

# OptiPlex 7070 타워 서비스 매뉴얼



## 참고, 주의 및 경고

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

 **주의:** 주의사항은 하드웨어의 손상 또는 데이터 유실 위험을 설명하며, 이러한 문제를 방지할 수 있는 방법을 알려줍니다.

 **경고:** 경고는 재산 손실, 신체적 상해 또는 사망 위험이 있음을 알려줍니다.

<b>장 1: 컴퓨터에서 작업하기</b> .....	<b>6</b>
안전 지침.....	6
컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전에.....	6
안전 지침.....	7
정전기 방전 - ESD 방지.....	7
ESD 현장 서비스 키트.....	8
민감한 구성요소 운반.....	8
컴퓨터 내부 작업을 마친 후에.....	9
<b>장 2: 기술 및 구성 요소</b> .....	<b>10</b>
DDR4.....	10
USB 기능.....	11
USB Type-C.....	13
USB Type-C 사용 DisplayPort의 이점.....	13
HDMI 2.0.....	14
인텔 옵테인 메모리.....	14
인텔 옵테인 메모리 활성화.....	15
인텔 옵테인 메모리 비활성화.....	15
<b>장 3: 주요 시스템 구성 요소</b> .....	<b>16</b>
<b>장 4: 구성 요소 제거 및 설치</b> .....	<b>18</b>
측면 덮개.....	18
측면 커버 제거.....	18
측면 커버 설치.....	19
베젤.....	20
전면 베젤 분리.....	20
전면 베젤 설치.....	21
전면 패널 도어.....	22
전면 패널 도어 열기.....	22
전면 패널 도어 닫기.....	22
8.89cm(3.5인치) 하드 드라이브 어셈블리 .....	23
8.89cm(3.5인치) 하드 드라이브 어셈블리 제거.....	23
8.89cm(3.5인치) 하드 드라이브 어셈블리 설치.....	24
3.5인치 하드 드라이브.....	26
2.5인치 하드 드라이브 어셈블리.....	27
6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 어셈블리 제거.....	27
6.35cm(2.5인치) 드라이브 어셈블리 설치.....	27
2.5인치 하드 드라이브.....	28
광학 드라이브.....	29
광학 드라이브 분리.....	29
광학 드라이브 설치.....	31
M.2 SSD.....	33
M.2 SSD 제거.....	33

M.2 SSD 설치.....	34
SD 카드 판독기.....	35
SD 카드 판독기 분리.....	35
SD 카드 판독기 설치.....	36
메모리 모듈.....	37
메모리 모듈 분리.....	37
메모리 모듈 설치.....	38
확장 카드.....	39
PCIe 확장 카드 제거.....	39
PCIe 확장 카드 설치.....	40
전원 공급 장치.....	41
전원 공급 장치 또는 PSU 제거.....	41
전원 공급 장치 또는 PSU 설치.....	43
침입 스위치.....	45
침입 방지 스위치 분리.....	45
침입 방지 스위치 설치.....	46
전원 버튼.....	47
전원 버튼 제거.....	47
전원 버튼 설치.....	48
스피커.....	50
스피커 분리.....	50
스피커 설치.....	51
코인 셀 배터리.....	52
코인 셀 배터리 분리.....	52
코인 셀 배터리 장착.....	53
방열판 팬.....	54
방열판 팬 제거.....	54
방열판 팬 설치.....	55
방열판 어셈블리.....	56
방열판 어셈블리 제거.....	56
방열판 어셈블리 설치.....	57
프로세서.....	58
프로세서 분리.....	58
프로세서 설치.....	59
시스템 팬.....	60
시스템 팬 분리.....	60
시스템 팬 장착.....	61
VGA 모듈(옵션).....	62
VGA 모듈(옵션) 제거.....	62
VGA 모듈(옵션) 설치.....	63
시스템 보드.....	64
시스템 보드 분리.....	64
시스템 보드 설치.....	67
<b>장 5: BIOS 설정.....</b>	<b>70</b>
BIOS 개요.....	70
BIOS 설정 프로그램 시작하기.....	70
탐색 키.....	70
부팅 메뉴.....	71
시스템 설치 옵션.....	71

일반 옵션.....	71
시스템 정보.....	72
비디오 화면 옵션.....	73
보안.....	73
보안 부팅 옵션.....	75
인텔 소프트웨어 가드 확장 옵션.....	75
성능.....	76
전원 관리.....	76
POST 동작.....	77
관리 기능.....	78
가상화 지원.....	78
무선 옵션.....	78
유지관리.....	78
시스템 로그.....	79
고급 구성.....	79
BIOS 업데이트.....	79
Windows에서 BIOS 업데이트.....	79
Linux 및 Ubuntu에서 BIOS 업데이트.....	80
Windows에서 USB 드라이브를 사용하여 BIOS 업데이트.....	80
F12 원타임 부팅 메뉴에서 BIOS 업데이트.....	80
시스템 및 설정 암호.....	81
시스템 설정 암호 할당.....	81
기존 시스템 설정 암호 삭제 또는 변경.....	81
CMOS 설정 지우기.....	82
BIOS(시스템 설정) 및 시스템 암호 지우기.....	82
<b>장 6: 문제 해결.....</b>	<b>83</b>
ePSA(Enhanced Pre-Boot System Assessment) 진단.....	83
ePSA 진단 실행.....	83
전원 공급 장치 내장 자체 테스트.....	84
진단.....	84
진단 오류 메시지.....	85
시스템 오류 메시지.....	88
운영 체제 복구.....	89
실시간 클럭(RTC 재설정).....	89
백업 미디어 및 복구 옵션.....	89
Wi-Fi 전원 주기.....	89
<b>장 7: 도움말 보기.....</b>	<b>90</b>
Dell에 문의하기.....	90

# 컴퓨터에서 작업하기

## 주제:

- 안전 지침

## 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 구성 요소를 교체하거나 설치(별도로 구입한 경우)할 수 있습니다.

**⚠ 경고:** 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전에 컴퓨터와 함께 제공된 안전 정보를 읽어보십시오. 추가 안전 모범 사례 정보는 [규정 준수 홈페이지](#)를 참조하십시오.

**⚠ 주의:** 대부분의 수리는 인증받은 서비스 기술 지원 담당자가 수행해야 합니다. 사용자는 제품 설명서에서 허가한 경우나 온라인 또는 전화 서비스 및 지원 팀에서 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 방지하려면 손목 접지대를 사용하거나 주기적으로 컴퓨터 뒷면의 커넥터와 도색되지 않은 금속 표면을 동시에 만져서 접지하십시오.

**⚠ 주의:** 구성 요소와 카드를 조심스럽게 다루십시오. 카드의 구성 요소나 단자를 만지지 마십시오. 카드를 잡을 때는 모서리나 금속 마운팅 브래킷을 잡으십시오. 프로세서와 같은 구성 요소를 잡을 때는 핀을 만지지 말고 모서리를 잡으십시오.

**⚠ 주의:** 케이블을 연결 해제할 때는 케이블을 직접 잡아 당기지 말고 커넥터나 당김 탭을 잡아 당깁니다. 일부 케이블에는 잠금 탭이 있는 커넥터가 달려 있으므로 이와 같은 종류의 케이블을 연결 해제하는 경우에는 잠금 탭을 누르고 연결 해제합니다. 커넥터를 잡아 당길 때 커넥터 핀이 구부러지지 않도록 수평으로 잡아 당깁니다. 케이블을 연결하기 전에 두 커넥터가 방향이 올바르게 정렬되었는지도 확인합니다.

