

Dell OptiPlex 5060 Micro

서비스 설명서



참고, 주의 및 경고

① | **노트:** "참고"는 제품을 보다 효율적으로 사용하는 데 도움이 되는 중요 정보를 제공합니다.

△ | **주의:** "주의"는 하드웨어 손상이나 데이터 손실의 가능성을 설명하며, 이러한 문제를 방지할 수 있는 방법을 알려줍니다.

⚠ | **경고:** "경고"는 재산상의 피해나 심각한 부상 또는 사망을 유발할 수 있는 위험이 있음을 알려줍니다.

© 2018 Dell Inc. 또는 자회사. 저작권 본사 소유. Dell, EMC 및 기타 상표는 Dell Inc. 또는 자회사의 상표입니다. 기타 상표는 각 소유자의 상표일 수 있습니다.

1 컴퓨터에서 작업하기.....	5
안전 지침.....	5
컴퓨터 끄기 - Windows 10.....	5
컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전에.....	5
컴퓨터 내부 작업을 마친 후에.....	6
2 기술 및 구성 요소.....	7
프로세서.....	7
DDR4.....	7
DDR4 세부 정보.....	7
메모리 오류.....	8
USB 기능.....	8
USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 (슈퍼 속도 USB).....	9
속도.....	9
응용 프로그램.....	10
호환성.....	10
USB Type-C.....	11
대체 모드.....	11
USB Power Delivery.....	11
USB Type-C 및 USB 3.1.....	11
Type-C 사용 ThunderboltType-C 사용 Thunderbolt 3USB Type-C 사용 Thunderbolt 3의 주요 기능.....	11
Thunderbolt 아이콘.....	12
HDMI 2.0.....	12
HDMI 2.0 기능.....	13
HDMI 이점.....	13
USB Type-C 사용 DisplayPort의 이점.....	13
3 구성요소 분리 및 설치.....	14
권장 도구.....	14
나사 크기 목록.....	14
마이크로 마더보드 레이아웃.....	15
측면 덮개.....	15
측면 커버 제거.....	15
측면 커버 설치.....	17
하드 드라이브 어셈블리 - 6.35cm(2.5인치).....	19
2.5인치 하드 드라이브 어셈블리 제거.....	19
드라이브 브래킷에서 6.35cm(2.5인치) 드라이브 제거.....	20
드라이브 브래킷에 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 설치.....	21
6.35cm(2.5인치) 드라이브 어셈블리 설치.....	21
방열판 블로어.....	22
방열판 블로어 제거.....	22
방열판 블로어 설치.....	23
스피커.....	24

스피커 분리.....	24
스피커 설치.....	25
메모리 모듈.....	26
메모리 모듈 분리.....	26
메모리 모듈 설치.....	27
방열판.....	28
방열판 분리.....	28
방열판 장착.....	29
프로세서.....	30
프로세서 분리.....	30
프로세서 설치.....	31
WLAN 카드.....	32
WLAN 카드 제거.....	32
WLAN 카드 장착.....	33
M.2 PCIe SSD.....	34
M.2 PCIe SSD 제거.....	34
M.2 PCIe SSD 설치.....	35
옵션 모듈.....	36
모듈(옵션) 제거.....	36
모듈(옵션) 설치.....	38
코인 셀 배터리.....	39
코인 셀 배터리 분리.....	39
코인 셀 배터리 설치.....	40
시스템 보드.....	41
시스템 보드 분리.....	41
시스템 보드 설치.....	44
4 문제 해결.....	48
강화된 사전 부팅 시스템 평가 - ePSA 진단.....	48
ePSA 진단 실행.....	48
진단.....	48
진단 오류 메시지.....	50
시스템 오류 메시지.....	53
5 도움말 얻기.....	54
Dell에 문의하기.....	54

컴퓨터에서 작업하기

안전 지침

컴퓨터의 손상을 방지하고 안전하게 작업하기 위해 다음 안전 지침을 따르십시오. 특별히 언급하지 않는 한 이 문서에 포함된 각 절차에서는 다음과 같은 조건을 전제하고 있음을 유의하십시오.

- 컴퓨터와 함께 제공된 안전 정보를 읽었습니다.
- 분리 절차를 역순으로 수행하여 구성요소를 교체하거나 설치(별도로 구입한 경우)할 수 있습니다.

⚠ 경고: 컴퓨터 덮개 또는 패널을 열기 전에 전원을 모두 분리합니다. 컴퓨터 내부에서 작업한 후에는 전원을 연결하기 전에 덮개, 패널 및 나사를 전부 장착합니다.

⚠ 경고: 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전에 컴퓨터와 함께 제공된 안전 정보를 읽어보십시오. 자세한 안전 모범 사례 정보는 **Regulatory Compliance(규정 준수) 홈페이지(www.Dell.com/regulatory_compliance)**를 참조하십시오.

⚠ 주의: 대부분의 수리는 공인된 서비스 기술자만이 수행할 수 있습니다. 사용자는 제품 설명서에서 허가한 경우나 온라인 또는 전화 서비스/지원팀에서 지시한 경우에만 문제 해결 절차 및 단순 수리 작업을 수행할 수 있습니다. Dell사에서 공인하지 않은 서비스로 인한 손상에 대해서는 보상하지 않습니다. 제품과 함께 제공된 안전 지침을 읽고 따르십시오.

⚠ 주의: 정전기 방전을 피하기 위해, 손목 접지대를 사용하거나, 주기적으로 컴퓨터 뒷면의 커넥터를 만질 때 도색되지 않은 금속 표면을 동시에 만져서 접지하십시오.


⚠ 주의: 구성 부품과 카드는 주의해서 다루십시오. 구성 부품이나 카드의 단자를 만지지 마십시오. 카드를 잡을 때는 모서리나 금속 설치 받침대를 잡습니다. 프로세서와 같은 구성 부품을 잡을 때는 핀을 만지지 말고 모서리를 잡으십시오.

⚠ 주의: 케이블을 분리할 때는 케이블을 직접 잡아 당기지 말고 커넥터나 당김 탭을 잡고 분리하십시오. 일부 케이블에는 잠금 장치가 있는 커넥터가 달려 있으므로 이와 같은 종류의 케이블을 분리하는 경우에는 잠금 탭을 누르고 분리합니다. 커넥터를 잡아 당길 때 커넥터 핀이 구부러지지 않도록 평평하게 합니다. 케이블을 연결하기 전에 두 커넥터가 올바르게 조정되었는지도 확인합니다.

① 노트: 컴퓨터와 특정 구성 요소의 색상은 이 설명서와 다를 수도 있습니다.

컴퓨터 끄기 - Windows 10

⚠ 주의: 데이터 손실을 방지하려면, 컴퓨터를 끄거나 측면 덮개를 제거하기 전에 열려 있는 파일을 모두 저장한 후 닫고 열려 있는 프로그램을 모두 종료하십시오.

1  을 클릭하거나 누릅니다.

2  을 클릭하거나 누른 후 **Shut down(종료)** 을 클릭하거나 누릅니다.

① 노트: 컴퓨터 및 연결된 모든 장치의 전원이 꺼져 있는지 확인합니다. 운영 체제를 종료할 때 컴퓨터 및 장착된 장치의 전원이 자동으로 꺼지지 않으면 전원 버튼을 6초 정도 눌러서 끕니다.

컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전에

컴퓨터의 손상을 방지하기 위해, 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전에 다음 단계를 수행하십시오.

- 1 안전 지침을 따랐는지 확인합니다.
- 2 컴퓨터 덮개의 굽힘을 방지하기 위해 작업대 표면이 평평하고 깨끗한지 확인합니다.
- 3 컴퓨터를 끕니다.
- 4 컴퓨터에서 모든 네트워크 케이블을 분리합니다.

△ 주의: 네트워크 케이블을 분리하려면 먼저 컴퓨터에서 케이블을 분리한 다음 네트워크 장치에서 케이블을 분리합니다.

- 5 컴퓨터 및 모든 연결된 장치를 전원 콘센트에서 분리하십시오.
- 6 컴퓨터 전원 플러그가 뽑혀 있는 상태에서 전원 버튼을 눌러 시스템 보드를 접지합니다.

① 노트: 정전기 방전(ESD)을 방지하려면 손목 접지대를 사용하거나 주기적으로 컴퓨터 뒷면의 커넥터와 도색되지 않은 금속 표면을 동시에 만져서 접지하십시오.

컴퓨터 내부 작업을 마친 후에

재장착 절차를 완료한 후 컴퓨터 전원을 켜기 전에 외부 장치, 카드, 케이블 등을 연결했는지 확인합니다.

- 1 컴퓨터에 전화선 또는 네트워크 케이블을 연결합니다.

△ 주의: 네트워크 케이블을 연결하려면, 먼저 케이블을 네트워크 장치에 꽂은 다음 컴퓨터에 꽂습니다.

- 2 전원 콘센트에 컴퓨터와 연결된 모든 장치를 연결합니다.
- 3 컴퓨터를 켭니다.
- 4 필요한 경우, **ePSA diagnostics(ePSA 진단)**를 실행하여 컴퓨터가 올바르게 작동하는지 확인합니다.

기술 및 구성 요소

이 장에서는 시스템에서 사용 가능한 기술 및 구성 요소를 자세히 설명합니다.

주제:

- 프로세서
- DDR4
- USB 기능
- USB Type-C
- HDMI 2.0
- USB Type-C 사용 DisplayPort의 이점

프로세서

OptiPlex 5060 시스템은 인텔 8세대 Coffee Lake 칩셋 및 코어 프로세서 기술과 함께 제공됩니다.

① | **노트:** 클럭 속도 및 성능은 작업 부하 및 기타 변수에 따라 달라집니다. 프로세서 종류에 따라 최대 총 8MB 캐시.

- 인텔 펜티엄 골드 G5400T(코어 2개/4MB/4T/3.1GHz/35W), Windows 10/Linux 지원
- 인텔 펜티엄 골드 G5500T(코어 2개/4MB/4T/3.2GHz/35W), Windows 10/Linux 지원
- 인텔 코어 i3-8100T(코어 4개/6MB/4T/3.1GHz/35W), Windows 10/Linux 지원
- 인텔 코어 i3-8300T(코어 4개/8MB/4T/3.2GHz/35W), Windows 10/Linux 지원
- 인텔 코어 i5-8400T(코어 6개/9MB/6T/최대 3.3GHz/35W), Windows 10/Linux 지원
- 인텔 코어 i5-8500T(코어 6개/9MB/6T/최대 3.5GHz/35W), Windows 10/Linux 지원
- 인텔 코어 i5-8600T(코어 6개/9MB/6T/최대 3.7GHz/35W), Windows 10/Linux 지원
- 인텔 코어 i7-8700T(코어 6개/12MB/12T/최대 4.0GHz/35W), Windows 10/Linux 지원

DDR4

DDR4(Double Data Rate 4)는 DDR2 및 DDR3 기술에 고속 성능이 추가된 메모리로, DDR3의 최대 용량이 DIMM당 128GB인데 비해 최대 512GB의 용량을 제공합니다. DDR4 SDRAM(동기식 동적 임의 접근 메모리)은 사용자가 시스템에 잘못된 유형의 메모리를 설치하지 않도록 SDRAM 및 DDR 모두에서 다르게 키가 입력됩니다.

작동에 1.5V의 전력이 필요한 DDR3에 비해 DDR4에는 20% 적은 전력(1.2V)이 필요합니다. DDR4는 메모리를 재생할 필요없이 호스트 장치를 대기 상태로 전환할 수 있는 새로운 DPD(Deep Power-Down) 모드를 지원합니다. DPD(Deep Power-Down) 모드는 대기 전력 소모를 40~50% 줄여줄 것으로 예상됩니다.

DDR4 세부 정보

DDR3와 DDR4 메모리 모듈 간에는 다음과 같이 미묘한 차이가 있습니다.

키 노치 차이

DDR4 모듈의 키 노치가 DDR3 모듈의 키 노치와 다른 위치에 있습니다. 두 노치 모두 삽입 가장자리에 있지만, 모듈이 호환되지 않는 보드나 플랫폼에 설치되는 것을 방지하기 위해 DDR4의 노치 위치는 약간 다릅니다.

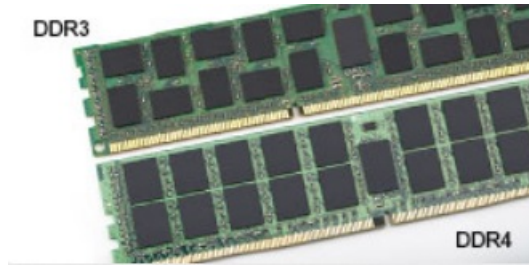


그림 1. 노치 차이

두께 증가

DDR4 모듈은 신호 레이어를 더 많이 수용할 수 있도록 DDR3보다 약간 더 두껍습니다.

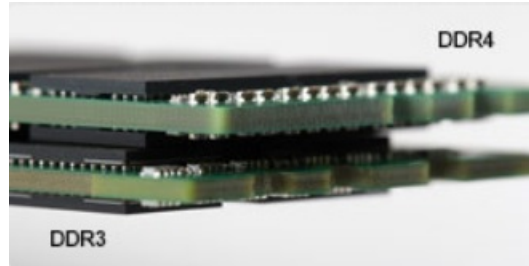


그림 2. 두께 차이

곡선 가장자리

DDR4 모듈은 메모리 설치 시 삽입을 돕고 PCB에 대한 압력을 완화하기 위해 가장자리가 곡선으로 되어 있습니다.



그림 3. 곡선 가장자리

메모리 오류

시스템의 메모리 오류 표시는 새 커짐-깜박임-깜박임-깜박임-커짐의 또는 오류 코드를 표시합니다. 모든 메모리에 오류가 발생하면, LCD의 전원이 켜지지 않습니다. 일부 휴대용 시스템의 경우와 같이, 시스템의 하단 또는 키보드 아래에 있는 메모리 커넥터의 알려진 양호한 메모리 모듈을 시도하여 발생 가능한 메모리 오류에 대한 문제 해결.

USB 기능

범용 직렬 버스(USB)는 1996년에 도입되었습니다. USB는 호스트 컴퓨터와 마우스, 키보드, 외부 드라이버, 프린터와 같은 주변 장치 간의 연결을 획기적으로 단순화시켰습니다.

아래의 표에서 USB의 진화 과정을 살펴 볼 수 있습니다.

표 1. USB 진화

유형	데이터 전송률	범주	도입 년도
USB 3.0/USB 3.1 Gen 1	5Gbps	슈퍼 속도	2010
USB 2.0	480Mbps	고속	2000
USB 3.1 Gen2	10Gbps	슈퍼 속도	2013

USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 (슈퍼 속도 USB)

지난 몇 년간 USB 2.0은 약 60억 개가 판매되면서 사실상 PC 업계의 인터페이스 표준으로 확고한 지위를 다졌지만, 그 어느 때보다도 신속한 전산 하드웨어와 큰 대역폭 요구로 인해 더욱 빠른 성장에 대한 필요성이 대두되고 있습니다. USB 3.0/USB 3.1 Gen 1은 마침내 이전 모델보다 (이론적으로) 10배 빠른 속도로 고객의 요구에 부응하게 되었습니다. 간단히 말해, USB 3.1 Gen 1의 기능은 다음과 같습니다.

- 증대된 전송 속도(최대 5Gbps)
- 전력 소모량이 높은 장치를 위한 최대 버스 전력 및 기기 전류 증가
- 새 전원 관리 기능
- 전체 이중 데이터 전송 및 신규 전송 유형 지원
- 이전 버전 USB 2.0 호환 가능
- 새 커넥터 및 케이블

아래에 USB 3.0/USB 3.1 Gen 1에 관해 가장 자주 묻는 질문에 대한 답변이 포함되어 있습니다.

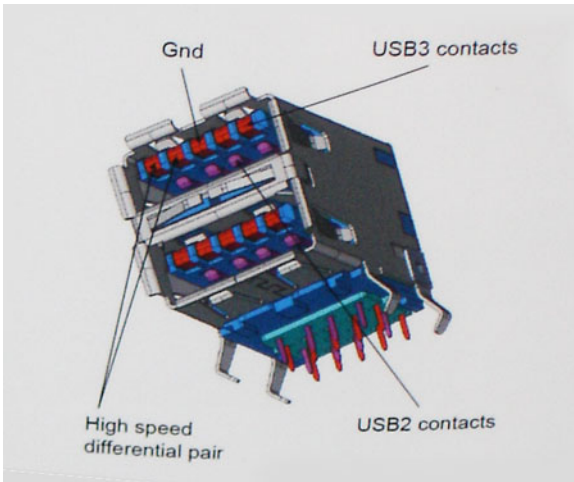


속도

현재 최신 USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 사양으로 정의되는 3가지 속도 모드가 있습니다. 이러한 속도 모드는 SuperSpeed, Hi-Speed, Full-Speed입니다. 새로운 SuperSpeed 모드의 전송 속도는 4.8Gbps입니다. 사양은 각각 USB 2.0 및 1.1로 잘 알려진 Hi-Speed 및 Full-Speed USB 모드이지만 좀 더 낮은 속도의 모드는 각각 480Mbps 및 12Mbps에서 작동하고 이전 버전과의 호환성을 유지합니다.

USB 3.0/USB 3.1 Gen 1은 다음과 같은 기술적 변경 사항을 적용해 훨씬 뛰어난 성능을 제공합니다.

- 기존 USB 2.0 버스(아래의 이미지 참조)와 병렬로 물리적 버스가 추가되었습니다.
- 이전의 USB 2.0에는 4개의 와이어(전원, 접지, 차등 데이터용 1쌍)가 있었으나 USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 버전에서는 통합 연결이 가능한 총 8개의 와이어(전원, 접지, 차등 데이터용 3쌍)가 설치되어 있습니다.
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1은 USB 2.0의 반이중 배열이 아닌 양방향 데이터 인터페이스를 활용합니다. 이론상으로는 대역폭이 10배 늘어납니다.



오늘날 고화질 비디오 콘텐츠의 데이터 전송, 테라바이트 스토리지 장치, 고등급 메가픽셀 디지털 카메라 등에 대한 기대가 점점 높아짐에 따라, USB 2.0의 속도는 충분하지 않을 수 있습니다. 게다가 USB 2.0을 연결할 경우 실제 최대 데이터 전송 속도는 320Mbps(40MB/s)로, 이론상 최대 처리량인 480Mbps에 결코 근접할 수 없습니다. 마찬가지로 USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 연결 역시 4.8Gbps에 도달할 수 없습니다. 현실적인 최대 전송 속도는 최대 400MB/s로 볼 수 있을 것입니다. 이 속도에서 USB 3.0/USB 3.1 Gen 1의 성능은 USB 2.0보다 10배 향상됩니다.

응용 프로그램

USB 3.0/USB 3.1 Gen 1은 좁은 공간을 확장하고, 장치에 대해 더 많은 가용 공간을 제공하여 전반적인 사용 경험을 향상시킵니다. 그동안 USB 비디오의 화질이 최대 해상도, 지연, 비디오 압축 면에서 매우 좋지 않았던 점을 감안할 때, 대역폭이 5 ~ 10배 좋아질 경우 USB 비디오 솔루션이 크게 향상될 것이라는 것을 쉽게 예상할 수 있습니다. 단일 링크 DVI에서는 대략 2Gbps의 처리량이 필요합니다. 이때 480Mbps에 한계가 있을 경우, 5Gbps는 기대 이상으로 발전 가능성이 높습니다. 4.8Gbps가 보장된다면 표준은 외부 RAID 스토리지 시스템처럼 USB 영역에 속하지 않았던 일부 제품에서 답을 찾을 것입니다.

SuperSpeed USB 3.0/USB 3.1 Gen 1을 사용할 수 있는 제품은 다음과 같습니다.

- 외장형 USB 3.0 데스크탑/ USB 3.1 Gen 1 하드 드라이브
- 휴대용 USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 하드 드라이브
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 드라이브 도크 및 어댑터
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 플래시 드라이브 및 판독기
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 솔리드 스테이트 드라이브
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 RAID
- 광학 매체 드라이브
- 멀티미디어 장치
- 네트워킹
- USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 어댑터 카드 및 허브

호환성

다행히 USB 3.0/USB 3.1 Gen 1은 처음부터 USB 2.0과 정상적으로 호환되도록 면밀하게 계획되었습니다. 무엇보다도, USB 3.0/USB 3.1 Gen 1은 새로운 물리적 연결을 지정함에 따라 새로운 프로토콜의 더 빠른 성능을 활용하는 새 케이블을 지정하면서, 커넥터 자체는 전과 정확히 동일한 위치에 4개의 USB 2.0 접촉부가 있는 동일한 직사각형 모양을 유지하고 있습니다. USB 3.0/USB 3.1 Gen 1에는 독립적으로 데이터를 수신 및 전송하는 5개의 새로운 연결부가 있으며, 적절한 SuperSpeed USB 연결부에 연결할 때에만 작동됩니다.

Windows 8/10은 USB 3.1 Gen 1 컨트롤러를 지원하도록 출시됩니다. 이는 USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 컨트롤러에 대한 별도 드라이버가 필요한 이전 모델과의 차이점입니다.

