는 귀하의 소프트웨어에 있는 **도움말>특허**, 귀하의 미디어에 있는 patents.txt 파일 또는 ni.com/patents 의 National Instruments Patent Notice 를 참고하십시오.