**ⓘ 노트:** 컴퓨터 덮개 및 패널을 열기 전에 전원을 모두 분리합니다. 컴퓨터 내부에서 작업한 후에는 전원을 연결하기 전에 덮개, 패널 및 나사를 전부 장착합니다.

**⚠ 주의:** 노트북의 리튬 이온 배터리를 다룰 때는 주의하십시오. 부풀어 오른 배터리는 사용하지 않아야 하고 적절하게 교체 및 폐기해야 합니다.

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

## 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전에

1. 열려 있는 파일을 모두 저장하고 닫은 다음 사용 중인 응용 프로그램을 모두 종료합니다.
2. 컴퓨터를 종료하십시오. **시작 > 전원 > 종료**를 클릭합니다.

**ⓘ 노트:** 다른 운영 체제를 사용하고 있는 경우 해당 운영 체제의 설명서에서 종료 지침을 참조하십시오.

3. 컴퓨터 및 모든 연결된 디바이스를 전원 콘센트에서 연결 해제하십시오.
4. 키보드, 마우스, 모니터 등과 같은 연결된 모든 네트워크 디바이스 및 주변 장치를 컴퓨터에서 연결 해제합니다.
5. 해당하는 경우, 모든 미디어 카드 및 광학 디스크를 컴퓨터에서 분리합니다.
6. 컴퓨터를 콘센트에서 분리한 후 전원 버튼을 5초 정도 길게 눌러 시스템 보드를 접지합니다.

**⚠ 주의:** 컴퓨터를 평평하고 부드럽고 깨끗한 곳에 두어 디스플레이에 흠집이 생기는 것을 방지합니다.

7. 컴퓨터를 뒤집어 놓습니다.

## 안전 지침

안전 지침 장에서는 분해 지침을 수행하기 전에 따라야 하는 기본 단계를 자세히 설명합니다.

설치를 진행하거나 분해 또는 재조립 단계를 거치는 고장 수리 절차를 진행하기 전에 다음 안전 지침을 준수하십시오.

- 시스템 및 장착된 모든 주변 장치를 끕니다.
- 시스템 및 장착된 모든 주변 장치를 AC 전원에서 분리합니다.
- 모든 네트워크 케이블, 전화기 및 통신선을 시스템에서 분리합니다.
- 데스크탑 내부에서 작업할 때는 ESD 현장 서비스 키트를 사용하여 ESD(Electrostatic Discharge)를 방지해야 합니다.
- 시스템 구성 요소를 분리한 후에는 분리된 구성 요소를 정전기 방지 처리된 매트에 조심스럽게 둡니다.
- 비전도성 고무 밑창이 달린 신발을 신어서 감전 사고를 당할 가능성을 줄입니다.

## 대기 전력

대기 전력이 있는 Dell 제품은 케이스를 열기 전에 플러그를 뽑아야 합니다. 대기 전력이 있는 시스템은 기본적으로 시스템을 꺼도 전력이 공급됩니다. 내부 전원을 사용하면 시스템을 원격으로 켜고(LAN을 통해 재개) 절전 모드로 둘 수 있습니다. 다른 고급 전원 관리 기능도 있습니다.

플러그를 뽑고 전원 버튼을 20초 동안 누르고 있으면 시스템 보드에서 잔여 전력이 방전됩니다.

## 결합

결합은 2개 이상의 접지 전도체를 동일한 전위에 연결하는 방법으로, 현장 서비스 정전기 방전(ESD) 키트를 사용하여 수행합니다. 결합 와이어를 연결할 때는 베어 메탈에 와이어를 연결해야 하며, 페인트를 칠한 표면이나 비금속 표면에 와이어를 연결해서는 안 됩니다. 또한 손목 스트랩을 피부에 잘 고정하고 본인과 장비를 결합하기 전에 시계, 팔찌 또는 반지와 같은 모든 장신구를 빼야 합니다.

## 정전기 방전 - ESD 방지

ESD는 확장 카드, 프로세서, 메모리 DIMM, 시스템 보드와 같이 민감한 전자 구성 요소를 다룰 때 아주 중요한 부분입니다. 너무 짧은 시간으로 충전할 경우 간헐적인 문제 또는 제품 수명 단축 등 원인 불명으로 회로가 손상될 수 있습니다. 업계에서 전력 요구 사항의 완화와 집적도 향상을 요구함에 따라 ESD 보호에 대한 관심이 높아지고 있습니다.

최근 Dell 제품에 사용된 반도체의 집적도 향상으로 인해 정전기로 인한 손상 정도가 이전 Dell 제품에 비해 높아짐에 따라 일부 부품 처리에 승인된 이전 방법이 더 이상 적용되지 않게 되었습니다.

두 가지 대표적인 ESD 손상 유형으로는 치명적인 오류와 간헐적으로 발생하는 오류가 있습니다.

- **치명적인 오류** - 이러한 오류는 ESD 관련 오류의 약 20%를 차지합니다. 장치 기능이 즉각적으로 완전히 손실되는 오류입니다. 정전기 충격을 받은 메모리 DIMM, 메모리가 누락되었거나 작동하지 않을 경우 비프음 코드와 함께 "POST 실행 안 됨/화면이 표시되지 않음(No POST/No Video)" 증상이 생성되는 오류 등이 치명적인 오류에 해당됩니다.
- **간헐적으로 발생하는 오류** - 이러한 오류는 ESD 관련 오류의 약 80%를 차지합니다. 간헐적인 오류의 비율이 높다는 것은 손상이 발생했을 때 대부분 즉각적으로 인지할 수 없다는 것을 의미합니다. DIMM이 정전기 충격을 받았지만, 흔적을 거의 찾아볼 수 없으며, 손상과 관련된 외적인 증상이 즉각적으로 생성되지 않습니다. 몇 주 또는 몇 달이 지나면 흔적이 서서히 사라질 수 있으며 그러한 동안 메모리 무결성, 간헐적인 메모리 오류 등의 성능 저하가 발생할 수 있습니다.

인지하고 문제를 해결하기 어려운 손상 유형은 간헐적으로 발생하는 오류입니다. 이것은 잠복(잠재 또는 "walking wounded") 오류라고도 합니다.

ESD 손상을 방지하려면 다음 단계를 수행하십시오.

- 접지 처리가 제대로 된 유선 ESD 손목 접지대를 사용하십시오. 무선 정전기 방지 스트랩은 정전기 방지 기능이 충분하지 않기 때문에 더 이상 사용할 수 없습니다. 부품을 처리하기 전에 새시를 건드리면 ESD 손상에 대한 민감도가 증가하여 부품에 적절한 ESD 보호를 제공하지 않습니다.
- 정전기 방지 공간에서 정전기에 민감한 구성 요소를 다룹니다. 가능하면 정전기 방지 바닥 패드와 작업 패드를 사용하십시오.
- 정전기에 민감한 구성 요소의 포장을 푸는 경우, 부품 설치 준비를 한 후 정전기 방지 포장재에서 제품을 꺼내십시오. 정전기 방지 패키지를 풀려면 먼저 몸에 있는 정전기를 모두 제거해야 합니다.
- 정전기에 민감한 구성 요소를 운반하기 전에 정전기 방지 용기나 포장재에 넣습니다.

## ESD 현장 서비스 키트

모니터링되지 않는 현장 서비스 키트가 가장 일반적으로 사용되는 서비스 키트입니다. 각 현장 서비스 키트에는 세 가지 기본 구성 요소인 정전기 방지 매트, 손목 접지대, 본딩 와이어가 포함되어 있습니다.

### ESD 현장 서비스 키트의 구성 요소

ESD 현장 서비스 키트의 구성 요소는 다음과 같습니다.