Microsoft는 Windows 7의 정식 릴리스에서가 아니라 후속 Service Pack이나 업데이트에서 USB 3.1 Gen 1을 지원하게 될 것이라고 발표했습니다. Windows 7에서 USB 3.0/USB 3.1 Gen 1을 지원하는 릴리스가 성공할 경우, 이에 따라 Vista도 SuperSpeed USB를 지원할 것이라고 충분히 예상해 볼 수 있습니다. Microsoft는 대부분의 파트너사와 Vista 역시 USB 3.0/USB 3.1 Gen 1을 지원해야 한다는 의견을 나누고 있다고 언급함으로써 이러한 예측에 힘을 실어 주었습니다.

USB Type-C

USB Type-C는 새로운 소형 물리적 커넥터입니다. 커넥터 자체에 USB 3.1 및 USB Power Delivery(USB PD)와 같은 다양한 신규 USB 표준 지원 기능이 있습니다.

대체 모드

USB Type-C는 매우 작은 새로운 커넥터 표준입니다. 이전 USB Type-A 플러그의 약 1/3 크기입니다. 이것은 모든 장치가 사용할 수 있어야 하는 단일 커넥터 표준입니다. USB Type-C 포트는 "대체 모드"를 사용하여 다양한 프로토콜을 지원할 수 있으므로 이를 통해 해당 단일 USB 포트에서 HDMI, VGA, DisplayPort 또는 다른 종류의 연결을 출력하는 어댑터를 확보할 수 있습니다.

USB Power Delivery

USB PD 사양도 USB Type-C와 밀접하게 관련되어 있습니다. 현재 스마트폰, 태블릿, 기타 모바일 장치는 대체로 USB 연결을 사용하여 충전합니다. USB 2.0 연결은 최대 2.5와트 전력으로 휴대폰을 충전하기는 하지만 딱 거기까지입니다. 노트북 같은 경우에는 최대 60와트가 필요할 수 있습니다. USB Power Delivery 사양은 이 전원 공급량을 100와트로 높입니다. 양방향이므로 장치에서 전력을 보내거나 받을 수 있습니다. 또 장치에서 연결을 통해 데이터를 전송하는 동시에 이 전력을 전송할 수 있습니다.

따라서 표준 USB 연결을 통해 모든 것을 충전하므로 모든 독점 노트북 충전 케이블의 종말을 의미할 수 있습니다. 현재 스마트폰과 기타 휴대 장치를 충전하는 휴대용 배터리 팩 중 하나에서 노트북을 충전할 수 있습니다. 노트북을 전원 케이블에 연결된 외부 디스플레이에 연결할 수 있고, 해당 외부 디스플레이를 외부 디스플레이로 사용함으로써 노트북을 충전할 수 있습니다. 이 모든 것이 하나의 작은 USB Type-C 연결로 가능합니다. 이를 사용하려면 장치 및 케이블이 USB Power Delivery를 지원해야 합니다. USB Type-C 연결이 있는 것만으로 반드시 지원되는 것은 아닙니다.

USB Type-C 및 USB 3.1

USB 3.1은 새로운 USB 표준입니다. USB 3의 이론적인 대역폭은 5Gbps인 반면, USB 3.1은 10Gbps입니다. 두 배의 대역폭으로 1세대 Thunderbolt 커넥터와 동일한 빠른 속도를 자랑합니다. USB Type-C는 USB 3.1과 동일하지 않습니다. USB Type-C는 단지 커넥터 모양일 뿐, 기반 기술은 USB 2 또는 USB 3.0일 수 있습니다. 사실, Nokia의 N1 Android 태블릿은 USB Type-C 커넥터를 사용하지만 기반은 USB 3.0이 아닌 모두 USB 2.0 기반입니다. 그러나 이러한 기술은 서로 밀접하게 관련되어 있습니다.

Type-C 사용 Thunderbolt

Thunderbolt는 한 번의 연결로 데이터, 비디오, 오디오 및 전원을 결합하는 하드웨어 인터페이스입니다. Thunderbolt는 PCI Express(PCIe) 및 DisplayPort(DP)를 하나의 직렬 신호로 결합하고 추가적으로 DC 전원, 울인원 케이블을 제공합니다. Thunderbolt 1 및 Thunderbolt 2는 miniDP(DisplayPort)와 같은 커넥터를 사용하는 반면 Thunderbolt 3은 USB Type-C 커넥터를 사용하여 주변 장치와 연결합니다.

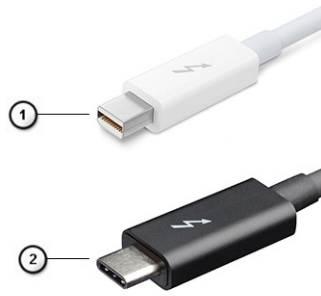


그림 4 . Thunderbolt 1 및 Thunderbolt 3

- 1 Thunderbolt 1 및 Thunderbolt 2(miniDP 커넥터 사용)
- 2 Thunderbolt 3(USB Type-C 커넥터 사용)

Type-C 사용 Thunderbolt 3

Thunderbolt 3은 최대 속도 40Gbps를 자랑하는 USB Type-C를 지원하여, 모든 일을 처리할 수 있는 하나의 컴팩트한 포트인 Thunderbolt를 향상시켰습니다. 이를 통해 모든 도킹, 디스플레이 또는 외장 하드 드라이브 같은 데이터 장치와 가장 빠르고 다양한 방법의 연결을 제공합니다. Thunderbolt 3은 USB Type-C 커넥터/포트를 사용하여 지원되는 주변 장치와 연결됩니다.

- 1 Thunderbolt 3은 USB Type-C 커넥터와 케이블을 사용하므로 휴대성이 좋고 방향 전환이 가능합니다.
- 2 Thunderbolt 3은 최대 40Gbps 속도를 제공합니다.
- 3 DisplayPort 1.2 - 기존 DisplayPort 모니터, 장치 및 케이블과 호환
- 4 USB Power Delivery - 지원되는 컴퓨터에서 최대 130W

USB Type-C 사용 Thunderbolt 3의 주요 기능

- 1 Thunderbolt, USB, DisplayPort 및 USB Type-C의 전원을 하나의 케이블로 정리(제품에 따라 제공되는 기능이 다를 수 있음)
- 2 휴대성이 좋고 복구하기 쉬운 USB Type-C 커넥터와 케이블
- 3 Thunderbolt 네트워킹 지원(*제품에 따라 다를 수 있음)
- 4 최대 4K 디스플레이 지원
- 5 최대 40Gbps

① **노트:** 데이터 전송 속도는 장치마다 다를 수 있습니다.

Thunderbolt 아이콘

Protocol	USB Type-A	USB Type-C	Notes
Thunderbolt	Not Applicable		Will use industry standard icon regardless of port style (i.e., mDP or USB Type-C)
Thunderbolt w/ Power Delivery	Not Applicable		Up to 130 Watts via USB Type-C

그림 5 . Thunderbolt 아이콘 변동

HDMI 2.0

본 주제는 HDMI 2.0 및 기능과 그에 따른 이점을 설명합니다.

HDMI(고선명 멀티미디어 인터페이스)는 산업 기반, 비압축 방식의 전체 디지털 음향/영상 인터페이스입니다. HDMI는 호환 디지털 음향/영상 기기(DVD 플레이어, A/V 수신기 등)와 호환 디지털 음향/영상 모니터(디지털 TV(DTV) 등) 간 인터페이스를 제공합니다. HDMI용 기기는 TV와 DVD 플레이어입니다. 눈에 띄는 점은 케이블 수 감소와 콘텐츠 보호 기능입니다. HDMI는 하나의 케이블로 표준, 향상된 고화질 영상과 다채널 디지털 음향을 동시에 전달합니다.

HDMI 2.0 기능

- **HDMI 이더넷 채널** - HDMI 링크에 고속 네트워크를 추가하여 별도의 이더넷 케이블 없이도 사용자가 IP 활성화 장치를 활용할 수 있도록 합니다.
- **오디오 리턴 채널** - 내장형 튜너가 포함되어 있고 HDMI가 연결된 TV가 별도의 오디오 케이블 없이 서라운드 오디오 시스템으로 오디오 데이터 '업스트림'을 전송할 수 있습니다.
- **3D** - 3D 게임 및 홈시어터 애플리케이션을 위한 주요 3D 비디오 형식의 입출력 프로토콜을 지정합니다.
- **콘텐츠 유형** - 콘텐츠에 따라 TV가 화질 설정을 최적화할 수 있도록 디스플레이 및 소스 장치 간의 콘텐츠 유형을 실시간으로 신호 교환합니다.
- **추가 색상 영역** - 디지털 사진 또는 컴퓨터 그래픽에서 사용된 추가 색상 모델 지원을 추가합니다.
- **4K 지원** - 많은 상업 영화관에서 사용하는 디지털 시네마 시스템에서 사용되는 차세대 디스플레이를 위한 1080p 이상의 비디오 해상도를 활성화합니다.
- **HDMI 마이크로 커넥터** - 최대 1080p의 비디오 해상도를 지원하는 휴대전화 및 기타 이동식 장치를 위한 신규 소형 커넥터입니다.
- **자동차 연결 시스템** - 자동차 비디오 시스템을 위한 신규 케이블 및 커넥터로 진정한 고품질의 해상도를 제공하며 자동차 환경에 적합하게 설계되었습니다.

HDMI 이점

- 품질 HDMI는 선명한 화질을 위해 비압축된 디지털 오디오 및 비디오를 전송합니다.
- 저비용 HDMI는 단순하고 비용 효율적인 방식으로 비압축된 비디오 형식을 지원하는 동시에 디지털 인터페이스의 품질과 기능을 제공합니다.
- 오디오 HDMI는 표준 스테레오부터 멀티채널 서라운드 사운드까지, 다양한 오디오 형식을 지원합니다.
- HDMI는 비디오와 멀티채널 오디오를 하나의 케이블로 통합하여 현재 A/V 시스템에서 사용되는 많은 케이블로 인해 발생하는 비용과 복잡성을 감소시킵니다.
- HDMI의 새 기능은 DVD 플레이어와 같은 비디오 소스와 DTV 간의 통신을 지원합니다.

USB Type-C 사용 DisplayPort의 이점

- 전체 DisplayPort 오디오/비디오(A/V) 성능(60Hz에서 최대 4K)
- 플러그 방향 및 케이블 방향 전환 가능
- 어댑터가 있는 경우 VGA, DVI와 하위 호환 가능
- SuperSpeed USB(USB 3.1) 데이터
- HDMI 2.0a 지원 및 이전 버전과 하위 호환 가능

구성요소 분리 및 설치






권장 도구

본 설명서의 절차를 수행하는 데 다음 도구가 필요합니다.

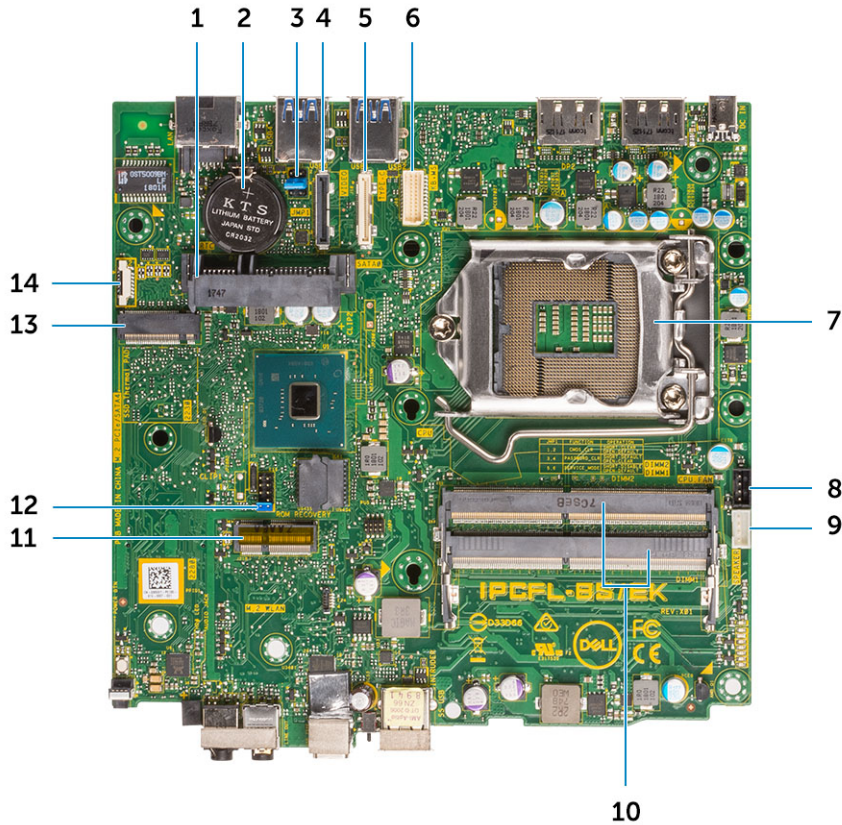
- 소형 일자 드라이버
- 필립스 #1 나사 드라이버
- 소형 플라스틱 스크라이브
- 육각 나사 드라이버

나사 크기 목록

표 2. OptiPlex MFF

구성 요소	나사 유형	수량	이미지
베이스 덮개	#6.32x9.3	1	
스피커	M2.5X4	2	
AUX 안테나	M3X3	1	
Type-C 모듈 브래킷		2	
시스템 보드	M3x4	2	
	#6.32x5.4	3	
WLAN	M2x3.5	1	
SSD		1	

마이크로 마더보드 레이아웃



마이크로 폼 팩터 보드 구성 요소

- | | | | |
|----|-----------------------|----|-----------------------|
| 1 | HDD 커넥터 | 2 | 코인 셀 배터리 |
| 3 | COMS/암호/서비스 모드 점퍼 지우기 | 4 | 비디오 커넥터(HDMI/DP/VGA) |
| 5 | Type C 커넥터 | 6 | 키보드 및 마우스 직렬 포트 커넥터 |
| 7 | CPU 소켓 커넥터 | 8 | CPU 팬 커넥터 |
| 9 | 내부 스피커 커넥터 | 10 | 메모리 슬롯 |
| 11 | M.2 WLAN 커넥터 | 12 | COMS/암호/서비스 모드 점퍼 지우기 |
| 13 | M.2 SSD 커넥터 | 14 | |

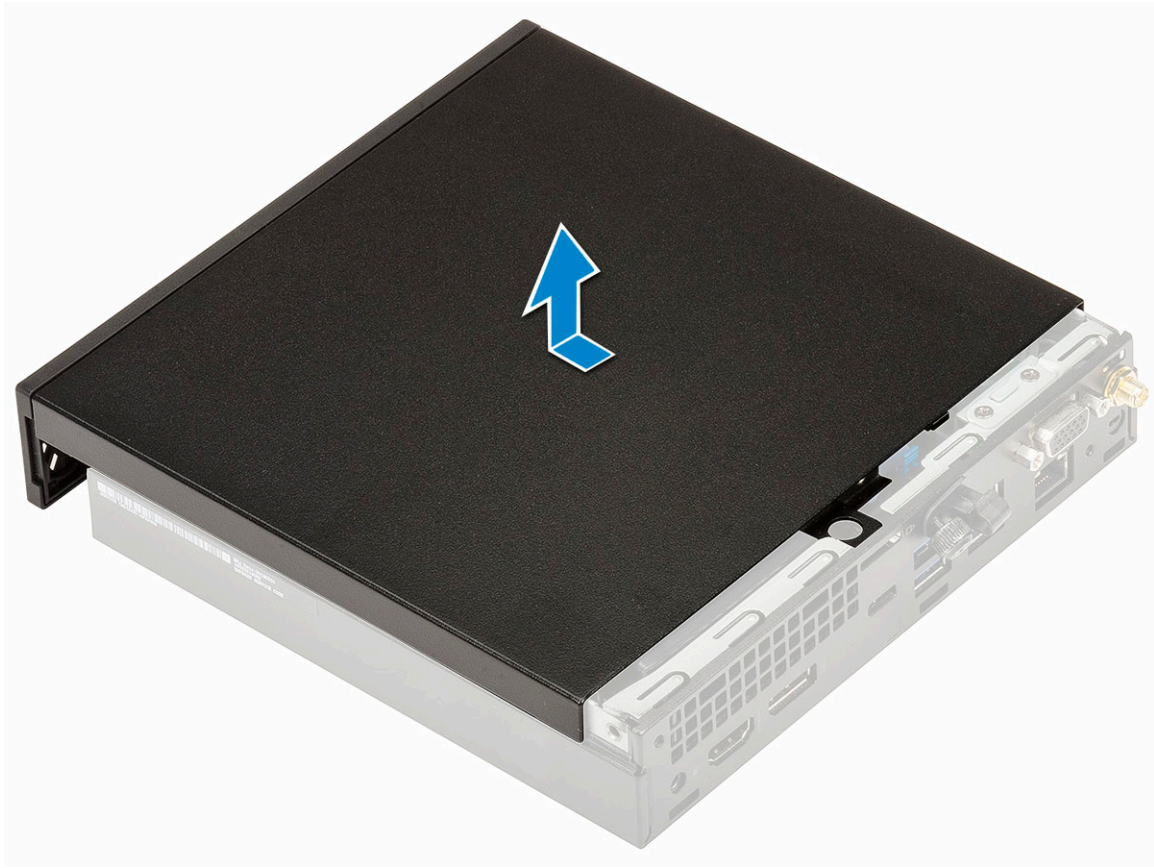
측면 덮개

측면 커버 제거

- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
- 2 측면 커버를 제거하려면:
 - a 측면 커버를 시스템에 고정시키는 나비 나사를 제거합니다.

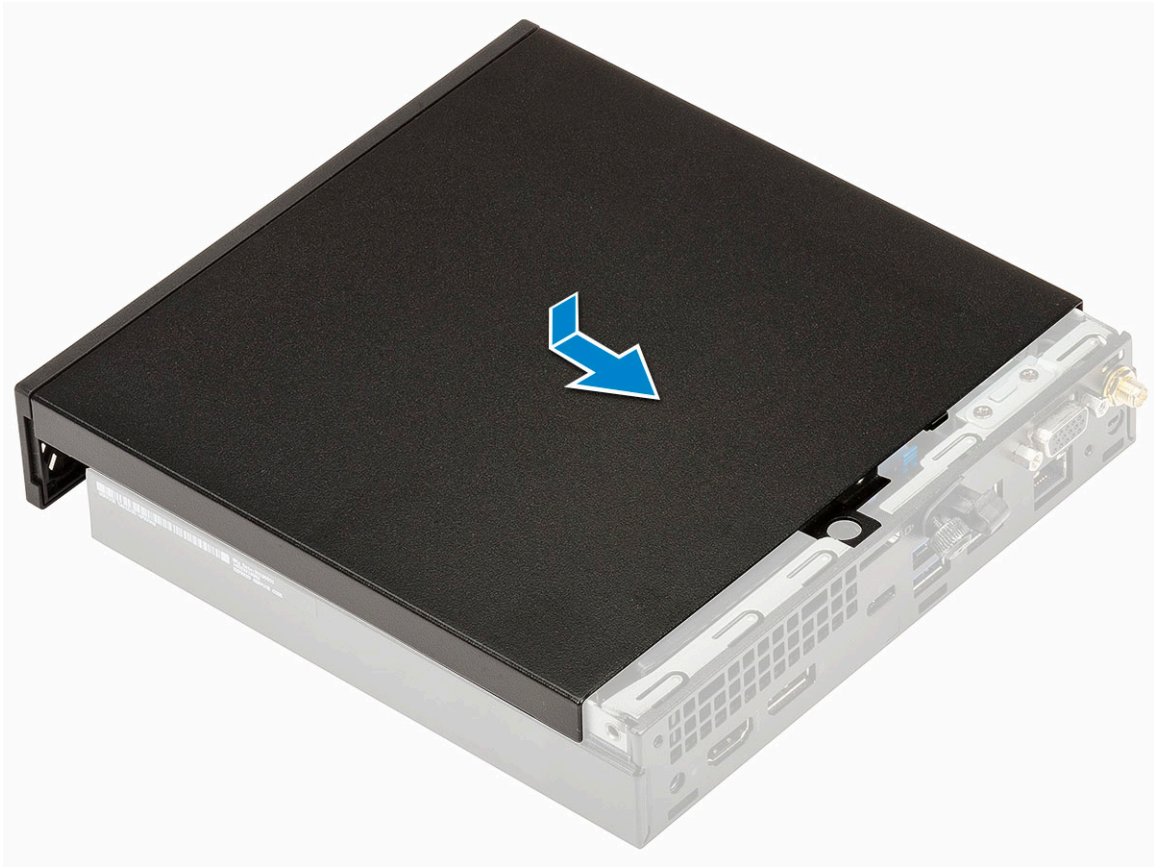


b 측면 커버를 시스템 전면 쪽으로 민 다음 커버를 시스템에서 들어 올려 제거합니다.



측면 커버 설치

- 1 측면 커버를 설치하려면:
 - a 시스템에 측면 커버를 놓습니다.
 - b 시스템 후면으로 밀어 커버를 설치합니다.



- c 커버를 시스템에 고정시키는 나비 나사를 장착합니다.