- **정전기 방지 매트** - 정전기 방지 매트는 소산성이며 서비스 절차 중에 부품을 올려 놓을 수 있습니다. 정전기 방지 매트를 사용할 때 손목 접지대의 착용감이 좋아야 하며, 본딩 와이어가 작동 중인 시스템의 매트와 베어 메탈에 연결되어야 합니다. 적절히 배치하면 서비스 부품을 ESD 용기에서 분리하여 매트 위에 직접 놓을 수 있습니다. ESD에 민감한 구성 요소는 손 안, ESD 매트 위, 시스템 내부 또는 용기 안에서 안전합니다.
- **손목 접지대 및 본딩 와이어** - 손목 접지대 및 본딩 와이어는 ESD 매트가 필요하지 않을 경우에 하드웨어에서 손목 접지대와 베어 메탈 간에 직접 연결되거나 매트 위에 일시적으로 놓인 하드웨어를 보호하기 위해 정전기 방지 매트와 연결될 수 있습니다. 피부, ESD 매트 및 하드웨어 간에 손목 접지대와 본딩 와이어의 물리적인 연결을 본딩이라고 합니다. 손목 접지대, 매트, 본딩 와이어가 제공되는 현장 서비스 키트만 사용하십시오. 무선 손목 접지대는 사용하지 마십시오. 손목 접지대의 내부 전선은 일반적인 마모로 인해 손상되기 쉬우며 우발적인 ESD 하드웨어 손상을 방지하기 위해 손목 접지대 테스트를 사용하여 정기적으로 점검해야 합니다. 손목 접지대와 본딩 와이어는 최소 일주일에 한 번 점검하는 것이 좋습니다.
- **ESD 손목 접지대 테스트** - ESD 스트랩 내부의 전선은 시간이 경과하면 손상되기 쉽습니다. 모니터링되지 않는 키트를 사용하는 경우 각 서비스 콜을 이용하기 전에 최소 일주일에 한 번 스트랩을 정기적으로 검사하는 것이 좋습니다. 손목 접지대 테스트는 이러한 테스트를 수행하는 가장 효과적인 방법입니다. 손목 접지대 테스트가 없는 경우 지역 사무소에 재고가 있는지 문의하십시오. 테스트를 수행하려면, 손목 접지대의 본딩 와이어를 테스트에 연결하고 단추를 눌러 테스트를 시작합니다. 녹색 LED가 켜질 경우 테스트가 성공한 것이고, 빨간색 LED가 켜지거나 경고 소리가 나면 테스트에 실패한 것입니다.
- **절연체 요소** - 플라스틱 방열판 케이스 등과 같은 ESD에 민감한 장치는 정전기가 매우 잘 발생하는 절연체인 내부 부품과 멀리 분리해 놓아야 합니다.
- **작업 환경** - ESD 현장 서비스 키트를 배포하기 전에 고객의 입장에서 상황을 평가합니다. 예를 들어 서버 환경용 키트를 배포하는 것은 데스크탑 또는 노트북 환경용 키트를 배포하는 것과 다릅니다. 서버는 일반적으로 데이터 센터 내 랙에, 데스크탑 또는 노트북은 사무실 책상이나 사무 공간 내에 설치됩니다. 복구하려는 시스템 유형을 수용할 수 있는 추가 공간과 함께 ESD 키트를 배포하기에 충분한 작업 영역을 항상 찾아야 합니다. 이러한 작업 영역은 장애물이 없으며 평평하고 개방형 공간이어야 합니다. 또한 ESD를 일으키는 절연체도 없어야 합니다. 작업 영역에서 모든 하드웨어 구성 요소를 실제로 다루기 전에 스티로폼이나 그 외 플라스틱과 같은 절연체와 민감한 부품의 거리를 최소 30cm(12인치) 이상 유지해야 합니다.
- **ESD 포장** - 모든 ESD에 민감한 장치는 정전기 방지 포장으로 배송 및 제공되어야 합니다. 금속 정전기 방지 가방을 사용하는 것이 좋습니다. 그러나 부품이 파손된 경우 항상 새 부품을 받은 것과 동일한 ESD 백 및 포장을 사용하여 해당 부품을 반품해야 합니다. ESD 백을 접은 후 테이프를 밀봉하고 들어 있던 것과 같은 포장 발포제와 함께 새 부품을 받은 원래 상자 안에 넣어야 합니다. ESD에 민감한 장치의 포장은 ESD 방지 작업대에서만 풀어야 하며, 부품을 절대 ESD 백 위에 놓아서는 안 됩니다. 백 안쪽에만 정전기 차폐 처리가 되어 있기 때문입니다. 부품은 항상 손에 잡고 있거나, ESD 매트 위에 놓거나, 시스템 또는 정전기 방지 가방 안에 넣으십시오.
- **민감한 구성 요소 운반** - ESD 민감한 구성 요소(예: 교체 부품 또는 Dell에 반환되는 부품)를 운반할 때는 안전한 운반을 위해 해당 부품을 정전기 방지 가방 안에 넣어야 합니다.

### ESD 보호 요약

모든 현장 서비스 기사는 Dell 제품을 수리할 때 항상 기존의 유선 ESD 손목 접지선 및 정전기 방지 매트를 사용하는 것이 좋습니다. 또한 기사는 서비스를 수행하는 동안 민감한 부품을 모든 절연체와 분리시켜 두어야 하며, 민감한 구성 요소를 운반할 때는 정전기 방지 가방을 사용해야 합니다.

### 민감한 구성요소 운반

교체용 부품이나 Dell에 반품할 부품과 같이 ESD에 민감한 장치를 운반할 때는 정전기 방지 백에 넣어 운반하는 것이 안전합니다.

### 장비 들어 올리기

무거운 장비를 들어 올릴 때는 다음 지침을 따르십시오.

**⚠ 주의: 50파운드보다 무거운 장비를 들어 올리지 마십시오. 항상 다른 사람에게 도움을 요청하거나 기계 인양 장치를 사용하십시오.**

1. 발을 바닥에 안정적으로 딛습니다. 발 사이를 벌려서 안정적인 자세를 취하고 발가락을 바깥쪽으로 향합니다.
2. 배에 힘을 줍니다. 장비를 들어 올릴 때 배의 근육이 허리를 받쳐주어 장비 무게의 균형을 조절할 수 있습니다.

3. 허리가 아닌 다리를 사용하여 들어 올립니다.
4. 장비에 몸을 바짝 붙입니다. 허리 쪽에 가까이 붙일수록 허리에 가해지는 부담이 줄어듭니다.
5. 장비를 들어 올리든 내려 놓든 허리를 바로 세웁니다. 몸의 무게를 장비에 신지 않습니다. 몸과 등을 비틀지 않습니다.
6. 장비를 내릴 때에는 이 지침의 역순을 따르십시오.

## 컴퓨터 내부 작업을 마친 후에

**① 노트:** 컴퓨터 내부에 나사가 남아 있거나 느슨한 나사가 존재하는 경우 컴퓨터가 심각하게 손상될 수 있습니다.

1. 나사를 모두 장착하고 컴퓨터 내부에 남아 있는 나사가 없는지 확인합니다.
2. 컴퓨터 작업을 시작하기 전에 분리한 모든 외부 디바이스, 주변 디바이스 및 케이블을 컴퓨터에 연결합니다.
3. 컴퓨터 작업을 시작하기 전에 분리한 모든 미디어 카드, 디스크 및 기타 부품을 다시 장착합니다.
4. 전원 콘센트에 컴퓨터와 연결된 모든 디바이스를 연결합니다.
5. 컴퓨터를 켭니다.