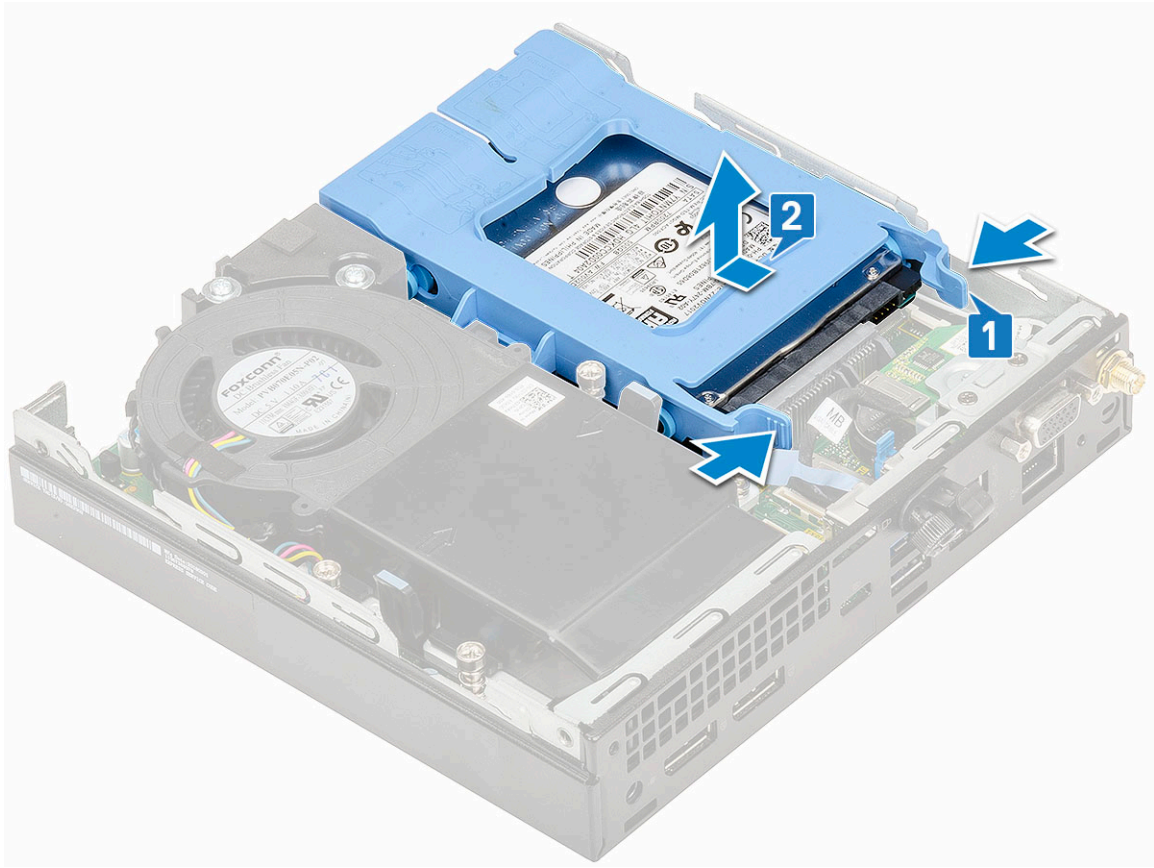


2 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

하드 드라이브 어셈블리 - 6.35cm(2.5인치)

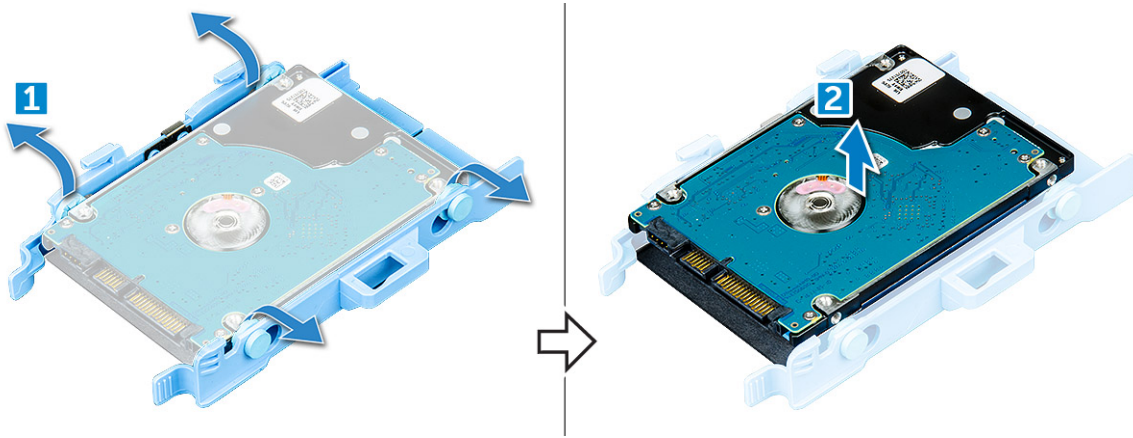
2.5인치 하드 드라이브 어셈블리 제거

- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
- 2 측면 커버를 제거합니다.
- 3 드라이브 어셈블리를 제거하려면:
 - a 하드 드라이브 조립품의 양쪽에 있는 파란색 탭을 누릅니다[1].
 - b 하드 드라이브 조립품을 밀어 시스템에서 분리합니다..



드라이브 브래킷에서 6.35cm(2.5인치) 드라이브 제거

- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따르십시오.
- 2 다음을 제거합니다:
 - a 측면 덮개
 - b 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 어셈블리
- 3 드라이브 브래킷을 제거하려면:
 - a 드라이브 브래킷의 한쪽을 당겨 브래킷의 핀을 드라이브의 슬롯에서 빼냅니다[1]. 그리고 드라이브를 들어 올립니다[2].

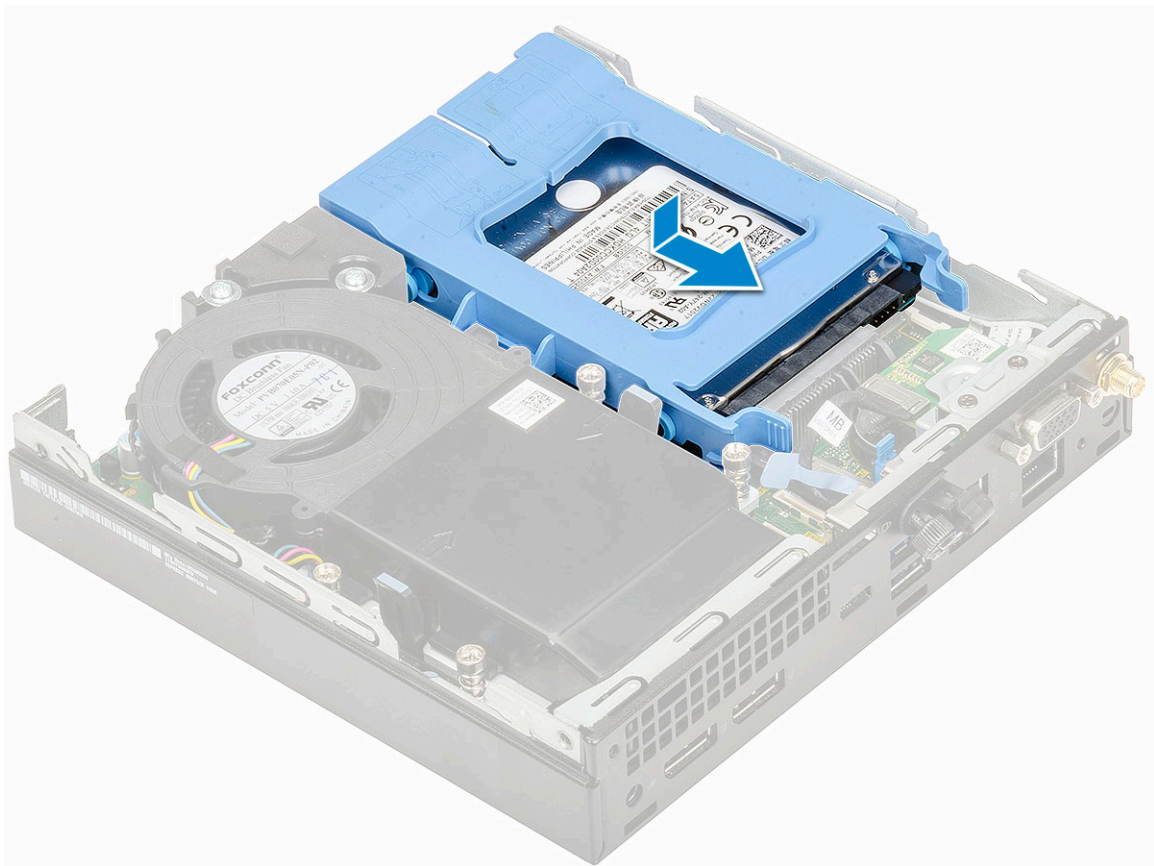


드라이브 브래킷에 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 설치

- 1 드라이브 브래킷의 핀을 드라이브의 한 쪽 면에 있는 슬롯에 맞추고 삽입합니다.
- 2 드라이브 브래킷의 다른 쪽을 드라이브의 브래킷에 있는 핀에 맞추고 삽입합니다.
- 3 다음을 설치합니다:
 - a 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 어셈블리
 - b 측면 덮개
- 4 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

6.35cm(2.5인치) 드라이브 어셈블리 설치

- 1 하드 드라이브 어셈블리를 설치하려면 다음 절차를 따릅니다.
 - a 하드 드라이브 어셈블리를 시스템의 슬롯에 삽입합니다.
 - b 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 하드 드라이브 어셈블리를 시스템 보드의 커넥터에 밀어넣습니다.

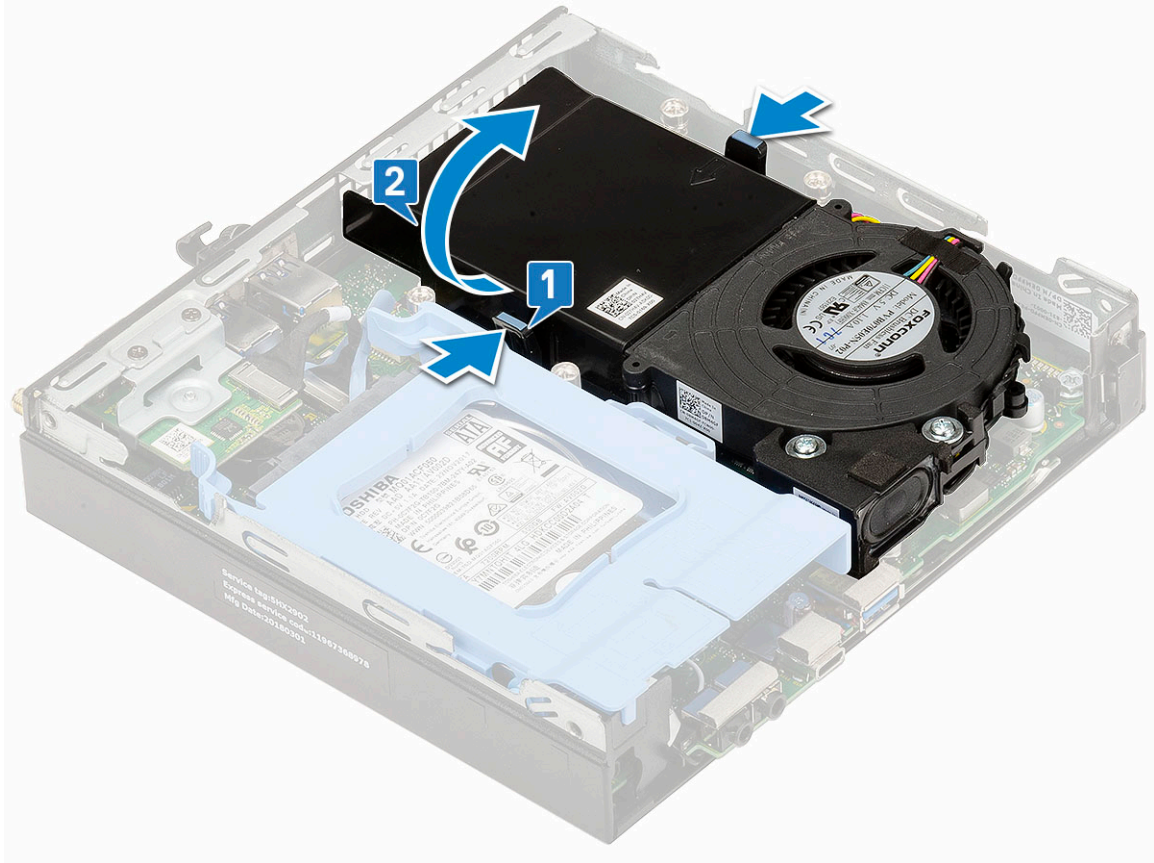


- 2 측면 커버를 설치합니다.
- 3 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

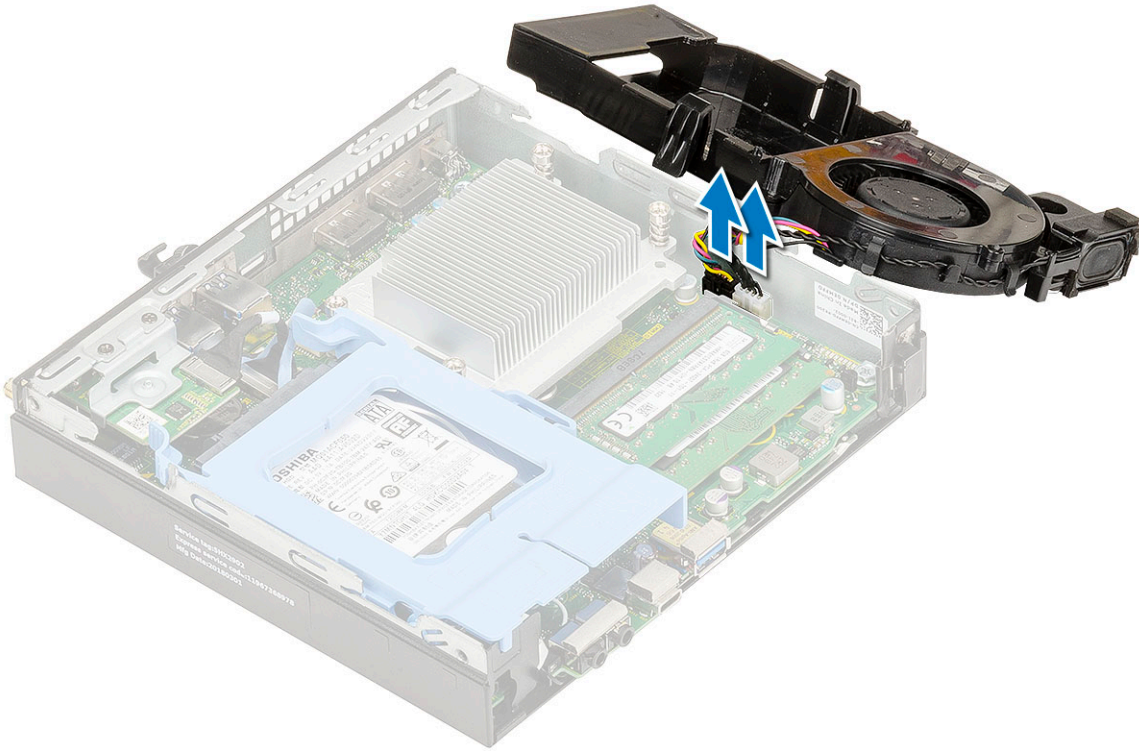
방열판 블로어

방열판 블로어 제거

- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
- 2 측면 커버를 제거합니다.
- 3 방열판 블로어를 제거하려면 다음 절차를 따릅니다.
 - a 방열판 블로어의 양쪽에 있는 파란색 탭을 누릅니다[1].
 - b 방열판 블로어를 밀고 들어 올려 시스템에서 분리합니다.
 - c 방열판 블로어를 뒤집어서 시스템에서 제거합니다[2].

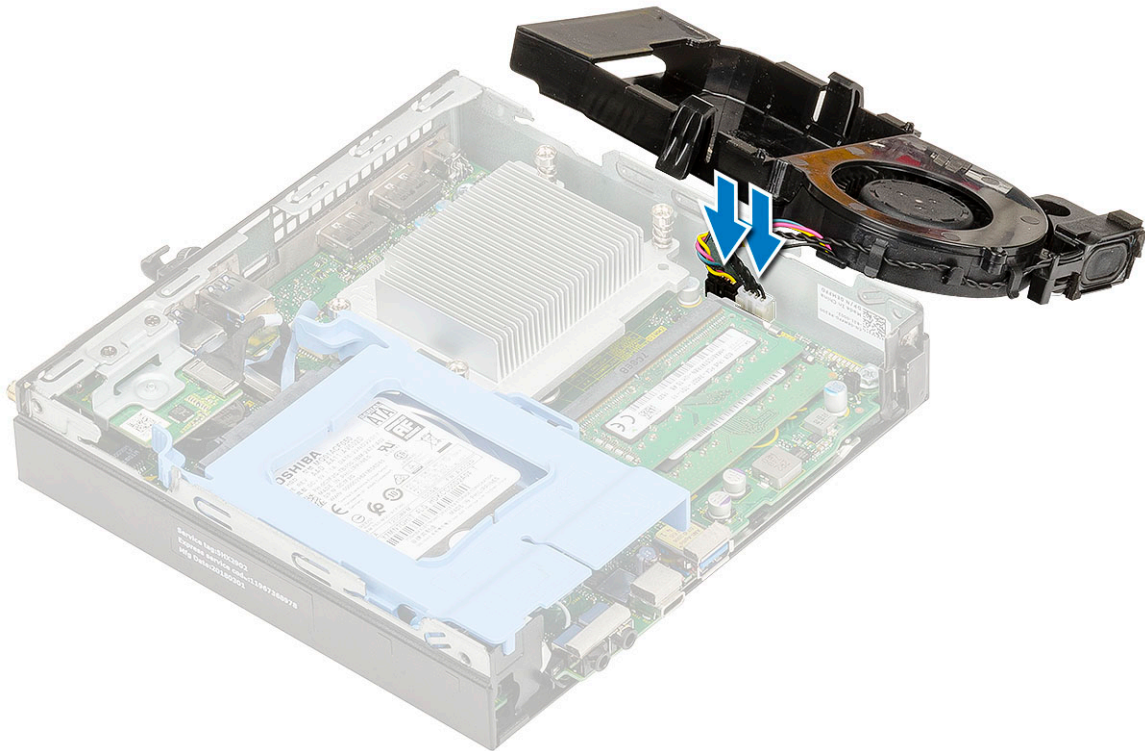


- 4 시스템 보드의 커넥터에서 스피커 케이블과 방열판 블로어 케이블을 연결 해제합니다.

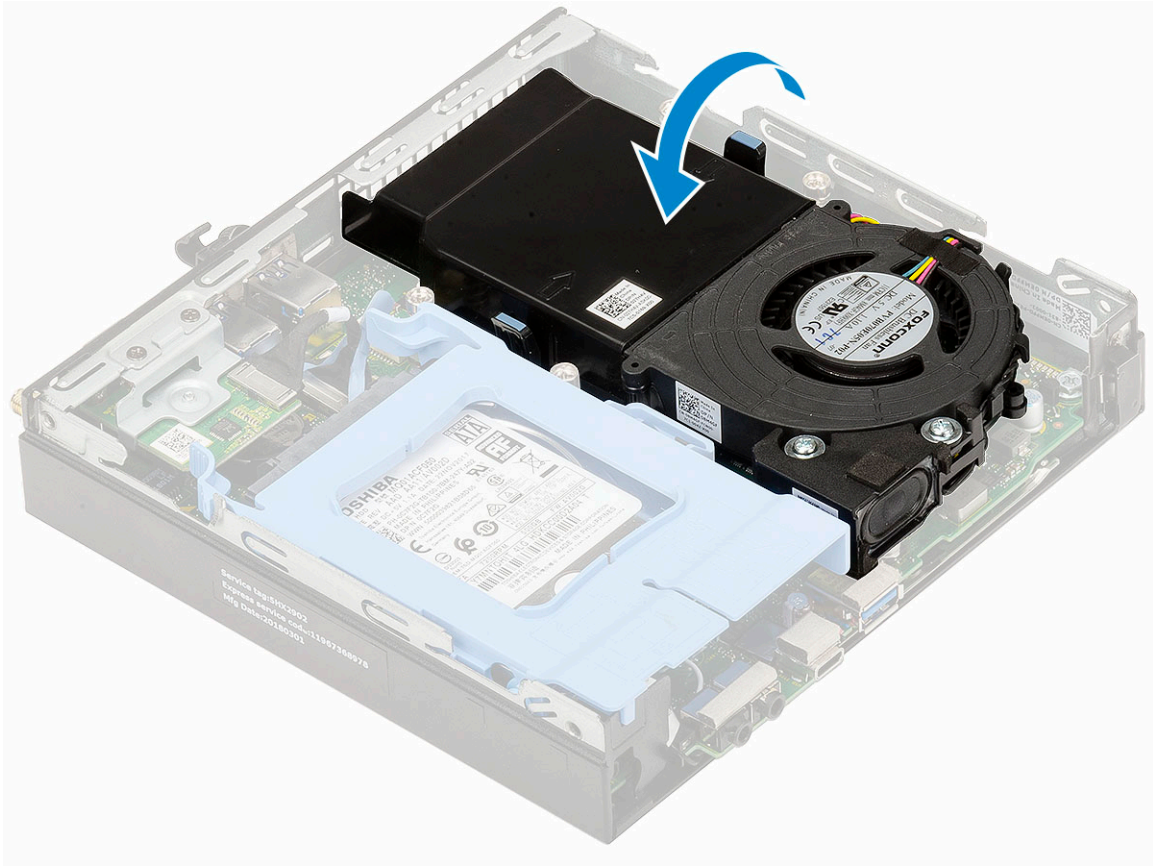


방열판 블로어 설치

- 1 방열판 블로어를 설치하려면 다음 절차를 따릅니다.
 - a 스피커 케이블 및 방열판 블로어 케이블을 시스템 보드의 커넥터에 연결합니다.



- b 시스템에 방열판 블로어를 놓고 딸깍 소리를 내며 제자리에 끼워질 때까지 밀니다.

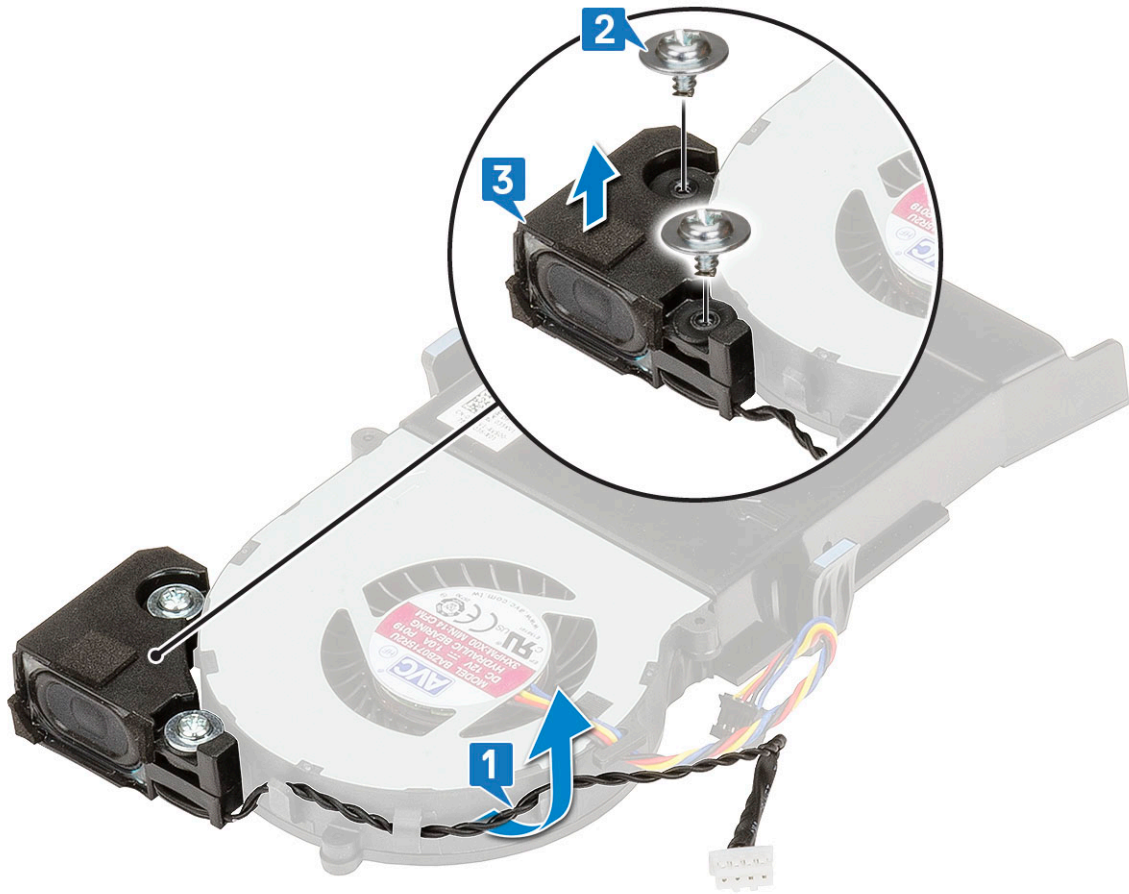


- 2 측면 커버를 설치합니다.
- 3 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

스피커

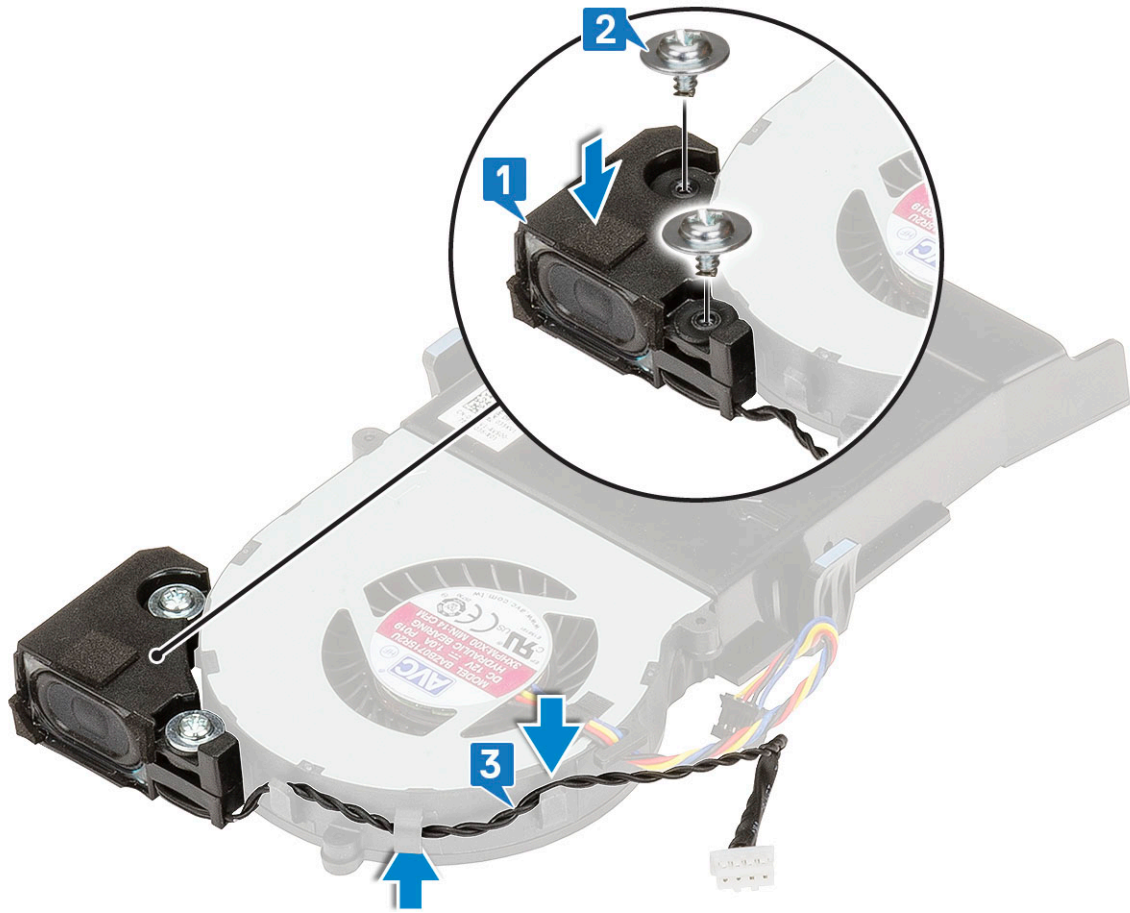
스피커 분리

- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
- 2 다음을 제거합니다:
 - a 측면 덮개
 - b 방열판 블로어
- 3 스피커를 분리하려면:
 - a 방열판 블로어의 고정 고리에서 스피커 케이블을 분리합니다[1].
 - b 방열판 블로어에 스피커를 고정하는 2개의 M2.5x4 나사를 제거합니다[2].
 - c 방열판 블로어에서 스피커를 제거합니다[3].



스피커 설치

- 1 스피커를 설치하려면 다음 절차를 따릅니다.
 - a 스피커의 슬롯을 방열판 블로어의 슬롯에 맞춥니다[1].
 - b 방열판 블로어에 스피커를 고정하는 2개의 M2.5X4 나사를 장착합니다[2].
 - c 방열판 블로어의 고정 고리를 통해 스피커 케이블을 배선합니다[3].

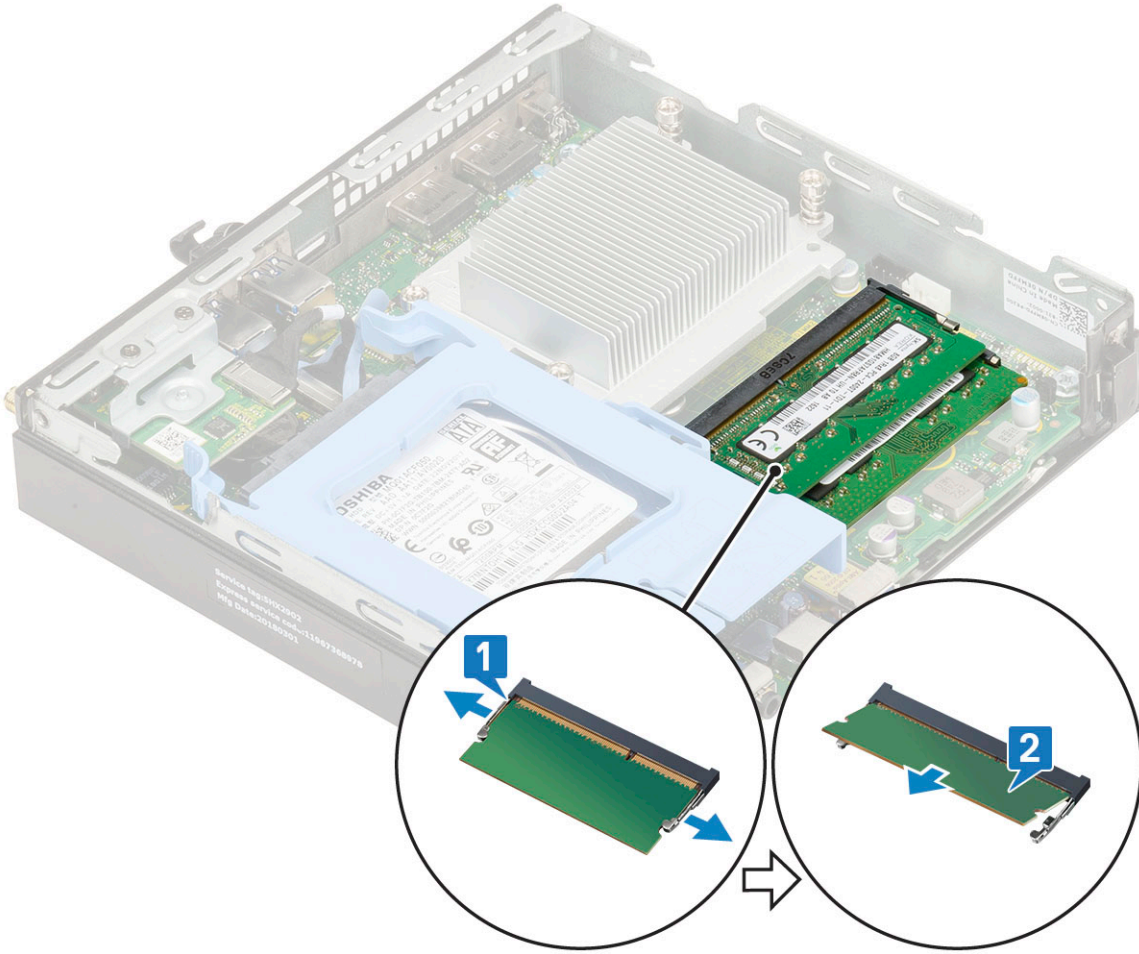


- 2 다음을 설치합니다:
 - a 방열판 블로어
 - b 측면 덮개
- 3 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

메모리 모듈

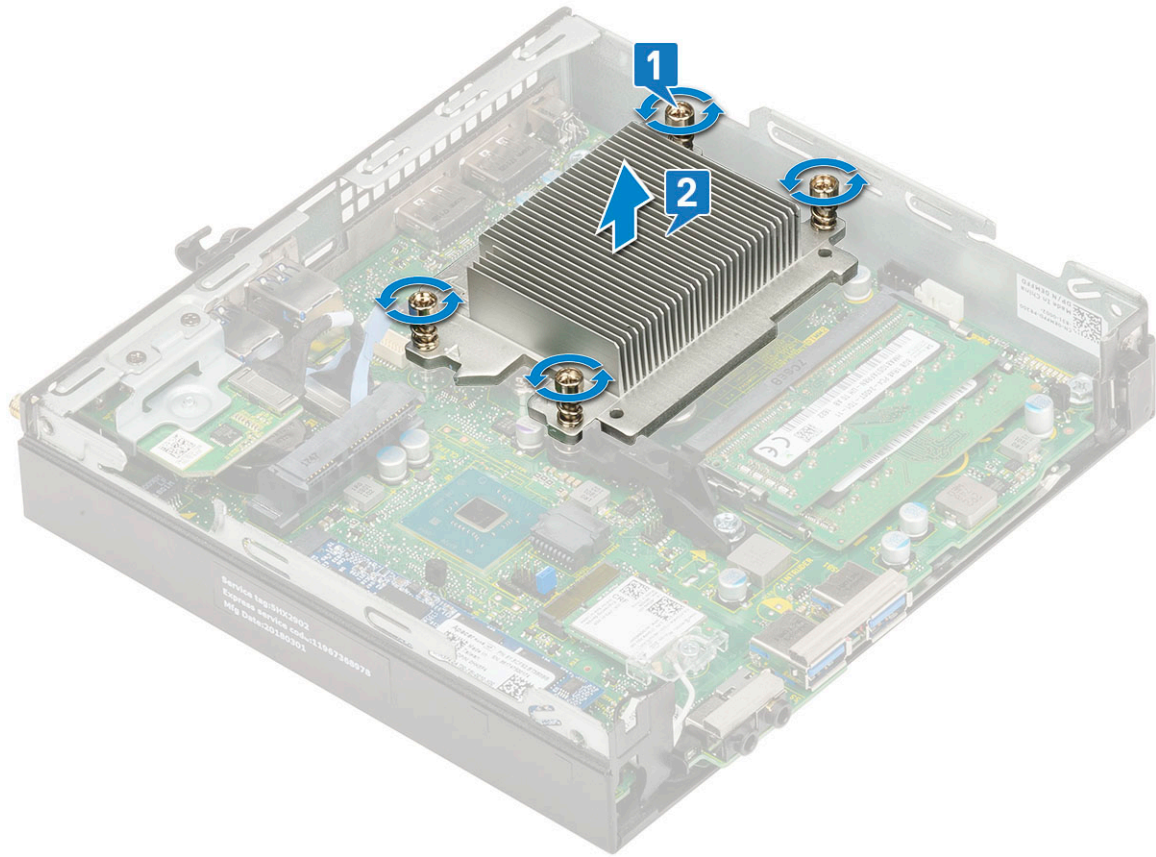
메모리 모듈 분리

- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
- 2 다음을 제거합니다:
 - a 측면 덮개
 - b 방열판 블로어
- 3 메모리 모듈을 분리하려면:
 - a 메모리 모듈이 튀어나올 때까지 메모리 모듈에서 고정 클립을 잡아 당깁니다[1].
 - b 시스템 보드의 소켓에서 메모리 모듈을 제거합니다[2].



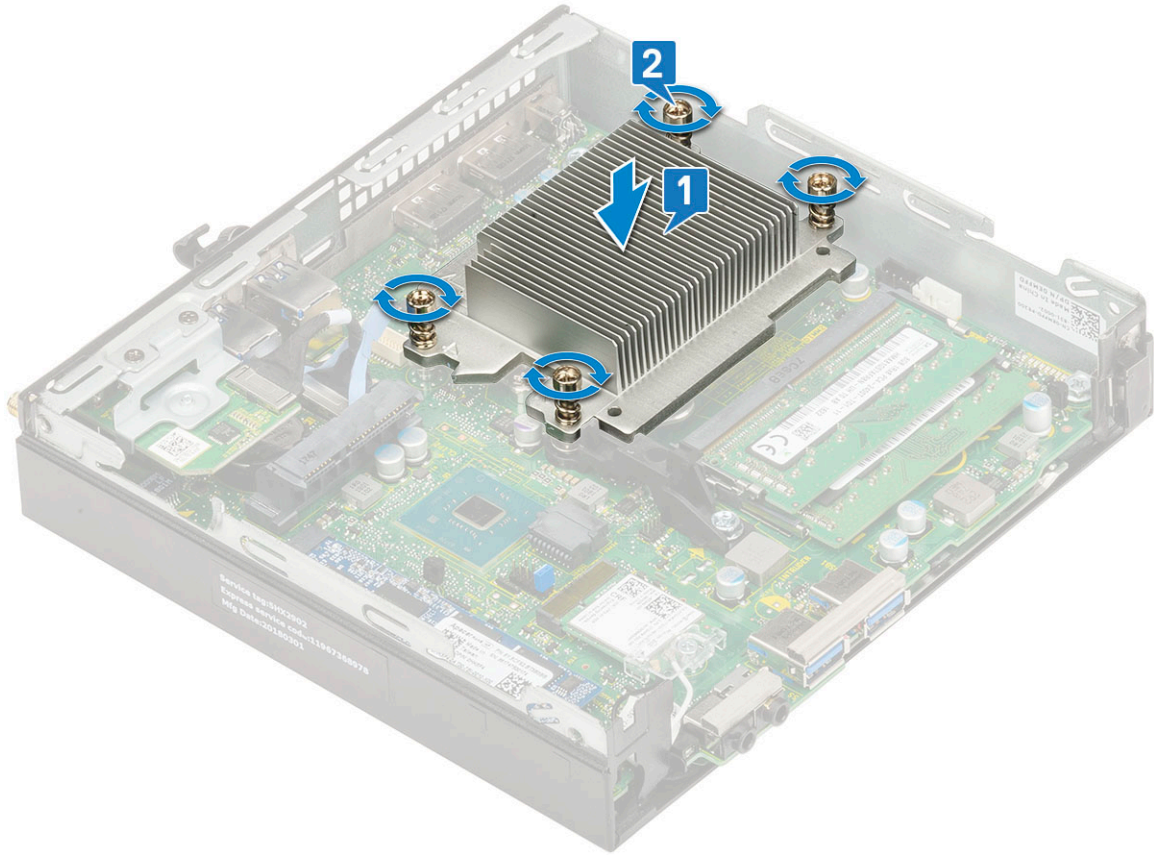
메모리 모듈 설치

- 1 메모리 모듈을 설치하려면 다음 절차를 따릅니다
 - a 메모리 모듈의 노치를 메모리 모듈 커넥터의 탭에 맞춥니다.
 - b 메모리 모듈을 메모리 모듈 소켓에 삽입하고[1] 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 누릅니다[2].



방열판 장착

- 1 방열판을 설치하려면 다음을 수행하십시오.
 - a 방열판을 프로세서에 놓습니다[1].
 - b 방열판을 시스템 보드에 고정하는 4개의 M3 조임 나사를 조입니다[2].