## 기술 및 구성 요소

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

### 주제:

- DDR4
- USB 기능
- USB Type-C
- USB Type-C 사용 DisplayPort의 이점
- HDMI 2.0
- 인텔 옵테인 메모리

## 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.

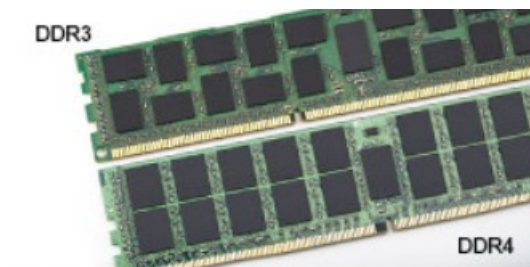


그림 1. 노치 차이

### 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 켜짐-깜박임-깜박임-깜박임-켜짐의 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.

**이 노트:** DDR4 메모리는 보드에 내장되어 있으며 표시 및 참조된 것처럼 교체 가능한 DIMM이 아닙니다.

## USB 기능

USB(Universal Serial Bus)라고 불리는 범용 직렬 버스는 1996년에 도입되었습니다. USB는 호스트 컴퓨터와 마우스, 키보드, 외부 드라이브, 프린터와 같은 주변 기기 간의 연결을 획기적으로 단순화시켰습니다.

표 1. USB 진화

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

### USB 3.0/USB 3.1 Gen 1(SuperSpeed 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 5 Gbps)
- 전력 소모량이 높은 디바이스를 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.

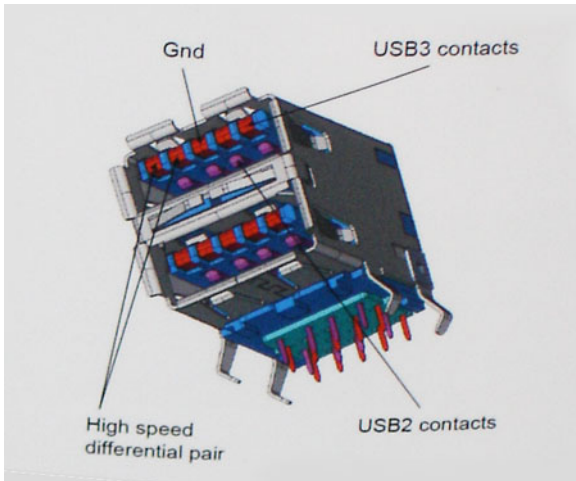


## 속도

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 보통 각각 USB 2.0 및 1.1로 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 1의 경우 커넥터 및 케이블 연결에 총 8개의 결합된 커넥션을 위해 4개가 추가된 2쌍의 차등 신호(수신 및 전송)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 디바이스, 고등급 메가픽셀 디지털 카메라 등에 대한 기대가 점점 높아짐에 따라, USB 2.0의 속도는 충분하지 않을 수 있습니다. 게다가 USB 2.0을 연결해도 데이터 전송은 실제 최대 데이터 전송 속도인 320Mbps(40MB/s) 정도로, 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, 디바이스에 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 필요 합니다. 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 디바이스
- 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.

## USB Type-C

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

### 대체 모드

USB Type-C는 새로운 초소형 커넥터 표준으로, 이전 USB Type-A 플러그의 약 1/3 크기입니다. 이는 모든 디바이스에서 사용할 수 있는 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 유형의 연결 출력이 가능한 어댑터를 확보할 수 있습니다.

### USB Power Delivery

USB PD 사양은 USB Type-C와도 밀접히 연결되어 있습니다. 현재 스마트폰, 태블릿 및 기타 모바일 디바이스는 대체로 USB 연결을 사용하여 충전합니다. USB 2.0 연결은 최대 2.5W의 전력을 제공하지만, 이 정도로는 휴대폰 충전밖에 할 수 없습니다. 예를 들어, 노트북 컴퓨터는 최대 60W가 필요합니다. USB Power Delivery 사양은 이 전원 전달 성능을 최대 100W까지 높여줍니다. 양방향이므로 디바이스는 전력 송수신이 모두 가능합니다. 또한 디바이스가 연결을 통해 데이터를 전송함과 동시에 전력을 수신할 수 있습니다.

이는 모든 충전이 표준 USB 연결로 가능해져서 더 이상 개인 노트북 컴퓨터 충전 케이블이 필요하지 않습니다. 스마트폰 충전을 위한 휴대용 배터리 팩 및 다른 최신 휴대용 디바이스로 노트북 컴퓨터를 충전할 수 있습니다. 노트북 컴퓨터를 전원 케이블에 연결된 외장 디스플레이에 연결하면 외장 디스플레이를 사용하면서 노트북 컴퓨터 충전까지 동시에 할 수 있습니다. 이 모든 것이 하나의 작은 USB Type-C 연결로 가능합니다. 이를 사용하려면 디바이스 및 케이블이 USB Power Delivery를 지원해야 하므로 USB Type-C 연결이 있다고 해서 항상 지원되는 것은 아닙니다.

### USB Type-C 및 USB 3.1

USB 3.1은 새로운 USB 표준입니다. USB 3의 이론상 대역폭은 USB 3.1 Gen 1과 동일한 5Gbps지만, USB 3.1 Gen 2의 대역폭은 10Gbps입니다. 1세대 Thunderbolt 커넥터만큼 빠른 속도를 자랑합니다. USB Type-C는 USB 3.1과는 다릅니다. USB Type-C는 커넥터의 모양일 뿐, 기반 기술은 USB 2 또는 USB 3.0일 수 있습니다. 실제로, Nokia의 N1 Android 태블릿은 USB Type-C 커넥터를 사용하지만 기반은 USB 3.0이 아닌 모두 USB 2.0입니다. 그러나 이러한 기술은 서로 밀접하게 관련되어 있습니다.

## 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

# 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.

# 인텔 옵테인 메모리

인텔 옵테인 메모리는 스토리지 가속기로만 작동합니다. 컴퓨터에 설치된 메모리(RAM)를 교체하거나 해당 메모리에 추가되지 않습니다.

**이 노트:** 인텔 옵테인 메모리는 다음 요구 사항을 충족하는 컴퓨터에서 지원됩니다.


- 7세대 이상 인텔 코어 i3/i5/i7 프로세서
- Windows 10 64비트 버전 1607 이상
- 인텔 빠른 스토리지 기술 드라이버 버전 15.9.1.1018 이상

표 2. 인텔 옵테인 메모리 사양


기능	사양
인터페이스	PCIe 3x2 NVMe 1.1
커넥터	M.2 카드 슬롯(2230/2280)
지원되는 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 7세대 이상 인텔 코어 i3/i5/i7 프로세서</li> <li>● Windows 10 64비트 버전 1607 이상</li> <li>● 인텔 빠른 스토리지 기술 드라이버 버전 15.9.1.1018 이상</li> </ul>
용량	32GB


## 인텔 옵테인 메모리 활성화

1. 작업 표시줄에서 검색 상자를 클릭한 후 "인텔 빠른 스토리지 기술"을 입력합니다.
2. **Intel Rapid Storage Technology(인텔 빠른 스토리지 기술)**를 클릭합니다.
3. **Status(상태)** 탭에서 **Enable(활성화)**을 클릭하여 인텔 옵테인 메모리를 활성화합니다.
4. 경고 화면에서 호환 가능한 빠른 드라이브를 선택하고 **Yes(예)**를 클릭하여 계속해서 인텔 옵테인 메모리를 활성화합니다.
5. **Intel Optane memory(인텔 옵테인 메모리) > Reboot(재부팅)**을 클릭하여 인텔 옵테인 메모리를 활성화합니다.