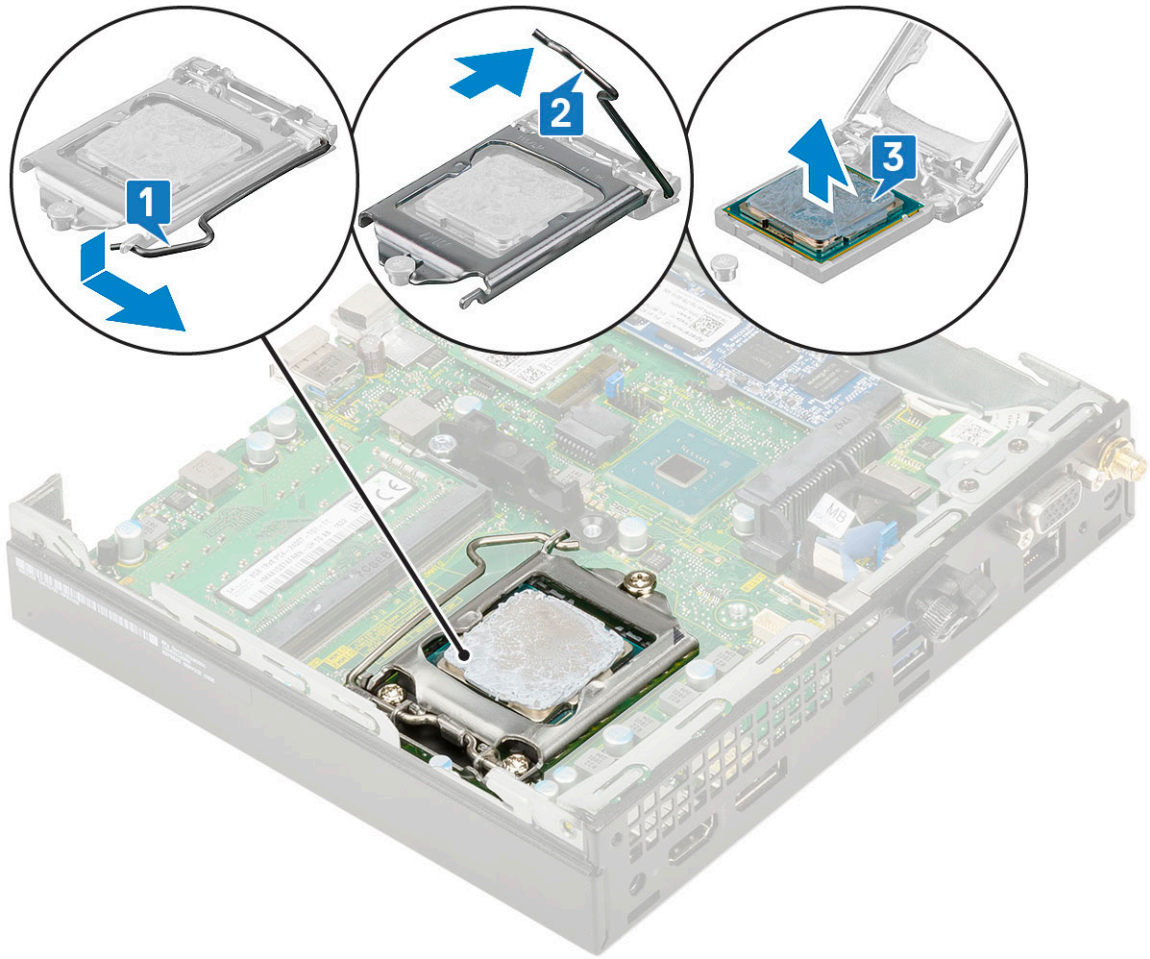
- 2 다음을 설치합니다.
 - a 방열판 블로어
 - b 2.5인치 하드 드라이브 조립품
 - c 측면 덮개
- 3 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

프로세서

프로세서 분리

- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따르십시오.
- 2 다음을 제거합니다.
 - a 측면 덮개
 - b 6.35cm(2.5인치) 드라이브 어셈블리
 - c 방열판 블로어
 - d 방열판
- 3 프로세서를 제거하려면.
 - a 프로세서 실드의 탭 아래에서 레버를 아래로 눌러 소켓 레버를 분리합니다[1].
 - b 레버를 위로 들어 올려 프로세서 실드를 들어 올립니다[2].

△ 주의: 프로세서 소켓 핀은 충격에 약해 영구적으로 손상될 수 있습니다. 프로세서를 소켓에서 분리하는 경우 프로세서 소켓의 핀이 구부러지지 않도록 주의하십시오.
 - c 소켓에서 프로세서를 들어 꺼냅니다[3].



① **노트:** 프로세서를 제거한 후 재사용, 반환 또는 임시 저장을 위해 정전기 보호 주머니에 보관합니다. 프로세서의 접촉부를 손상시키지 않기 위해 프로세서의 하단은 만지지 마십시오. 프로세서의 가장자리만 잡으십시오.

프로세서 설치

1 프로세서를 설치하려면 다음 절차를 따릅니다.

a 프로세서를 소켓 키에 맞춥니다.

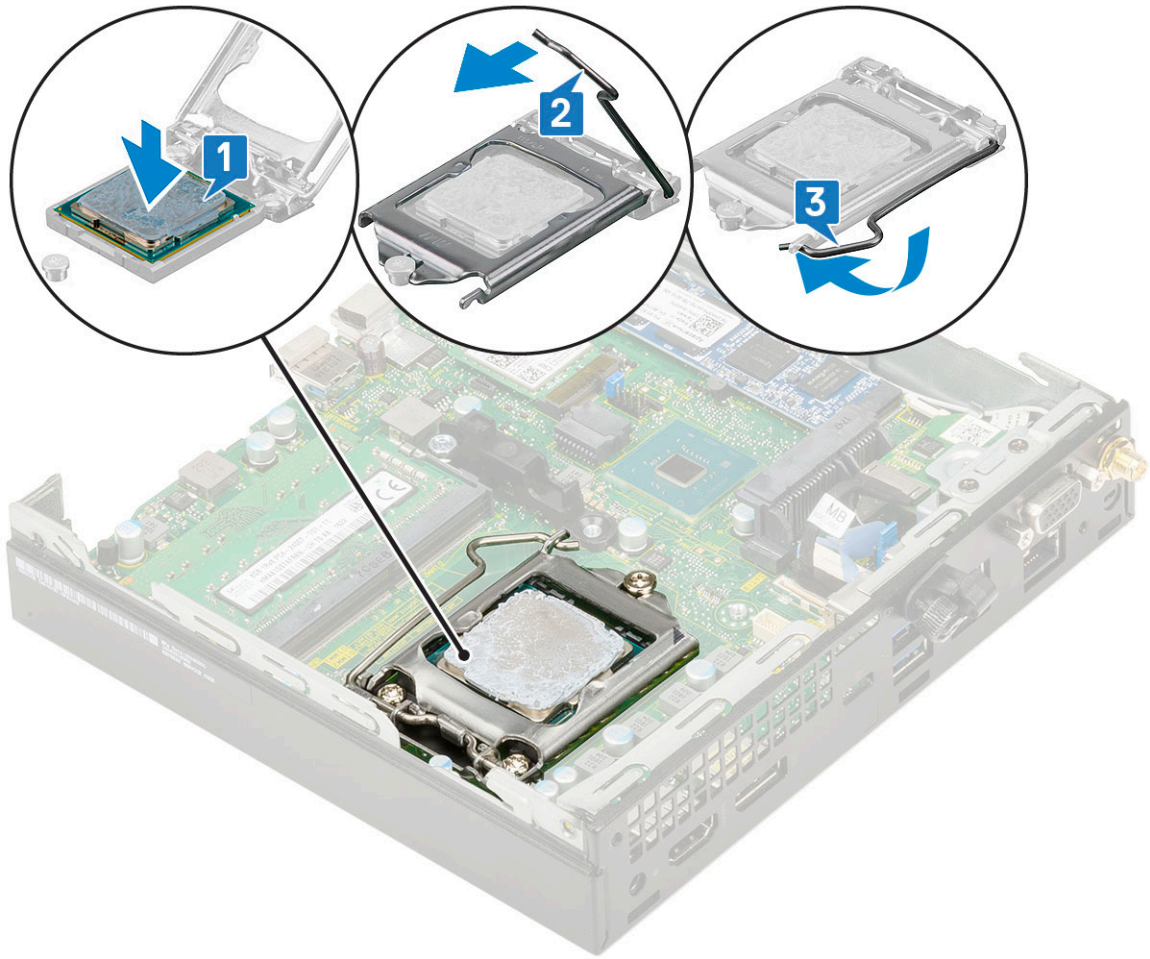
△ 주의: 프로세서를 장착할 때 강한 힘을 주지 마십시오. 프로세서를 제대로 놓으면 힘을 조금만 가해도 프로세서가 소켓에 정확하게 끼워집니다.

b 프로세서의 핀 1 표시등을 소켓의 삼각형에 맞춥니다.

c 프로세서의 해당 슬롯이 소켓 키에 맞도록 프로세서를 소켓에 놓습니다[1].

d 프로세서 실드를 고정 나사 아래로 밀어 프로세서 실드를 닫습니다[2].

e 소켓 레버를 내려 탭 아래로 밀어 잠급니다[3].

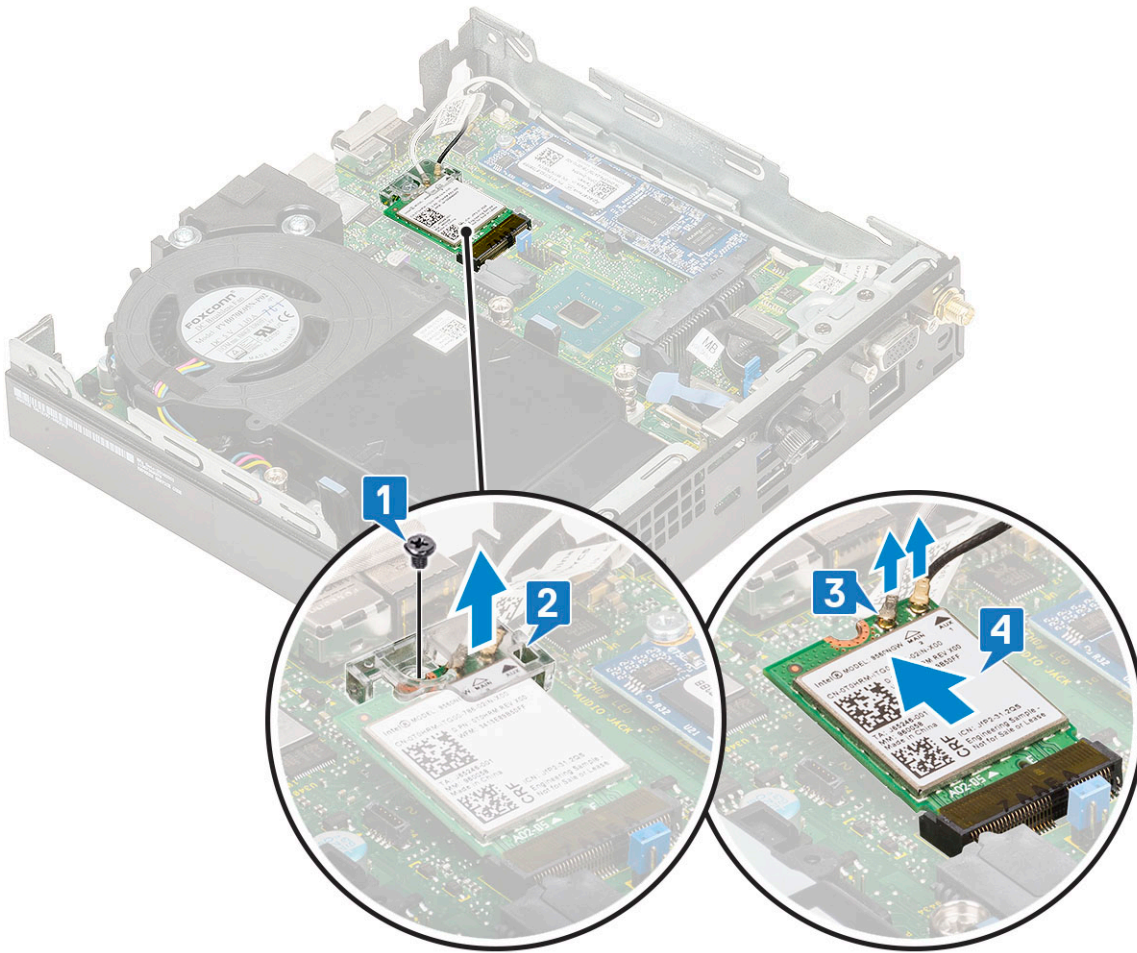


- 2 다음을 설치합니다.
 - a 방열판
 - b 방열판 블로어
 - c 2.5인치 하드 드라이브 조립품
 - d 측면 덮개
- 3 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

WLAN 카드

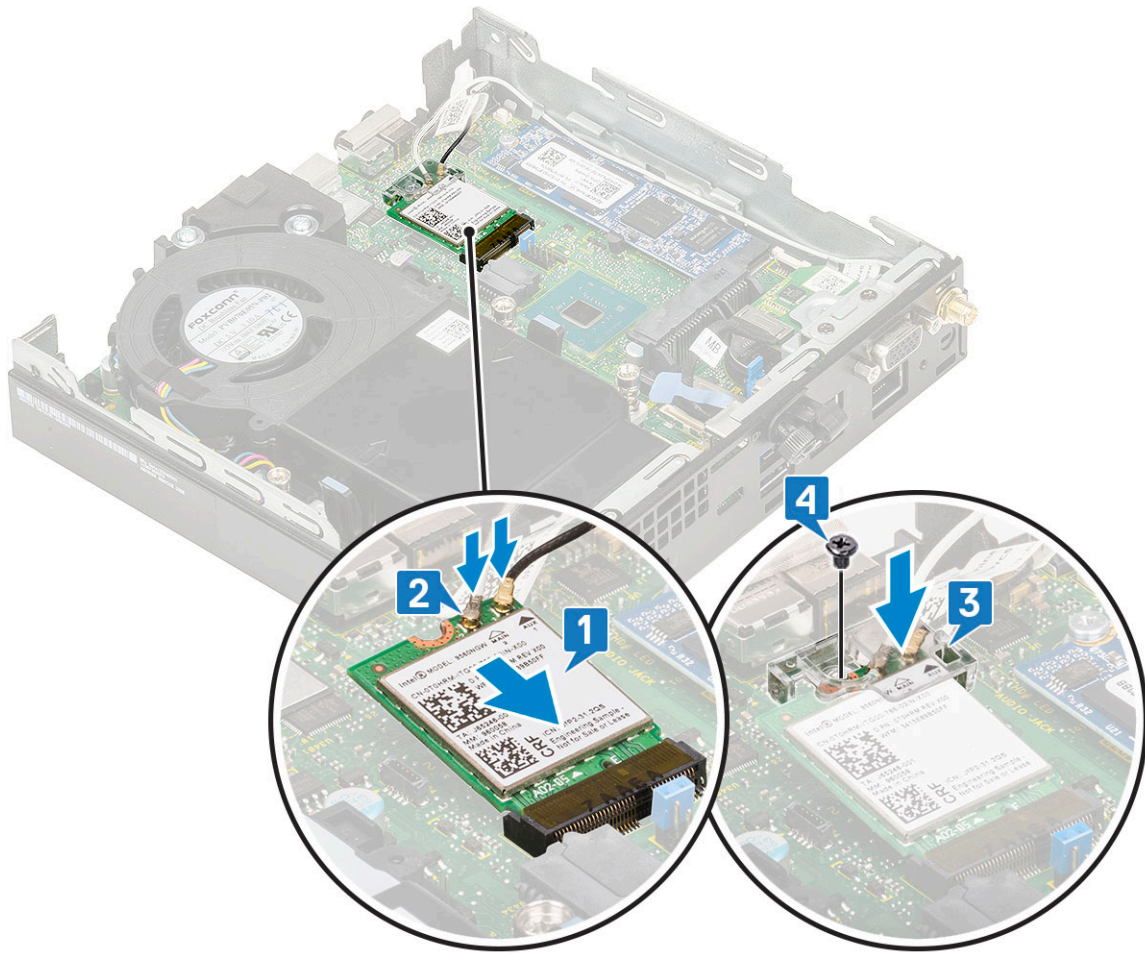
WLAN 카드 제거

- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
- 2 다음을 제거합니다.
 - a 측면 덮개
 - b 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 어셈블리
- 3 WLAN 카드를 분리하려면:
 - a 플라스틱 탭을 WLAN 카드에 고정하는 1개의 (M2X3.5) 나사를 제거합니다[1].
 - b 플라스틱 탭을 분리한 후 WLAN 안테나 케이블을 찾습니다[2].
 - c WLAN 카드의 커넥터에서 WLAN 안테나 케이블을 연결 해제합니다[3].
 - d WLAN 카드를 시스템 보드의 커넥터에서 들어 올립니다[4].



WLAN 카드 장착

- 1 WLAN 카드를 설치하려면 다음 절차를 따릅니다.
 - a WLAN 카드를 시스템 보드의 커넥터에 끼웁니다[1].
 - b WLAN 안테나 케이블을 WLAN 카드의 커넥터에 연결합니다[2].
 - c 플라스틱 탭을 놓아서 WLAN 케이블을 고정합니다[3].
 - d 플라스틱 탭을 WLAN 카드에 고정하는 1개의 (M2X3.5) 나사를 장착합니다[4].



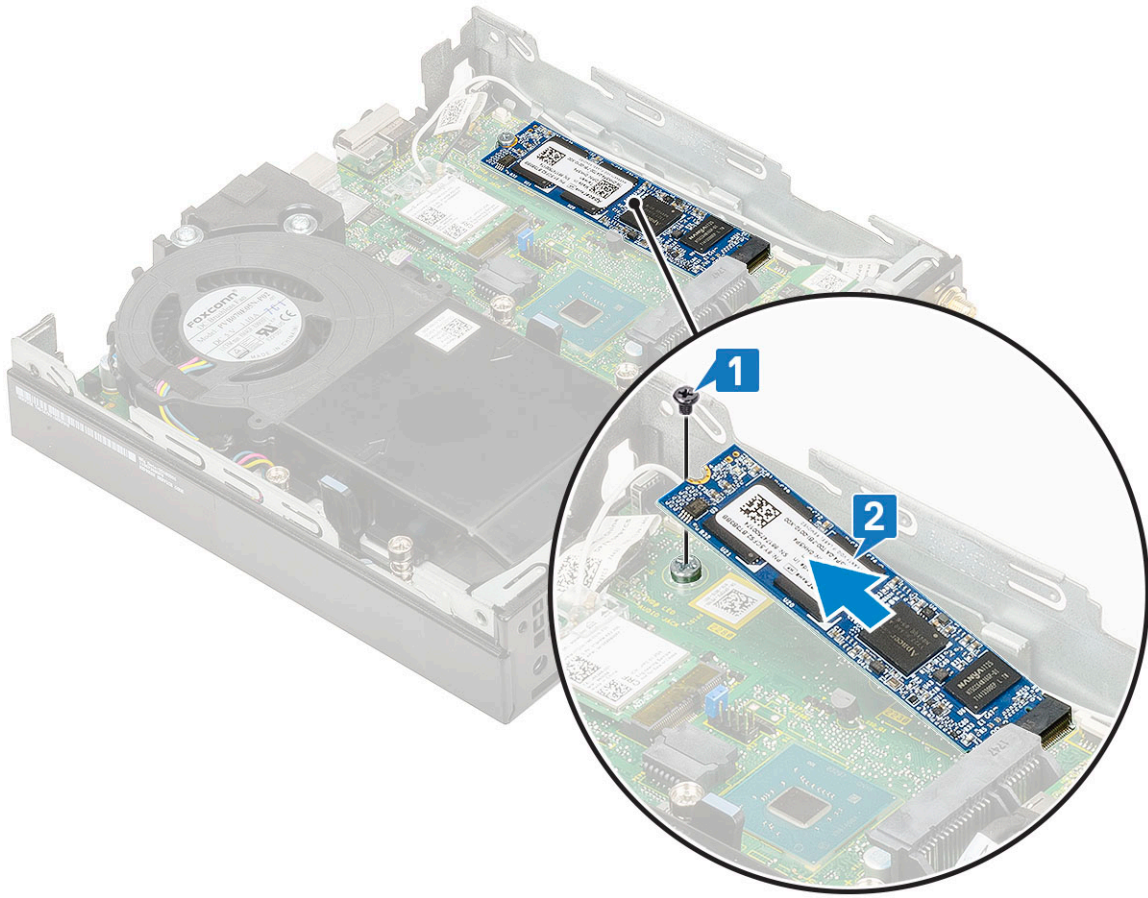
- 2 다음을 설치합니다:
 - a 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 어셈블리
 - b 측면 덮개
- 3 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

M.2 PCIe SSD

M.2 PCIe SSD 제거

① | **노트:** 지침은 M.2 SATA SSD에도 적용됩니다.

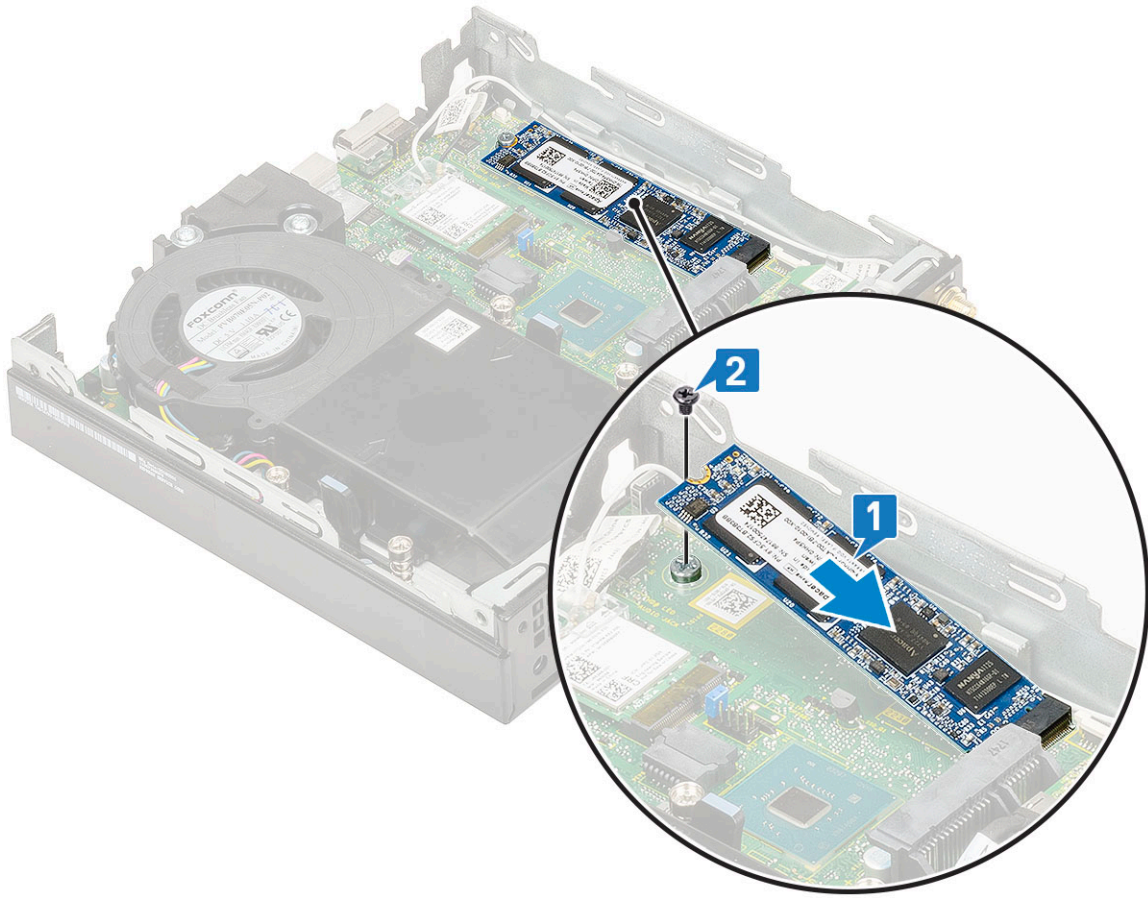
- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
- 2 다음을 제거합니다:
 - a 측면 덮개
 - b 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 어셈블리
- 3 M.2 PCIe SSD를 제거하려면:
 - a M.2 PCIe SSD를 시스템 보드에 고정하는 1개의 나사(M2X3.5)를 제거합니다[1].
 - b PCIe SSD를 잡아 당겨 시스템 보드의 해당 커넥터에서 들어 올려 빼냅니다[2].



M.2 PCIe SSD 설치

① | **노트:** 지침은 M.2 SATA SSD에도 적용됩니다.

- 1 M.2 PCIe SSD를 설치하려면:
 - a M.2 PCIe SSD를 시스템 보드의 커넥터에 삽입합니다[1].
 - b M.2 PCIe SSD를 시스템 보드에 고정하는 1개의 나사(M2X3.5)를 장착합니다[2].

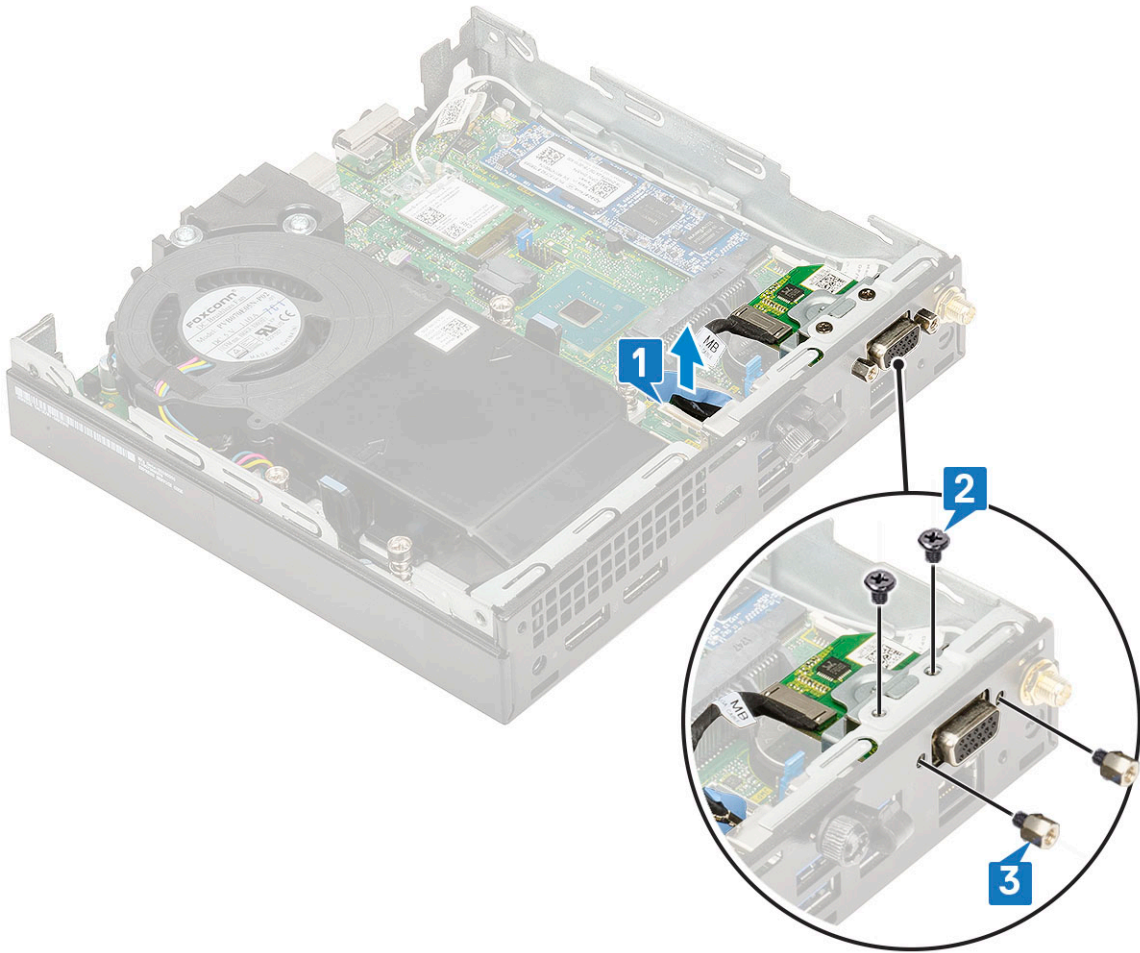


- 2 다음을 설치합니다.
 - a 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 어셈블리
 - b 측면 덮개
- 3 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

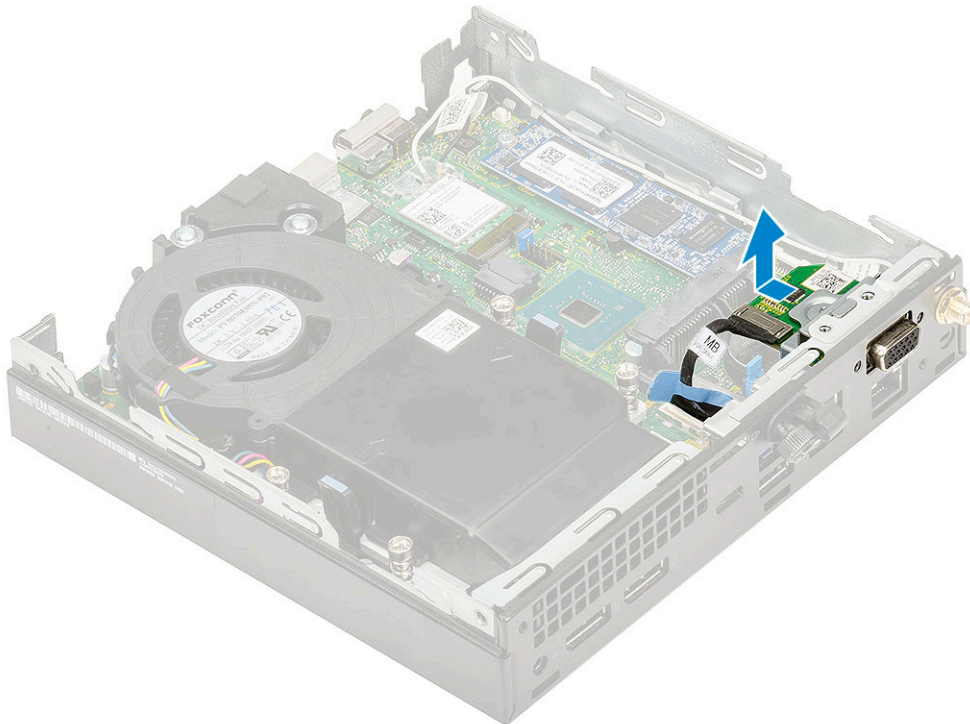
옵션 모듈

모듈(옵션) 제거

- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
- 2 다음을 제거합니다.
 - a 측면 덮개
 - b 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 어셈블리
- 3 옵션 카드를 제거하려면:
 - a 시스템 보드의 커넥터에서 옵션 카드 케이블을 연결 해제합니다[1].
 - b 옵션 카드를 시스템 새시에 고정하는 4개의 나사를 제거합니다[2, 3].

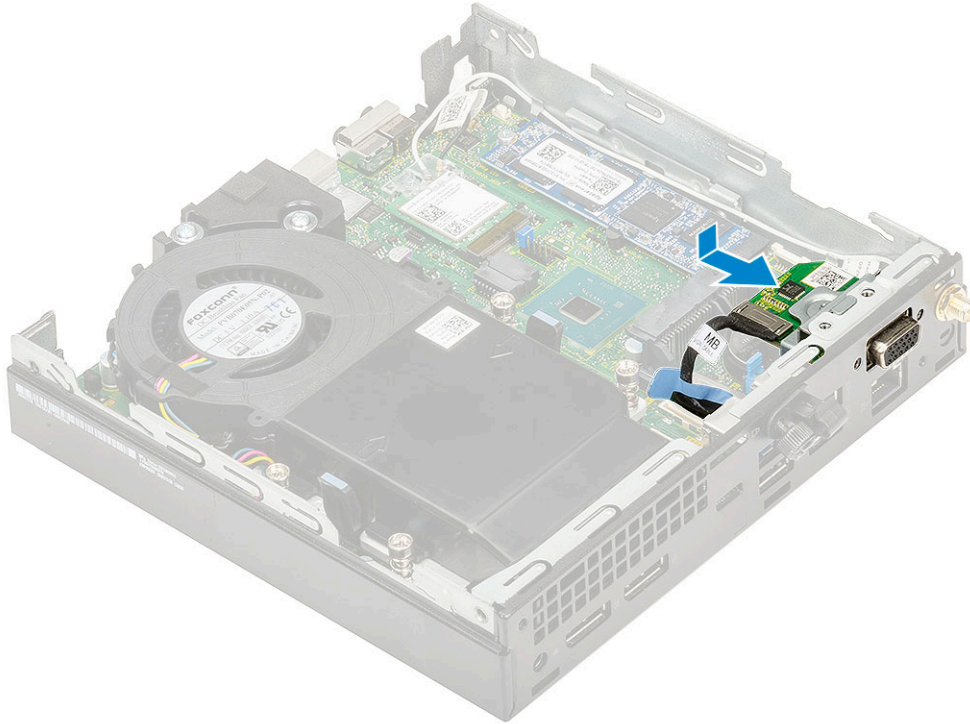


c 옵션 카드를 시스템에서 당겨 올립니다.

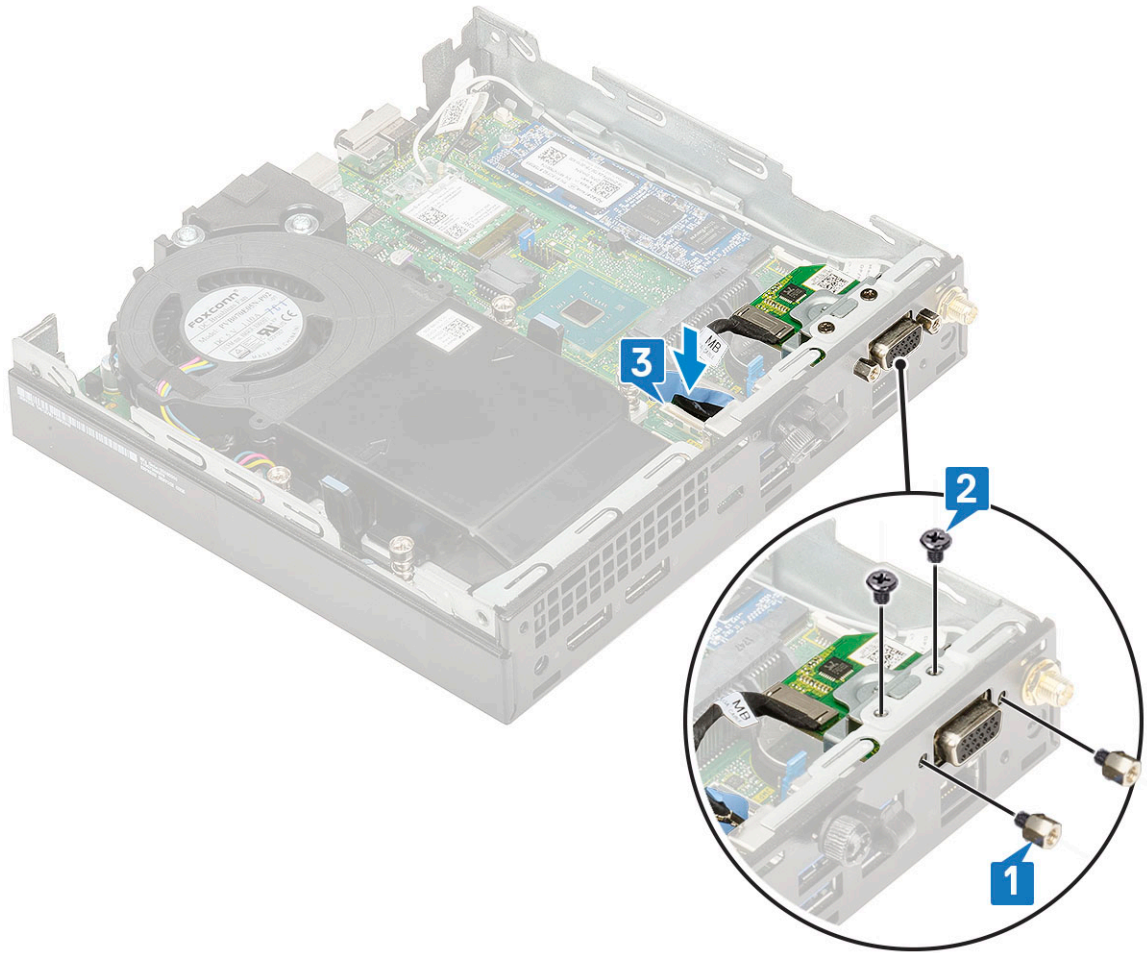


모듈(옵션) 설치

- 1 카드(옵션)를 설치하려면 다음 절차를 따릅니다.
 - a 카드(옵션)를 시스템의 해당 위치에 맞추어 놓습니다.



- b 카드(옵션)를 시스템 새시에 고정하는 4개의 나사를 장착합니다[1,2]
 - c 시스템 보드의 커넥터에 카드 케이블(옵션)을 연결합니다[3].

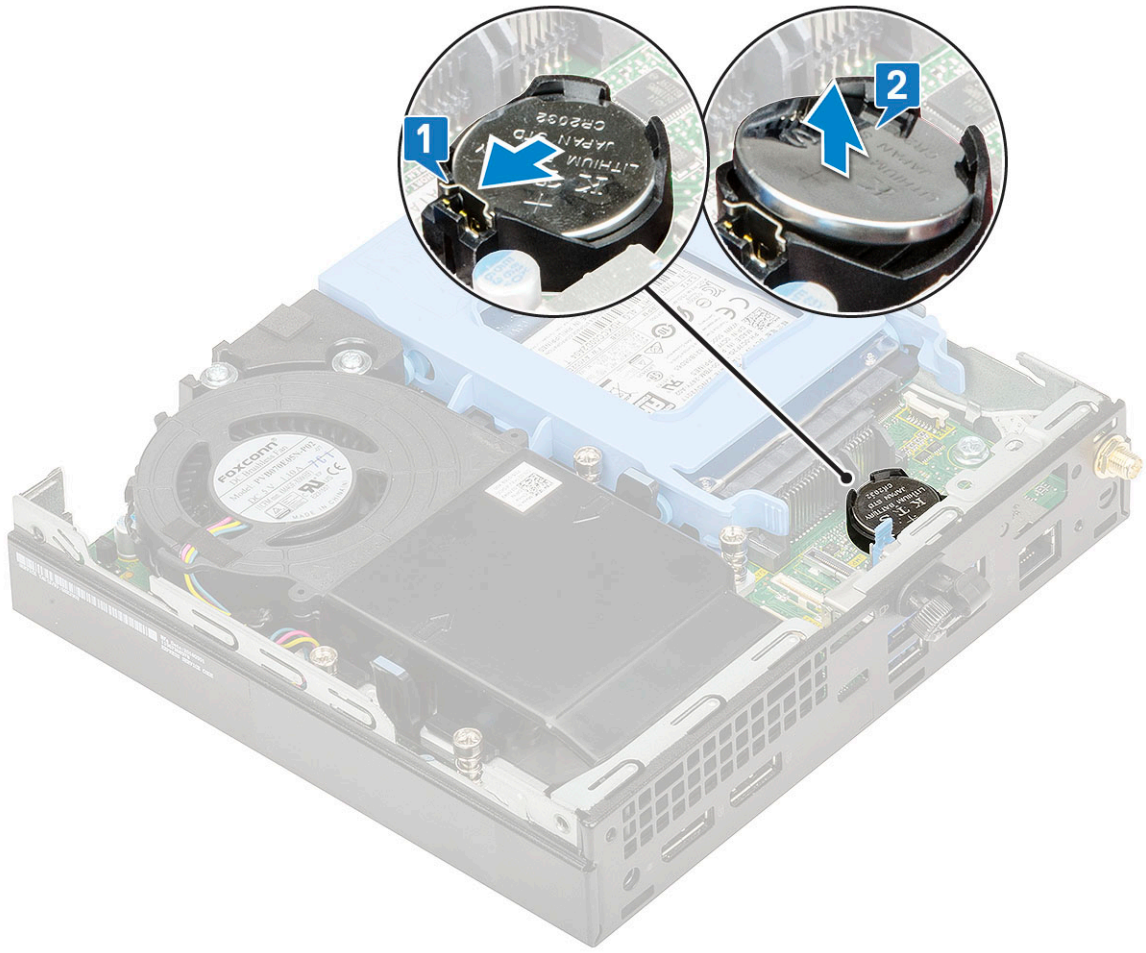


- 2 다음을 설치합니다.
 - a 측면 덮개
 - b 6.35cm(2.5인치) 드라이브 어셈블리
- 3 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

코인 셀 배터리

코인 셀 배터리 분리

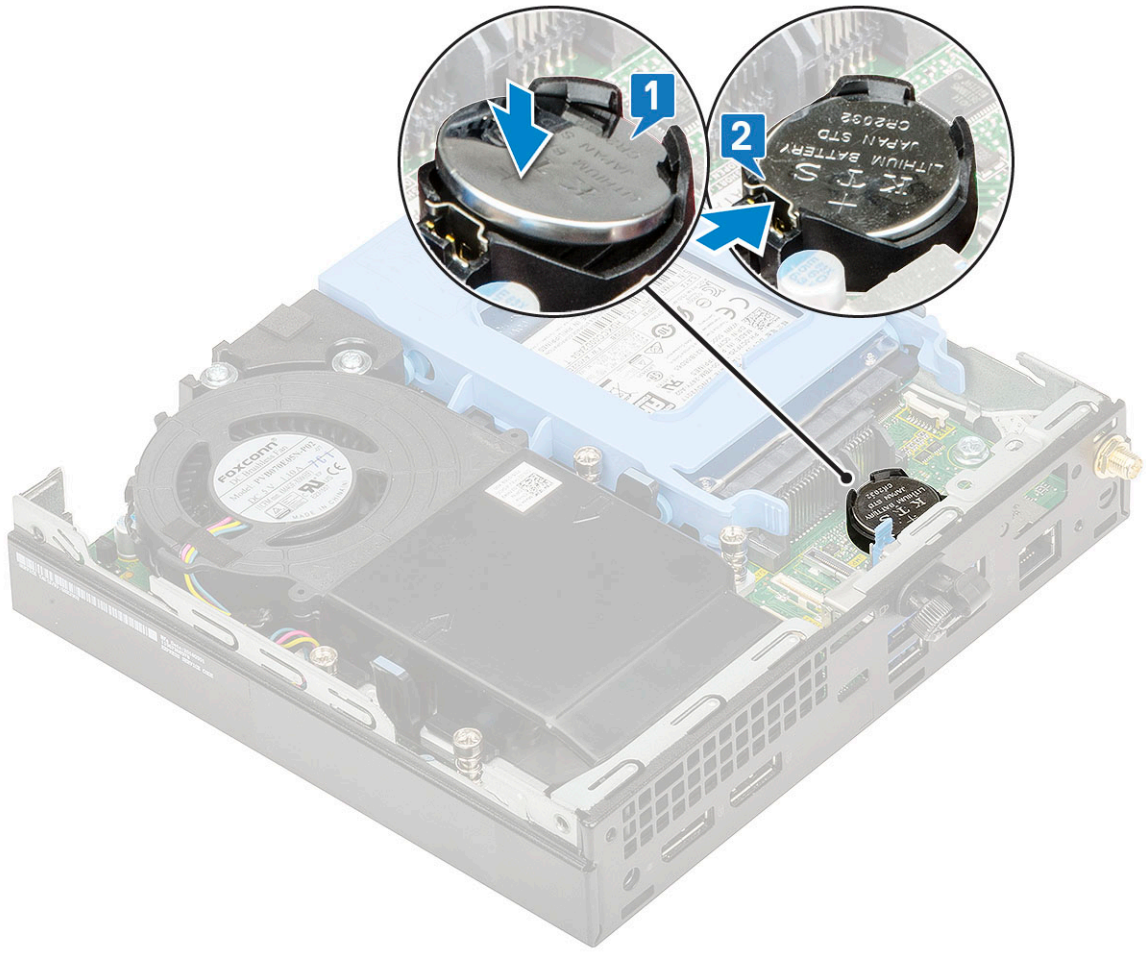
- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
- 2 다음을 제거합니다.
 - a 측면 덮개
 - b 옵션 모듈
- 3 코인 셀 배터리를 분리하려면:
 - a 코인 셀 배터리가 튀어나올 때까지 분리 래치를 누릅니다[1].
 - b 시스템 보드에서 코인 셀 배터리를 제거합니다[2].