 **노트:** 전체 성능 이점을 보려면 활성화한 이후 애플리케이션을 최대 3번까지 실행해야 할 수 있습니다.

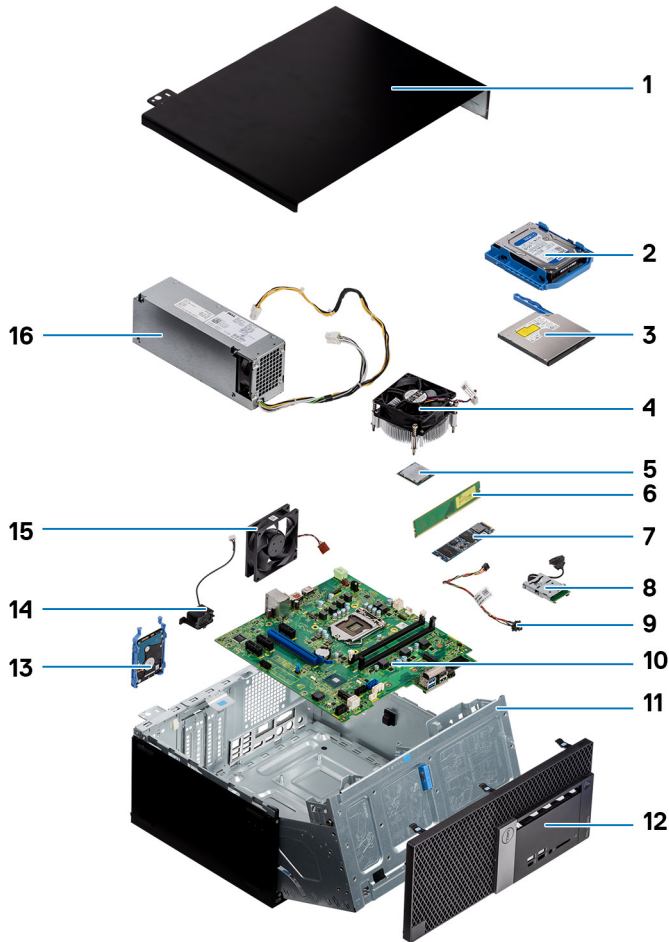
## 인텔 옵테인 메모리 비활성화

 **주의:** 인텔 옵테인 메모리를 비활성화한 후 인텔 빠른 스토리지 기술용 드라이버를 제거하지 마십시오. 제거하는 경우 블루 스크린 오류가 발생합니다. 인텔 빠른 스토리지 기술 사용자 인터페이스는 드라이버를 분리하지 않고도 제거할 수 있습니다.


 **노트:** 컴퓨터에서 인텔 옵테인 메모리 모듈이 가속화한 SATA 스토리지 디바이스를 제거하기 전에 먼저 인텔 옵테인 메모리를 비활성화해야 합니다.

1. 작업 표시줄에서 검색 상자를 클릭한 후 "인텔 빠른 스토리지 기술"을 입력합니다.
2. **Intel Rapid Storage Technology(인텔 빠른 스토리지 기술)**를 클릭합니다. **Intel Rapid Storage Technology(인텔 빠른 스토리지 기술)** 창이 표시됩니다.
3. **Intel Optane Memory(인텔 옵테인 메모리)** 탭에서 **Disable(비활성화)**을 클릭하여 인텔 옵테인 메모리를 비활성화합니다.
4. 경고를 수락하는 경우 **Yes(예)**를 클릭합니다.  
비활성화 진행률이 표시됩니다.
5. **Reboot(재부팅)**을 클릭하여 인텔 옵테인 메모리의 비활성화를 완료하고 컴퓨터를 다시 시작합니다.

## 주요 시스템 구성 요소



1. 측면 커버
2. 3.5" 하드 드라이브 어셈블리
3. 옵티컬 드라이브
4. 방열판 어셈블리
5. 프로세서
6. 메모리 모듈
7. M.2 SSD
8. SD 카드 리더
9. 전원 버튼
10. 시스템 보드
11. 전면 패널 도어
12. 베젤
13. 2.5" 하드 드라이브 어셈블리
14. 스피커
15. 시스템 팬
16. 전원 공급 장치

 **노트:** Dell은 구매한 원래 시스템 구성의 구성 요소 및 부품 번호 목록을 제공합니다. 이러한 부품은 고객이 구매한 보증 기간에 따라 사용할 수 있습니다. 구매 옵션은 Dell 영업 담당자에게 문의하십시오.

## 구성 요소 제거 및 설치

**이 노트:** 이 문서의 이미지는 주문한 컴퓨터의 구성에 따라 조금씩 다를 수 있습니다.

### 주제:

- 측면 덮개
- 베젤
- 전면 패널 도어
- 8.89cm(3.5인치) 하드 드라이브 어셈블리
- 2.5인치 하드 드라이브 어셈블리
- 광학 드라이브
- M.2 SSD
- SD 카드 판독기
- 메모리 모듈
- 확장 카드
- 전원 공급 장치
- 침입 스위치
- 전원 버튼
- 스피커
- 코인 셀 배터리
- 방열판 팬
- 방열판 어셈블리
- 프로세서
- 시스템 팬
- VGA 모듈(옵션)
- 시스템 보드

## 측면 덮개

### 측면 커버 제거

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 덮개를 분리하려면:
  - a. 분리 래치를 밀어 시스템에서 커버를 분리합니다[1].
  - b. 커버를 시스템 뒤쪽으로 살짝 밀어 시스템에서 들어 올립니다[2].



## 측면 커버 설치

1. 측면 커버를 설치하려면 다음 절차를 따릅니다.
  - a. 분리 래치가 시스템의 측면 커버를 자동으로 잠급니다[2].

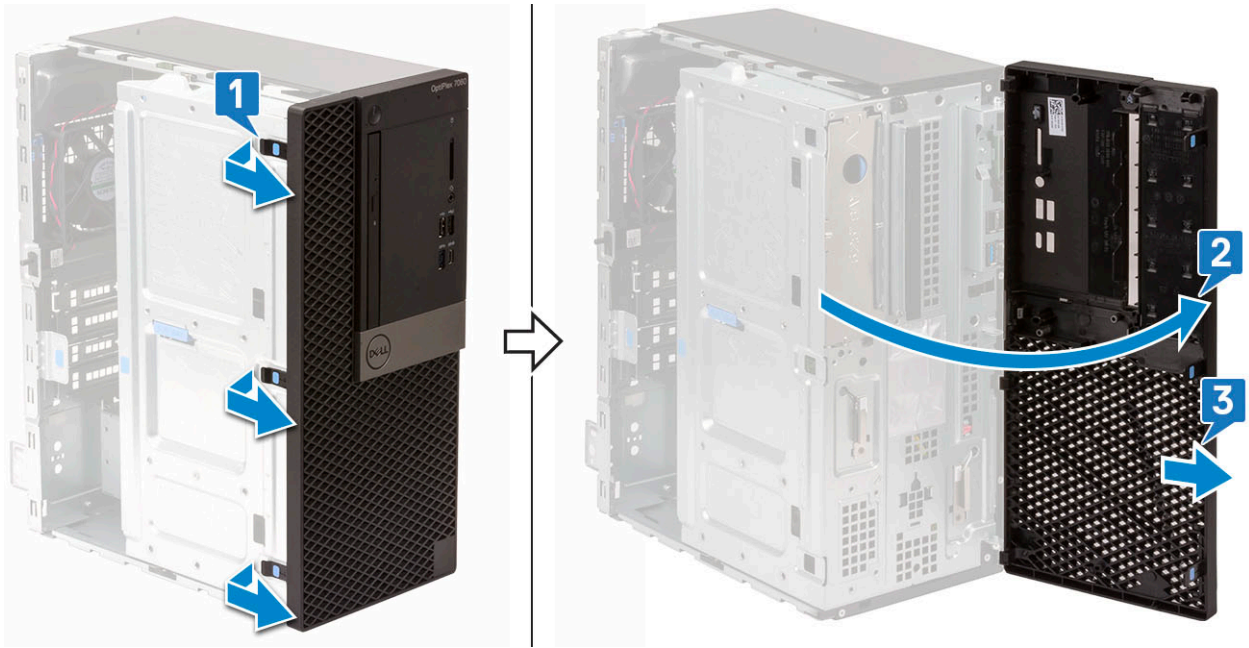


2. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후에의 절차를 따릅니다.