코인 셀 배터리 설치

1 코인 셀 배터리를 설치하려면:

- a 시스템 보드에서 "+" 기호가 위를 향하게 코인 셀 배터리를 잡고 커넥터 양극 쪽의 고정 탭 아래로 삽입합니다[1].
- b 배터리가 제자리에 끼워질 때까지 커넥터 안으로 누릅니다[2].



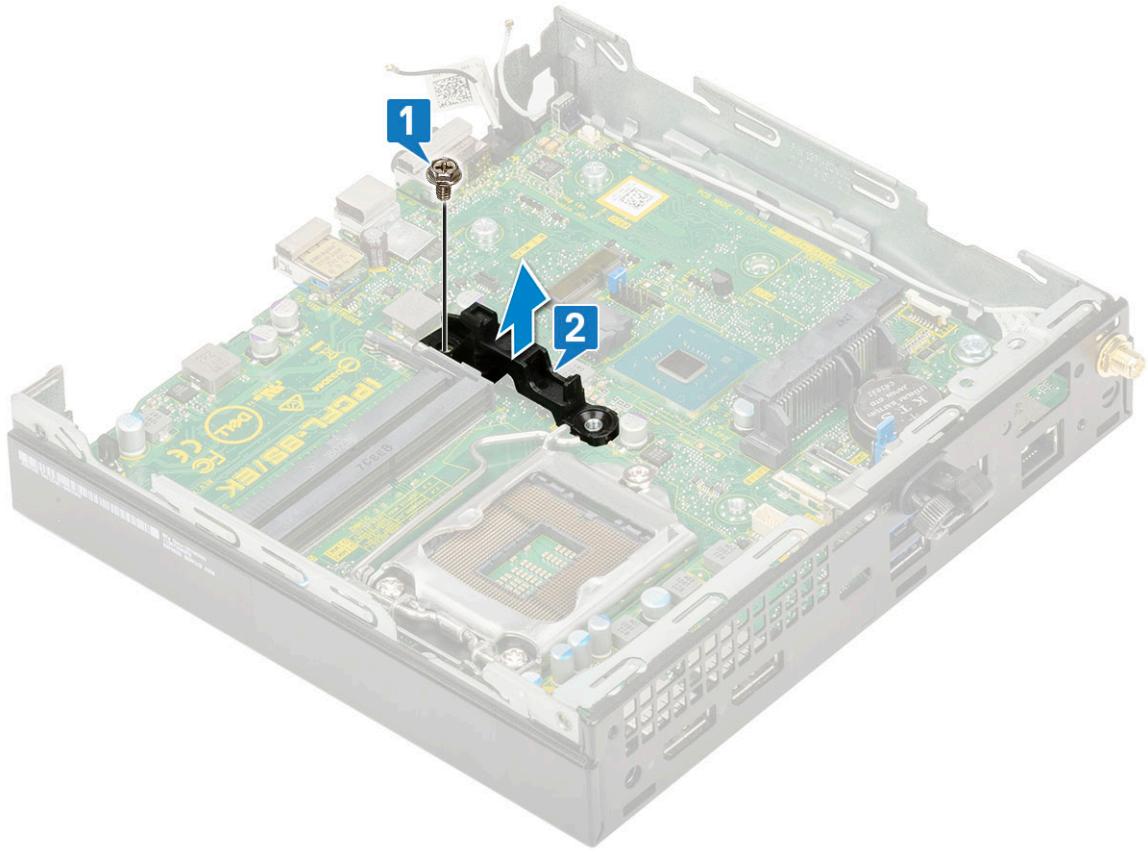
- 2 다음을 설치합니다.
 - a 측면 덮개
 - b 옵션 모듈
- 3 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

시스템 보드

시스템 보드 분리

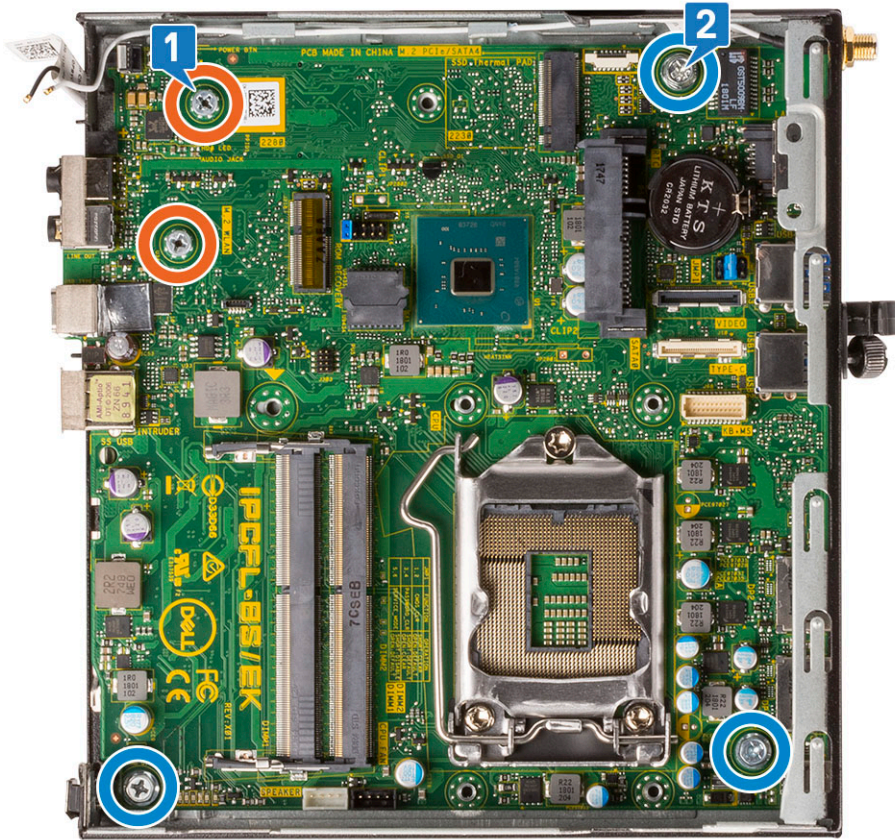
- 1 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
- 2 다음을 제거합니다:
 - a 측면 덮개
 - b 2.5 하드 드라이브 어셈블리
 - c 방열판 블로어
 - d WLAN
 - e M.2 PCIe SSD
 - f 메모리 모듈
 - g 모듈(옵션)
 - h 방열판
 - i 프로세서
- 3 HDD 캐디 지원을 제거하려면 다음 절차를 따릅니다.
 - a HDD 캐디 지원을 시스템 보드에 고정하는 나사를 제거합니다[1].

b HDD 캐디 지원을 들어 올려 시스템 보드에서 분리합니다[2].

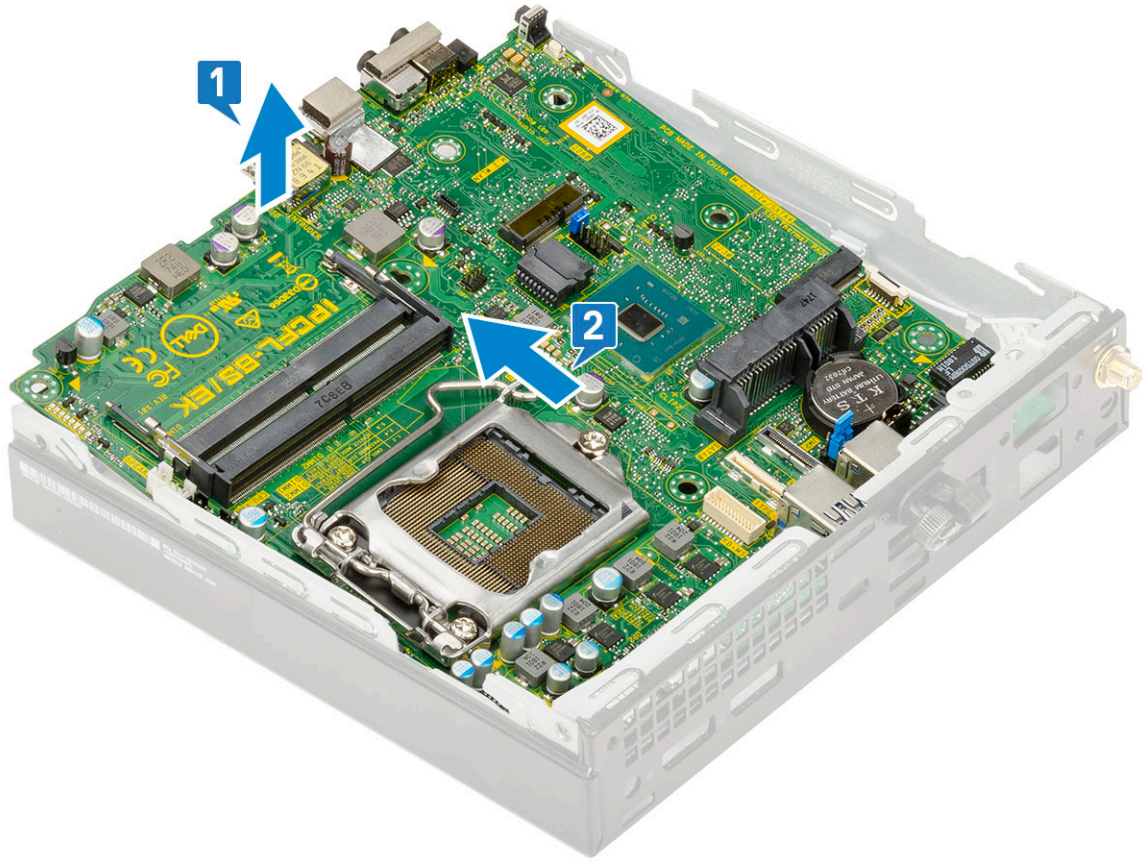


4 시스템 보드를 분리하려면:

a 시스템 보드를 시스템에 고정하는 2개의 M3x4 나사[1] 및 3개의 6-32x5.4 나사[2]를 제거합니다.

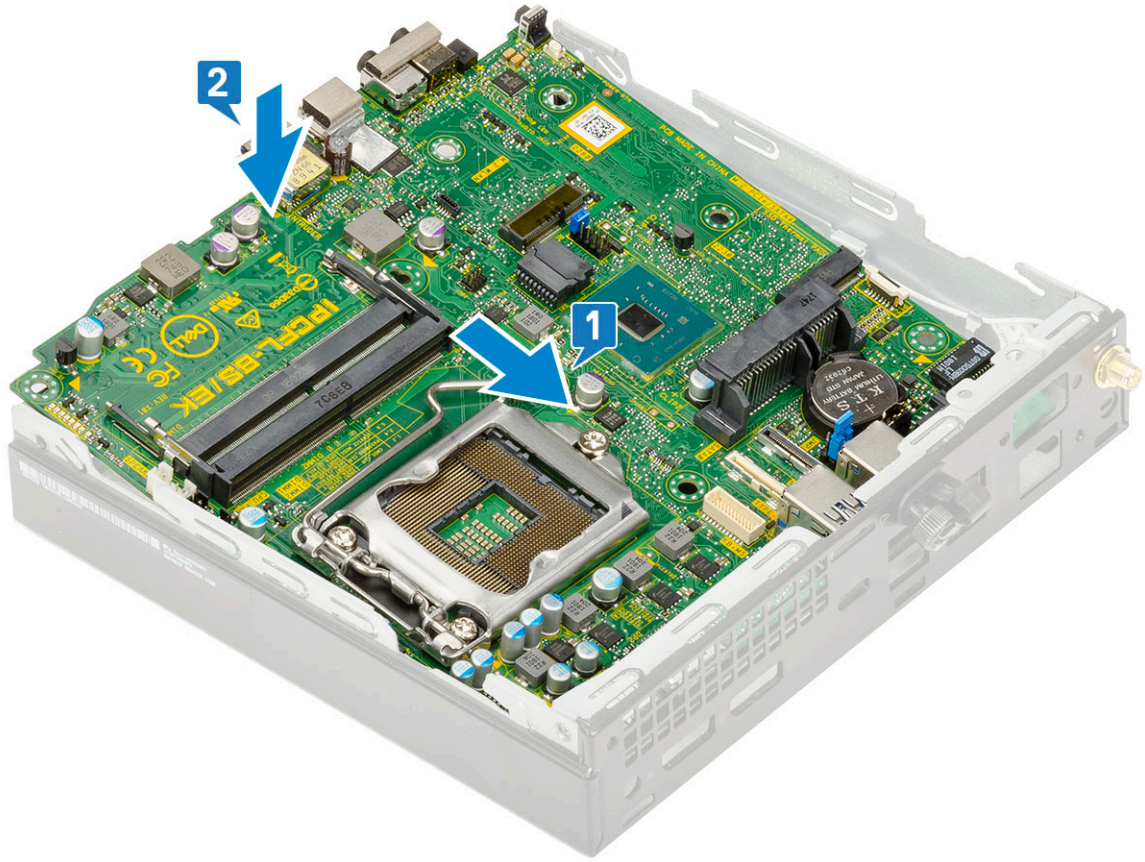


- b 시스템 보드를 들어 올려 컴퓨터의 후면에서 커넥터를 분리합니다[1].
- c 시스템 보드를 밀어 컴퓨터에서 분리합니다[2].

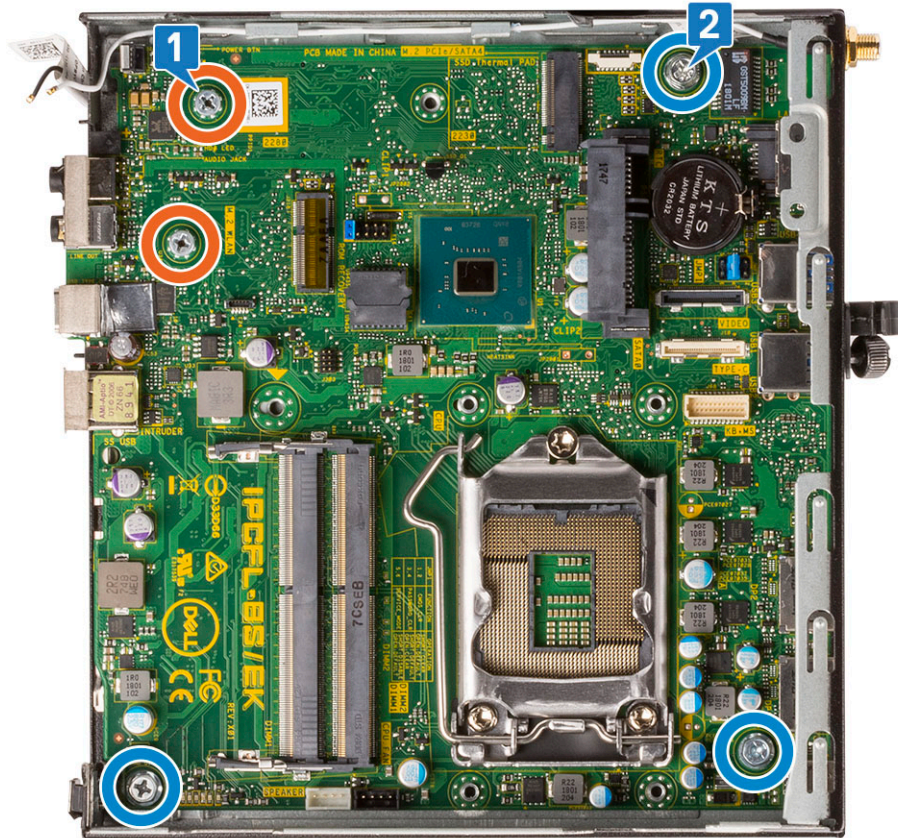


시스템 보드 설치

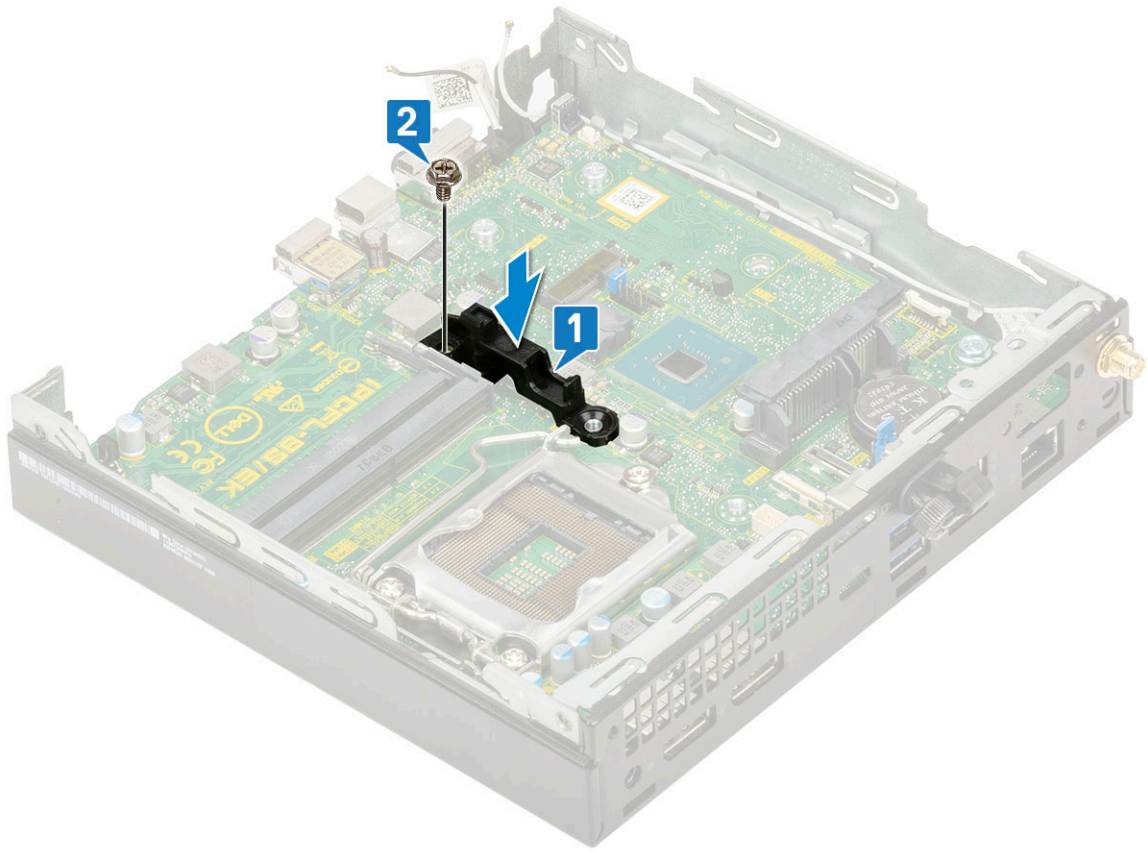
- 1 시스템 보드를 설치하려면 다음 절차를 따릅니다.
 - a 시스템 보드 가장자리를 잡고 시스템 뒤쪽으로 움직입니다.
 - b 시스템 보드 후면의 커넥터가 채시의 슬롯에 맞춰지고 시스템 보드의 나사 구멍이 시스템의 격리 애자에 맞춰질 때까지 시스템 보드를 시스템 안으로 내립니다.



c 시스템 보드를 시스템에 고정하는 2개의 M3x4 나사[1] 및 3개의 6-32x5.4 나사[2]를 장착합니다.



- d HDD 캐디를 시스템 보드에 장착합니다[1].
- e HDD 캐디를 시스템 보드에 고정하는 나사를 장착합니다[2].



2 다음을 설치합니다:

- a 프로세서
 - b 방열판
 - c 메모리 모듈
 - d 모듈(옵션)
 - e M.2 PCIe SSD
 - f WLAN
 - g 방열판 블로어
 - h 6.35cm(2.5인치) 드라이브 어셈블리
 - i 측면 덮개
- 3 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

문제 해결

강화된 사전 부팅 시스템 평가 - ePSA 진단

ePSA 진단(시스템 진단이라고도 함) 프로그램은 하드웨어에 대해 완전한 검사를 수행합니다. ePSA는 BIOS에 내장되어 있으며 BIOS에 의해 내부적으로 실행됩니다. 내장형 시스템 진단 프로그램은 특정 장치 그룹 또는 장치에 대해 일련의 옵션을 제공하여 사용자가 다음을 수행할 수 있게 합니다.