## 베젤

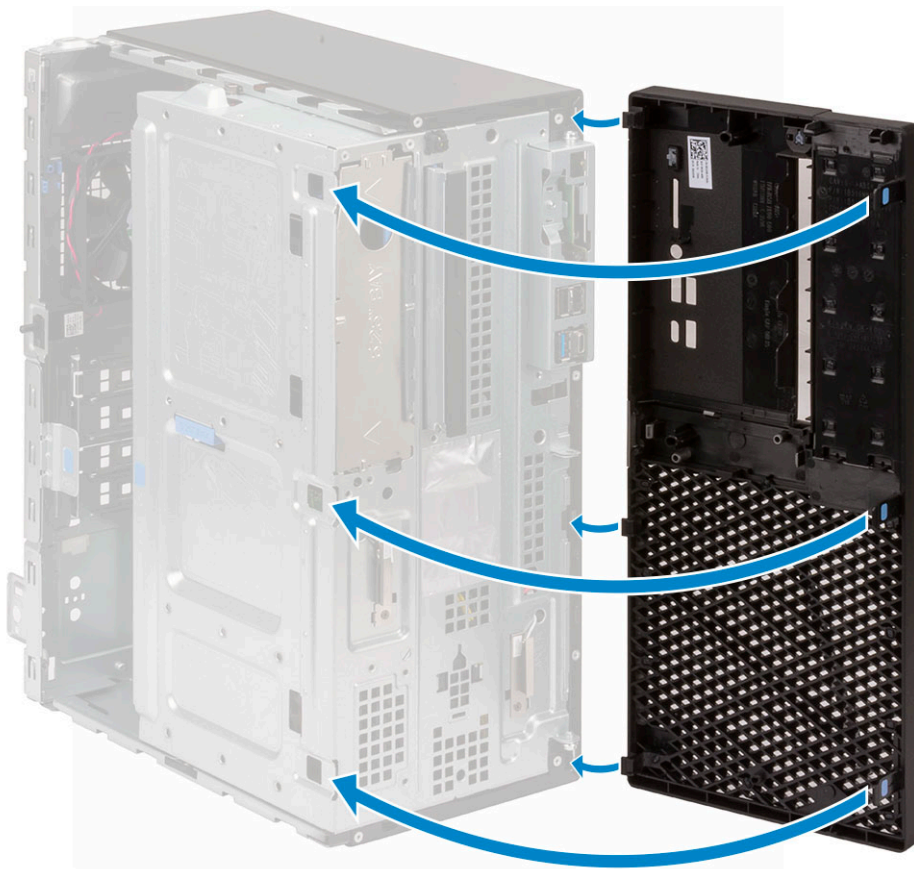
### 전면 베젤 분리

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 측면 커버를 제거합니다.
3. 전면 베젤을 분리하려면:
  - a. 고정 탭을 들어 올려 시스템에서 전면 베젤을 분리합니다[1].
  - b. 전면 베젤을 돌려 컴퓨터에서 분리하고[2] 당겨서 전면 베젤의 고리를 전면 패널 슬롯에서 분리합니다[3].



## 전면 베젤 설치

1. 전면 베젤을 설치하려면:
  - a. 탭 홀더가 시스템 새시의 슬롯에 맞도록 베젤을 놓습니다.
  - b. 탭이 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 베젤을 누릅니다.



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

# 전면 패널 도어

## 전면 패널 도어 열기

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.

2. 다음을 제거합니다:

- a. 측면 덮개
- b. 전면 베젤

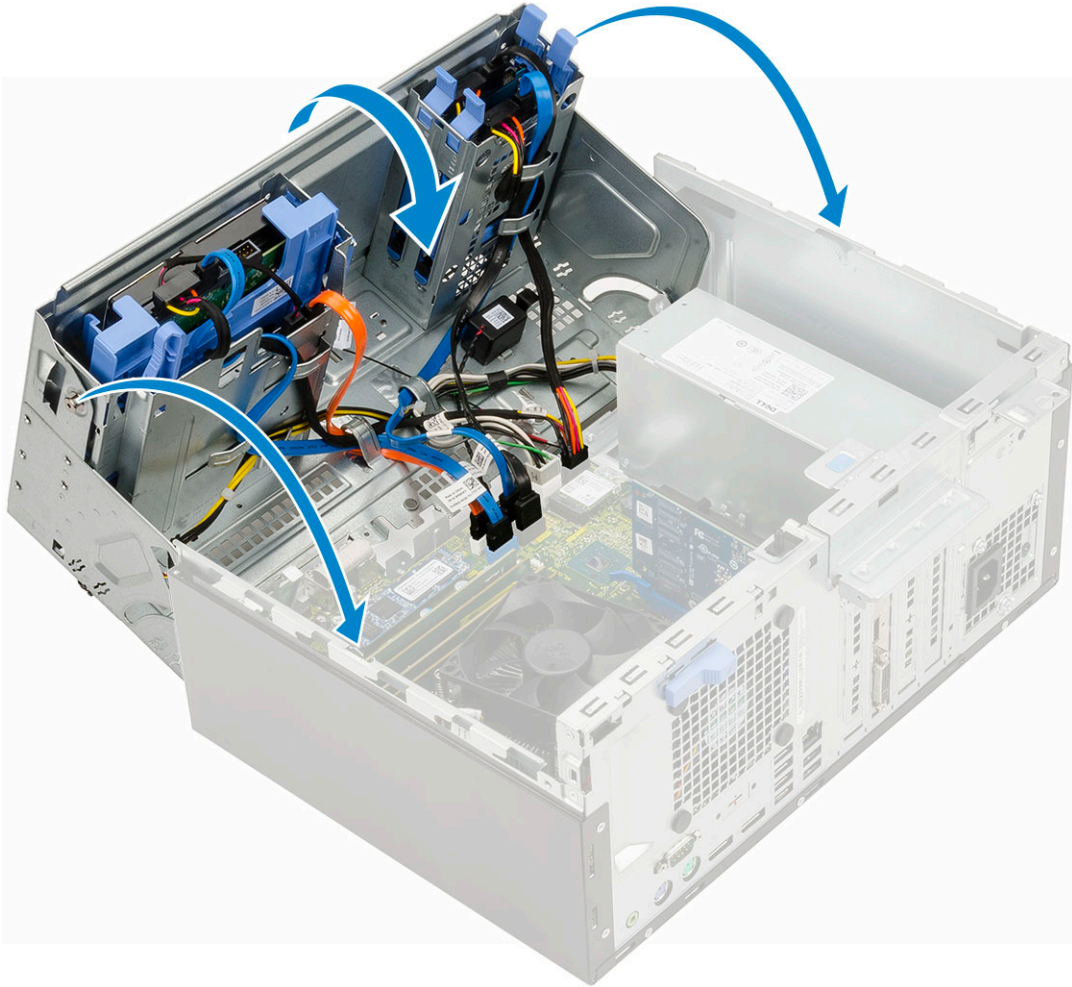
**△ 주의:** 전면 패널 도어는 제한된 범위 내에서만 열립니다. 최대 허용 수준은 전면 패널 도어에 인쇄된 그림을 참조하십시오.

3. 전면 패널 도어를 당겨서 엽니다.



## 전면 패널 도어 닫기

1. 전면 패널 도어를 돌려서 닫습니다.

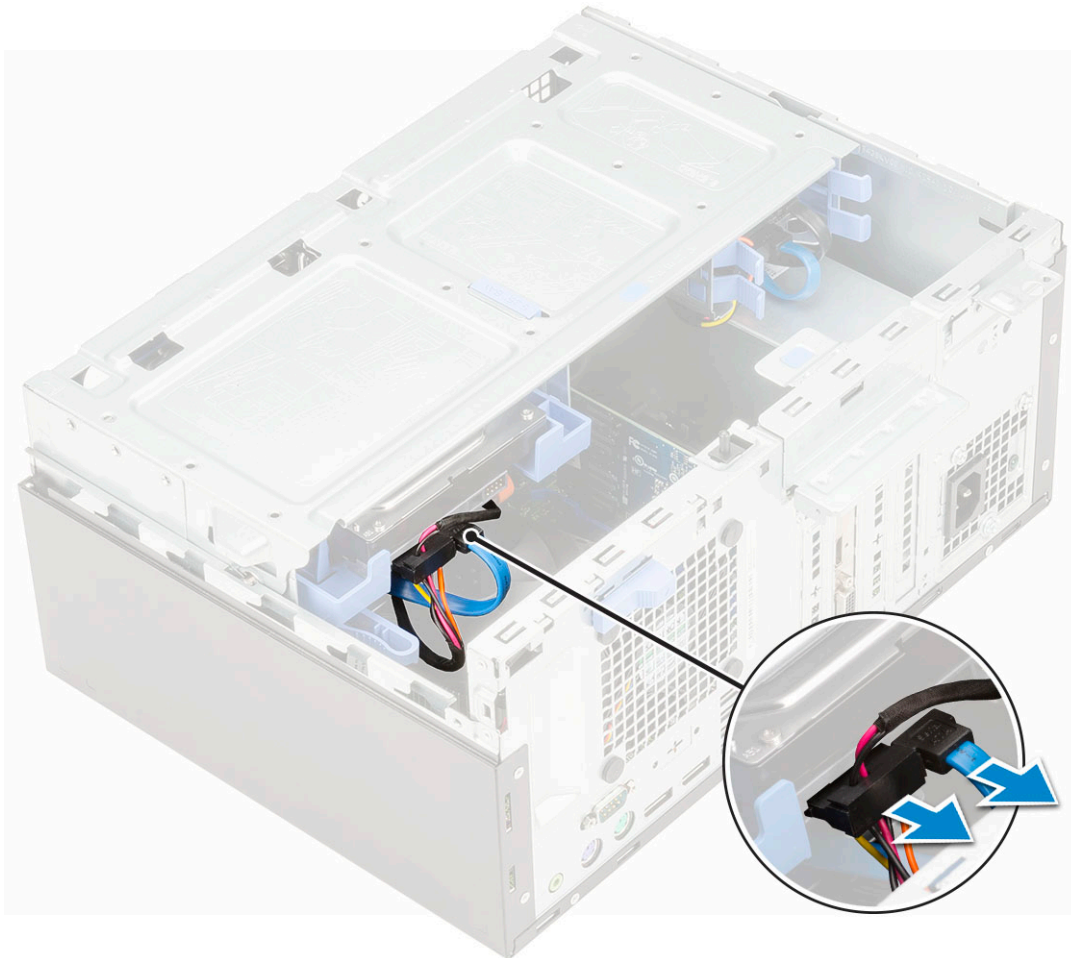


2. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
3. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

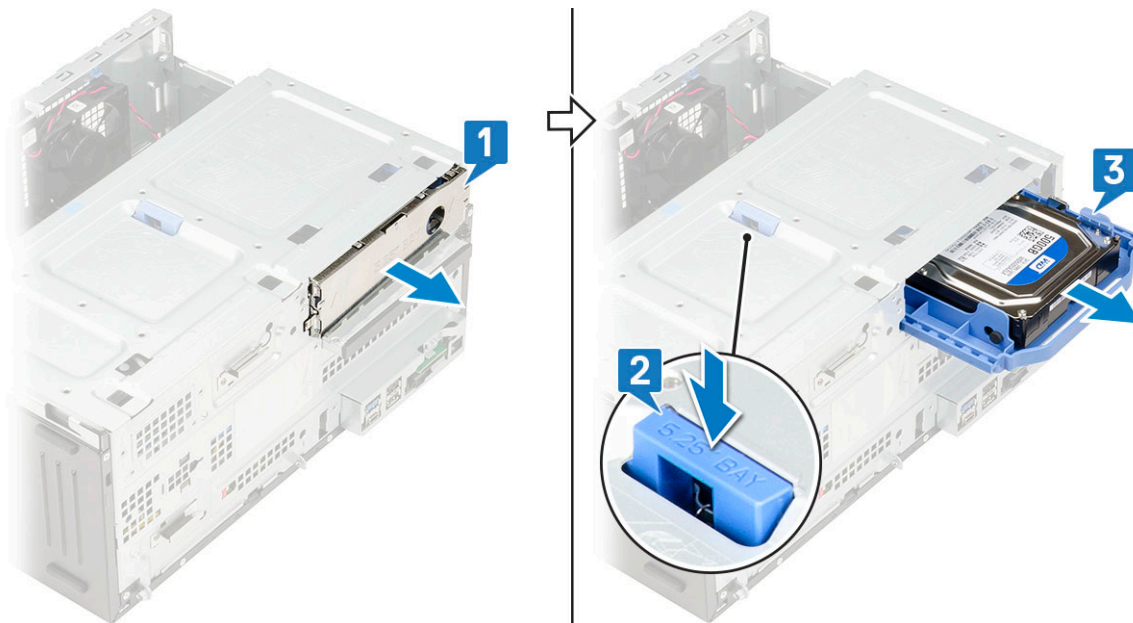
## 8.89cm(3.5인치) 하드 드라이브 어셈블리

### 8.89cm(3.5인치) 하드 드라이브 어셈블리 제거

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 하드 드라이브 어셈블리를 제거하려면:
  - a. SATA 케이블과 전원 케이블을 하드 드라이브의 커넥터에서 연결 해제합니다.

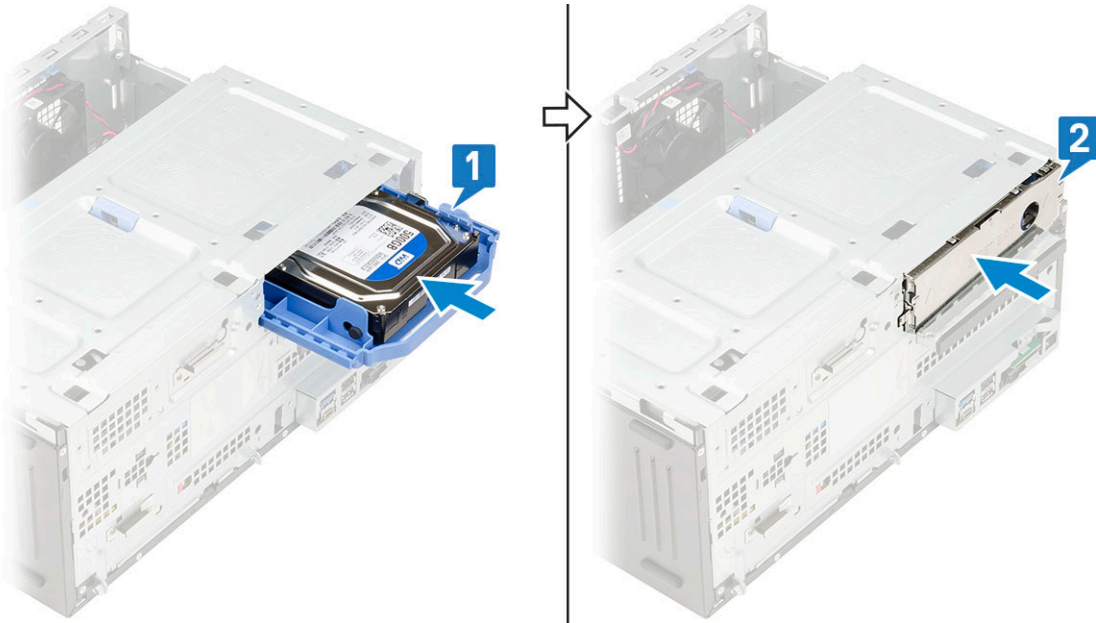


- b. 시스템에서 HDD 필러 브래킷을 제거합니다[1].
- c. 파란색 탭을 누르고[2] 하드 드라이브 어셈블리를 당겨 시스템에서 분리합니다[3].