- 자동으로 테스트 또는 상호 작용 모드를 실행합니다.
- 테스트를 반복합니다.
- 테스트 결과를 표시 또는 저장합니다.
- 오류가 발생한 장치에 대한 추가 정보를 제공하기 위해 추가 테스트 옵션으로 세부 검사를 실행합니다.
- 테스트가 성공적으로 완료되었음을 알리는 상태 메시지를 봅니다.
- 테스트 중 발생하는 문제를 알리는 오류 메시지를 봅니다.

△ 주의: 시스템 진단 프로그램은 해당 컴퓨터를 테스트하는 데만 사용합니다. 이 프로그램을 다른 컴퓨터에 사용하면 유효하지 않은 결과 또는 오류 메시지가 표시될 수 있습니다.

① 노트: 특정 장치를 위한 일부 테스트는 사용자 상호 작용을 요구합니다. 진단 테스트를 수행할 때는 항상 컴퓨터 터미널 앞을 지켜야 합니다.

ePSA 진단 실행

- 1 위에 제안된 방법 중 하나를 사용하여 진단 부팅을 호출합니다.
- 2 원타임 부팅 메뉴에서 위쪽/아래쪽 화살표 키를 사용하여 ePSA 또는 진단으로 이동한 후 <return> 키를 눌러 실행합니다. Fn+PWR은 화면에서 선택된 진단 부팅 플래시하고 ePSA/진단을 직접 실행합니다.
- 3 부팅 메뉴 화면에서 **Diagnostics(진단)** 옵션을 선택합니다.
- 4 오른쪽 하단에 있는 화살표를 눌러 페이지 목록으로 이동합니다. 감지된 항목이 나열되고 검사됩니다.
- 5 문제가 발생하면 오류 코드가 표시됩니다. 오류 코드와 검증 번호를 메모해둔 후 Dell에 문의하십시오.

특정 장치에서만 진단 테스트를 실행하려면

- 1 Esc 키를 누른 다음 **Yes(예)**를 클릭하여 진단 테스트를 중지합니다.
- 2 왼쪽 창에서 장치를 선택하고 **Run Tests(테스트 실행)**을 클릭합니다.
- 3 문제가 발생하면 오류 코드가 표시됩니다. 오류 코드와 검증 번호를 메모해둔 후 Dell에 문의하십시오.

진단

컴퓨터 POST(Power On Self Test)는 부팅 프로세스가 시작되기 전에 기본 컴퓨터 요구 사항을 만족시키고 하드웨어가 적절하게 작동하도록 합니다. 컴퓨터가 POST를 통과하면 컴퓨터가 계속 정상 모드로 시작됩니다. 그러나 컴퓨터가 POST를 통과하지 못하면 시동 중에 일련의 LED 코드를 내보냅니다. 시스템 LED는 전원 버튼에 내장되어 있습니다.

다음 표에서 표시등의 다양한 패턴과 의미를 설명합니다.

표 3. 전원 표시등 요약

황색 LED 상태	흰색 LED 상태	시스템 상태	참고
꺼짐	꺼짐	S5	
꺼짐	깜박임	S3, PWRGD_PS 없음	
이전 상태	이전 상태	S3, PWRGD_PS 없음	이 항목은 SLP_S3# 활성화에서 PWRGD_PS 비활성으로의 지연 가능성을 제공합니다.
깜박임	꺼짐	S0, PWRGD_PS 없음	
켜짐	꺼짐	S0, PWRGD_PS 없음, 코드 페치 = 0	
꺼짐	켜짐	S0, PWRGD_PS 없음, 코드 페치 = 1	이는 호스트 BIOS 실행이 시작되었고 LED 레지스터가 이제 쓰기 가능함을 나타냅니다.

표 4. 주황색 LED 깜박임 오류

황색 LED 상태	흰색 LED 상태	시스템 상태	참고
2	1	잘못된 MBD	잘못된 MBD - SIO 사양 표 12.4의 A, G, H 및 J 행 - 사전 POST 표시등[40]
2	2	잘못된 MB, PSU 또는 케이블 연결	잘못된 MBD, PSU 또는 PSU 케이블 연결 - SIO 사양 표 12.4의 B, C 및 D 행[40]
2	3	잘못된 MBD, DIMM 또는 CPU	잘못된 MBD, DIMM 또는 CPU - SIO 사양 표 12.4의 F 및 K 행[40]
2	4	잘못된 코인 셀	잘못된 코인 셀 - SIO 사양 표 12.4의 M 행[40]

표 5. 호스트 BIOS 제어 하 상태

황색 LED 상태	흰색 LED 상태	시스템 상태	참고
2	5	BIOS 상태 1	BIOS POST 코드(기존 LED 패턴 0001) BIOS 손상.
2	6	BIOS 상태 2	BIOS POST 코드(기존 LED 패턴 0010) CPU 구성 또는 CPU 장애.
2	7	BIOS 상태 3	BIOS POST 코드(기존 LED 패턴 0011) MEM 구성 처리 중. 적절한 메모리 모듈이 감지되었지만 장애가 발생했습니다.
3	1	BIOS 상태 4	BIOS POST 코드(기존 LED 패턴 0100) PCI 디바이스 구성 또는 장애와 비디오 하위 시스템 구성 또는 장애 조합. BIOS로 0101 비디오 코드 제거.
3	2	BIOS 상태 5	BIOS POST 코드(기존 LED 패턴 0110) 스토리지 및 USB 구성 또는 장애 조합. BIOS로 0111 USB 코드 제거.

황색 LED 상태	흰색 LED 상태	시스템 상태	참고
3	3	BIOS 상태 6	BIOS POST 코드(기존 LED 패턴 1000) MEM 구성, 감지된 메모리 없음.
3	4	BIOS 상태 7	BIOS POST 코드(기존 LED 패턴 1001) 치명적인 마더보드 오류.
3	5	BIOS 상태 8	BIOS POST 코드(기존 LED 패턴 1010) MEM 구성, 모듈 호환 불가 또는 잘못된 구성.
3	6	BIOS 상태 9	BIOS POST 코드(기존 LED 패턴 1011) 기타 사전 비디오 활동 및 리소스 구성 코드 조합. BIOS로 1100 코드 제거.
3	7	BIOS 상태 10	BIOS POST 코드(기존 LED 패턴 1110) 기타 사전 POST 활동, 비디오 초기화 이후 루틴.

진단 오류 메시지

표 6. 진단 오류 메시지

오류 메시지	설명
AUXILIARY DEVICE FAILURE	터치패드 또는 외장형 마우스에 결함이 있을 수 있습니다. 외장형 마우스의 경우 케이블 연결을 점검하십시오. 시스템 설치 프로그램에서 Pointing Device(지정 장치) 옵션을 활성화하십시오.
BAD COMMAND OR FILE NAME	명령을 올바르게 입력했는지, 정확한 위치에 띄어쓰기를 했는지, 올바른 경로명을 입력했는지 확인하십시오.
CACHE DISABLED DUE TO FAILURE	마이크로프로세서 내부의 주 캐시에 오류가 발생했습니다. Dell 에 문의하기
CD DRIVE CONTROLLER FAILURE	광학 드라이브가 컴퓨터의 명령에 응답하지 않습니다.
DATA ERROR	하드 드라이브가 데이터를 읽을 수 없습니다.
DECREASING AVAILABLE MEMORY	하나 이상의 메모리 모듈에 결함이 있거나 잘못 장착되었습니다. 메모리 모듈을 재설치하거나, 필요한 경우 교체하십시오.
DISK C: FAILED INITIALIZATION	하드 드라이브를 초기화하지 못했습니다. Dell Diagnostics 에서 하드 드라이브 테스트를 실행하십시오.
DRIVE NOT READY	이 작업을 계속하려면 하드 드라이브가 베이에 존재해야 합니다. 하드 드라이브 베이에 하드 드라이브를 설치하십시오.
ERROR READING PCMCIA CARD	컴퓨터가 ExpressCard를 식별할 수 없습니다. 카드를 다시 삽입하거나 다른 카드를 넣어보십시오.
EXTENDED MEMORY SIZE HAS CHANGED	NVRAM에 기록되어 있는 메모리량이 컴퓨터에 설치된 메모리 모듈과 일치하지 않습니다. 컴퓨터를 재시작하십시오. 오류가 계속 나타나면 Dell사에 문의하십시오 .
THE FILE BEING COPIED IS TOO LARGE FOR THE DESTINATION DRIVE	복사하려는 파일 용량이 디스크에 비해 너무 크거나 디스크가 꽉 차 있습니다. 다른 디스크에 복사하거나 용량이 더 큰 디스크를 사용하십시오.
A FILENAME CANNOT CONTAIN ANY OF THE FOLLOWING CHARACTERS: \ / : * ? " < > -	파일 이름에 다른 문자를 사용하십시오.

오류 메시지

설명

GATE A20 FAILURE	메모리 모듈이 느슨해졌을 수 있습니다. 메모리 모듈을 재설치하거나, 필요한 경우 교체하십시오.
GENERAL FAILURE	운영 체제가 명령을 실행할 수 없습니다. 이 메시지는 일반적으로 특정 정보와 함께 표시됩니다. 예를 들어, Printer out of paper. Take the appropriate action.
HARD-DISK DRIVE CONFIGURATION ERROR	컴퓨터가 드라이브 유형을 식별할 수 없습니다. 컴퓨터를 종료하고 하드 드라이브를 분리한 다음, 광학 드라이브로 컴퓨터를 부팅합니다. 그런 다음, 컴퓨터를 종료하고 하드 드라이브를 재설치한 후 컴퓨터를 다시 시작하십시오. Dell Diagnostics 에서 Hard Disk Drive(하드 디스크 드라이브) 테스트를 실행하십시오.
HARD-DISK DRIVE CONTROLLER FAILURE 0	하드 드라이브가 컴퓨터의 명령에 응답하지 않습니다. 컴퓨터를 종료하고 하드 드라이브를 분리한 다음, 광학 드라이브로 컴퓨터를 부팅합니다. 그런 다음, 컴퓨터를 종료하고 하드 드라이브를 재설치한 후 컴퓨터를 다시 시작하십시오. 문제가 지속된다면 다른 드라이브를 사용해보십시오. Dell Diagnostics 에서 Hard Disk Drive(하드 디스크 드라이브) 테스트를 실행하십시오.
HARD-DISK DRIVE FAILURE	하드 드라이브가 컴퓨터의 명령에 응답하지 않습니다. 컴퓨터를 종료하고 하드 드라이브를 분리한 다음, 광학 드라이브로 컴퓨터를 부팅합니다. 그런 다음, 컴퓨터를 종료하고 하드 드라이브를 재설치한 후 컴퓨터를 다시 시작하십시오. 문제가 지속된다면 다른 드라이브를 사용해보십시오. Dell Diagnostics 에서 Hard Disk Drive(하드 디스크 드라이브) 테스트를 실행하십시오.
HARD-DISK DRIVE READ FAILURE	하드 드라이브에 결함이 존재할 수 있습니다. 컴퓨터를 종료하고 하드 드라이브를 분리한 다음, 광학 드라이브로 컴퓨터를 부팅합니다. 그런 다음, 컴퓨터를 종료하고 하드 드라이브를 재설치한 후 컴퓨터를 다시 시작하십시오. 문제가 지속된다면 다른 드라이브를 사용해보십시오. Dell Diagnostics 에서 Hard Disk Drive(하드 디스크 드라이브) 테스트를 실행하십시오.
INSERT BOOTABLE MEDIA	운영 체제에서 부팅 불가능한 미디어(예: 광학 드라이브)로 부팅하려고 합니다. 부팅 매체를 삽입하십시오.
INVALID CONFIGURATION INFORMATION-PLEASE RUN SYSTEM SETUP PROGRAM	시스템 구성 정보가 하드웨어 구성과 일치하지 않습니다. 이 메시지는 메모리 모듈을 설치한 후에 나타날 가능성이 가장 높습니다. 시스템 설치 프로그램의 해당 옵션을 수정하십시오.
KEYBOARD CLOCK LINE FAILURE	외장형 키보드의 경우, 케이블 연결을 확인하십시오. Dell Diagnostics 에서 Keyboard Controller(키보드 컨트롤러) 테스트를 실행하십시오.
KEYBOARD CONTROLLER FAILURE	외장형 키보드의 경우, 케이블 연결을 확인하십시오. 컴퓨터를 재시작하고 부팅 루틴 동안에 키보드나 마우스를 건드리지 마십시오. Dell Diagnostics 에서 Keyboard Controller(키보드 컨트롤러) 테스트를 실행하십시오.
KEYBOARD DATA LINE FAILURE	외장형 키보드의 경우, 케이블 연결을 확인하십시오. Dell Diagnostics 에서 Keyboard Controller(키보드 컨트롤러) 테스트를 실행하십시오.
KEYBOARD STUCK KEY FAILURE	외장형 키보드 또는 키패드의 경우 케이블 연결을 확인하십시오. 컴퓨터를 재시작하고 부팅 루틴 동안에 키보드나 키를 건드리지 마십시오. Dell Diagnostics 에서 Stuck Key(스턱 키) 테스트를 실행하십시오.

오류 메시지

설명

LICENSED CONTENT IS NOT ACCESSIBLE IN MEDIADIRECT

Dell MediaDirect에서 파일의 DRM(Digital Rights Management) 제한을 확인할 수 없으므로 파일을 재생할 수 없습니다.

MEMORY ADDRESS LINE FAILURE AT ADDRESS, READ VALUE EXPECTING VALUE

메모리 모듈에 결함이 있거나 잘못 장착되었습니다. 메모리 모듈을 재설치하거나, 필요한 경우 교체하십시오.

MEMORY ALLOCATION ERROR

실행하려는 소프트웨어가 운영체제, 다른 프로그램 또는 유틸리티와 충돌합니다. 컴퓨터를 종료하고 30초 정도 기다린 다음 컴퓨터를 재시작하십시오. 프로그램을 다시 실행하십시오. 오류 메시지가 여전히 나타나면, 소프트웨어 설명서를 참조하십시오.

MEMORY DOUBLE WORD LOGIC FAILURE AT ADDRESS, READ VALUE EXPECTING VALUE

메모리 모듈에 결함이 있거나 잘못 장착되었습니다. 메모리 모듈을 재설치하거나, 필요한 경우 교체하십시오.

MEMORY ODD/EVEN LOGIC FAILURE AT ADDRESS, READ VALUE EXPECTING VALUE

메모리 모듈에 결함이 있거나 잘못 장착되었습니다. 메모리 모듈을 재설치하거나, 필요한 경우 교체하십시오.

MEMORY WRITE/READ FAILURE AT ADDRESS, READ VALUE EXPECTING VALUE

메모리 모듈에 결함이 있거나 잘못 장착되었습니다. 메모리 모듈을 재설치하거나, 필요한 경우 교체하십시오.

NO BOOT DEVICE AVAILABLE

컴퓨터가 하드 드라이브를 찾을 수 없습니다. 하드 드라이브가 부팅 장치인 경우 드라이브가 정확하게 설치 및 장착되고, 부팅 장치로 사용할 수 있도록 파티션이 나뉘었는지 확인하십시오.

NO BOOT SECTOR ON HARD DRIVE

운영 체제가 손상되었을 수 있습니다. **Dell에 문의하십시오.**

NO TIMER TICK INTERRUPT

시스템 보드의 칩에서 오동작이 발생했을 수 있습니다. **Dell Diagnostics**에서 **System Set(시스템 설정)** 테스트를 실행하십시오.

NOT ENOUGH MEMORY OR RESOURCES. EXIT SOME PROGRAMS AND TRY AGAIN

프로그램이 너무 많이 열려 있습니다. 모든 창을 닫고 사용할 프로그램을 여십시오.

OPERATING SYSTEM NOT FOUND

운영 체제를 다시 설치합니다. 문제가 지속되면 **Dell사에 문의하십시오.**

OPTIONAL ROM BAD CHECKSUM

선택 사양인 ROM에 오류가 발생했습니다. **Dell사에 문의하십시오.**

SECTOR NOT FOUND

운영 체제가 하드 드라이브에서 섹터를 찾을 수 없습니다. 하드 드라이브의 섹터에 결함이 있거나 FAT(파일 할당표)이 손상되어 있을 수 있습니다. Windows 오류 검사 유틸리티를 실행하여 하드 드라이브의 파일 구조를 검사하십시오. 지침은 **Windows 도움말 및 지원**을 참조하십시오(**시작 > 도움말 및 지원** 클릭). 많은 섹터에 결함이 있으면 데이터를 백업(가능한 경우)하고, 하드 드라이브를 포맷하십시오.

SEEK ERROR

운영체제가 하드 드라이브상의 특정 트랙을 찾을 수 없습니다.

SHUTDOWN FAILURE

시스템 보드의 칩에서 오동작이 발생했을 수 있습니다. **Dell Diagnostics**에서 **System Set(시스템 설정)** 테스트를 실행하십시오. 메시지가 다시 나타나면 **Dell사에 문의하십시오.**

TIME-OF-DAY CLOCK LOST POWER

시스템 구성 설정이 손상되었습니다. 컴퓨터를 전원 콘센트에 연결하여 전지를 충전하십시오. 문제가 지속되면 시스템 설치 프로그램을 시작하여 데이터를 복원한 다음 즉시 프로그램을 종료합니다. 메시지가 다시 나타나면 **Dell사에 문의하십시오.**

TIME-OF-DAY CLOCK STOPPED

시스템 구성을 지원하는 예비 전지가 재충전이 필요할 수 있습니다. 컴퓨터를 전원 콘센트에 연결하여 전지를 충전하십시오. 문제가 지속되면 **Dell사에 문의하십시오.**

오류 메시지

TIME-OF-DAY NOT SET-PLEASE RUN THE SYSTEM SETUP PROGRAM

TIMER CHIP COUNTER 2 FAILED

UNEXPECTED INTERRUPT IN PROTECTED MODE

X:\ IS NOT ACCESSIBLE. THE DEVICE IS NOT READY

설명

시스템 설치 프로그램에 저장된 시간 또는 날짜가 시스템 클럭과 일치하지 않습니다. **날짜 및 시간** 옵션의 설정을 수정하십시오.

시스템 보드의 칩에서 오동작이 발생했을 수 있습니다. **Dell Diagnostics**에서 **System Set(시스템 설정)** 테스트를 실행하십시오.

키보드 컨트롤러가 오작동하거나 메모리 모듈이 느슨하게 되었을 수 있습니다. **Dell Diagnostics**에서 **System Memory(시스템 메모리)** 테스트와 **Keyboard Controller(키보드 컨트롤러)** 테스트를 실행하거나, **Dell사**에 문의하십시오.

드라이브에 디스크를 삽입하고 다시 시도하십시오.

시스템 오류 메시지

표 7. 시스템 오류 메시지

시스템 메시지

Alert! Previous attempts at booting this system have failed at checkpoint [nnnn]. For help in resolving this problem, please note this checkpoint and contact Dell Technical Support

CMOS checksum error

CPU fan failure

System fan failure

Hard-disk drive failure

Keyboard failure

No boot device available

No timer tick interrupt

NOTICE - Hard Drive SELF MONITORING SYSTEM has reported that a parameter has exceeded its normal operating range. Dell recommends that you back up your data regularly. A parameter out of range may or may not indicate a potential hard drive problem

설명

컴퓨터가 3회 연속 동일한 오류 때문에 부팅 루틴을 완료하지 못했습니다.

RTC가 재설정되었고 **BIOS 설정** 기본값이 로드되었습니다.

CPU 팬에 오류가 있습니다.

시스템 팬에 오류가 있습니다.

POST 도중 하드 디스크 드라이브 오류가 발생했을 수 있습니다.

키보드에 오류가 있거나 케이블이 느슨합니다. 케이블을 다시 연결해도 문제가 해결되지 않으면 키보드를 교체하십시오.

하드 디스크 드라이브의 부팅 가능 파티션이 없거나 하드 디스크 드라이브 케이블이 느슨하거나 부팅 가능한 장치가 존재하지 않습니다.

- 하드 드라이브가 부팅 장치인 경우 드라이브가 설치되어 있는지, 올바르게 장착했는지, 부팅 장치로 분할되어 있는지 확인합니다.
- 시스템 설치 프로그램을 시작하여 부팅 순서 내용이 올바른지 확인하십시오.

시스템 보드의 칩이 오작동하거나 마더보드 오류가 발생했을 수 있습니다.

S.M.A.R.T 오류. 하드 디스크 드라이브 오류일 수 있습니다.

도움말 얻기

Dell에 문의하기

① **노트:** 인터넷 연결을 사용할 수 없는 경우에는 제품 구매서, 포장 명세서, 청구서 또는 Dell 제품 카탈로그에서 연락처 정보를 찾을 수 있습니다.

Dell은 다양한 온라인/전화 기반의 지원 및 서비스 옵션을 제공합니다. 제공 여부는 국가/지역 및 제품에 따라 다르며 일부 서비스는 소재 지역에 제공되지 않을 수 있습니다. 판매, 기술 지원 또는 고객 서비스 문제에 대해 Dell에 문의하려면

- 1 **Dell.com/support**로 이동합니다.
- 2 지원 카테고리를 선택합니다.
- 3 페이지 맨 아래에 있는 **Choose a Country/Region(국가/지역 선택)** 드롭다운 메뉴에서 국가 또는 지역을 확인합니다.
- 4 필요한 서비스 또는 지원 링크를 선택하십시오.