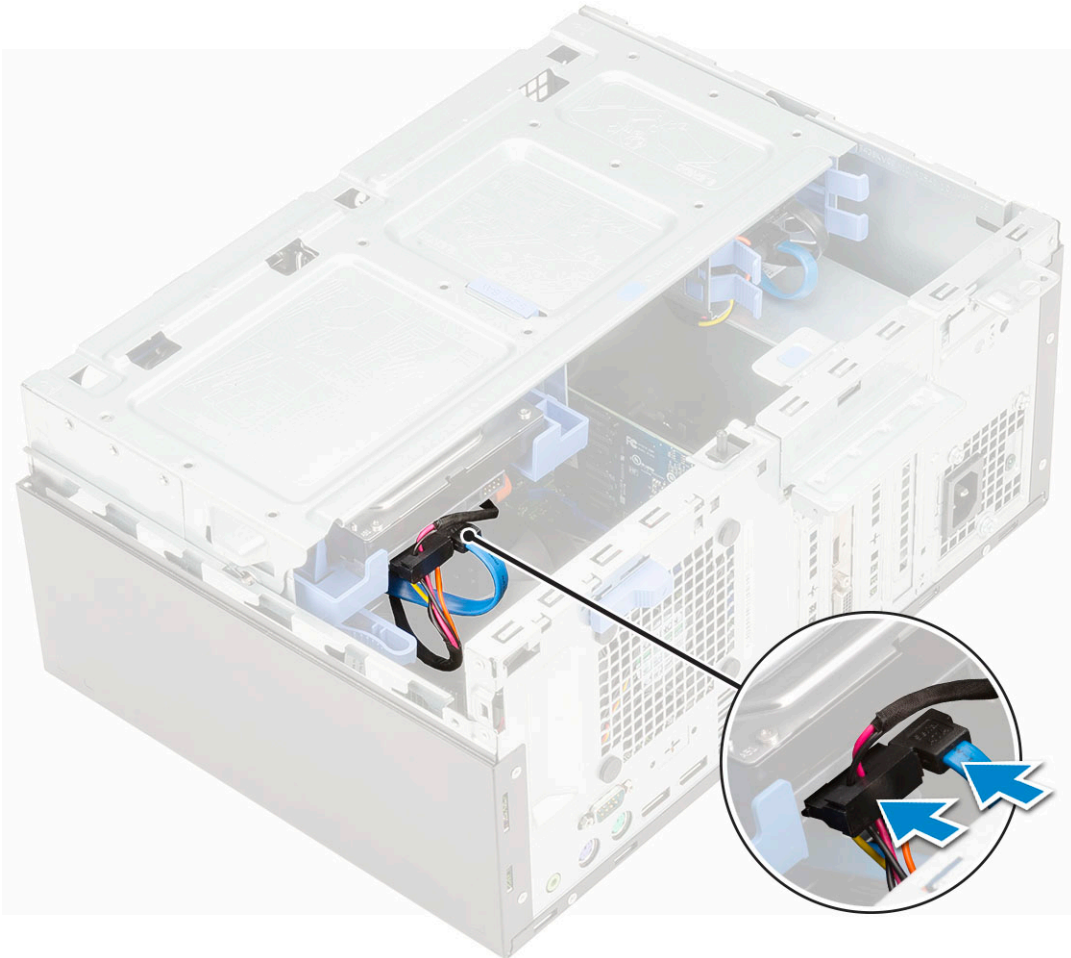


## 8.89cm(3.5인치) 하드 드라이브 어셈블리 설치

- 1. 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 하드 드라이브 어셈블리를 시스템의 슬롯에 삽입합니다[1].
- 2. HDD 필러 브래킷을 장착합니다[2].



3. SATA 케이블과 전원 케이블을 하드 드라이브의 커넥터에 연결합니다.



4. 다음을 설치합니다:

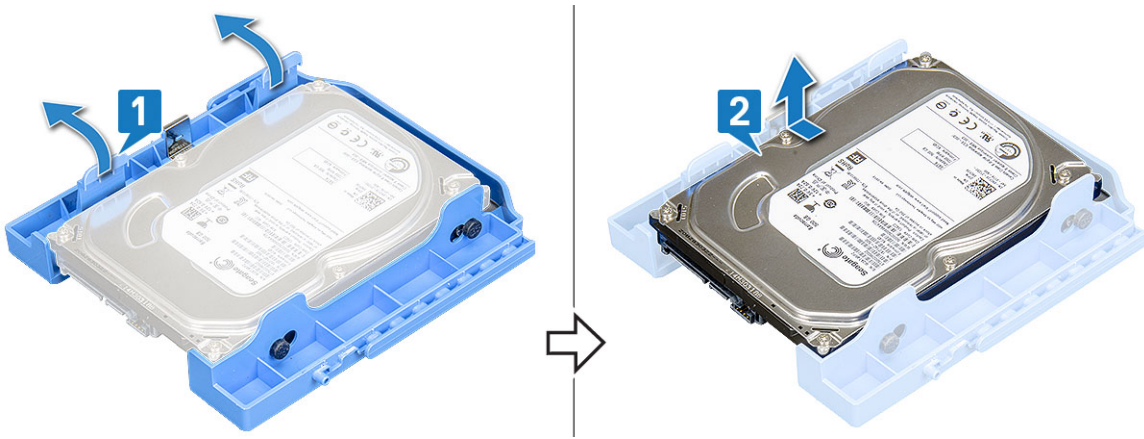
- a. 전면 베젤
- b. 측면 덮개

5. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 3.5인치 하드 드라이브

### 하드 드라이브 브래킷에서 8.89cm(3.5인치) 하드 드라이브 제거

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
  - c. 8.89cm(3.5인치) HDD 어셈블리
3. 하드 드라이브를 제거하려면:
  - a. 하드 드라이브 브래킷의 한쪽을 당겨 브래킷의 핀을 하드 드라이브의 슬롯에서 빼냅니다[1].
  - b. 하드 드라이브 브래킷에서 하드 드라이브를 들어 올립니다[2].



### 하드 드라이브 브래킷에 8.89cm(3.5인치) 하드 드라이브 설치

1. 하드 드라이브를 설치하려면:
  - a. 하드 드라이브를 하드 드라이브 브래킷의 측면에 맞추고 다른 쪽 끝의 탭을 당겨 브래킷의 핀을 하드 드라이브에 삽입합니다 [1].
  - b. 딸깍 소리가 나면서 고정될 때까지 하드 드라이브를 하드 드라이브 브래킷 안에 밀어 넣습니다[2].

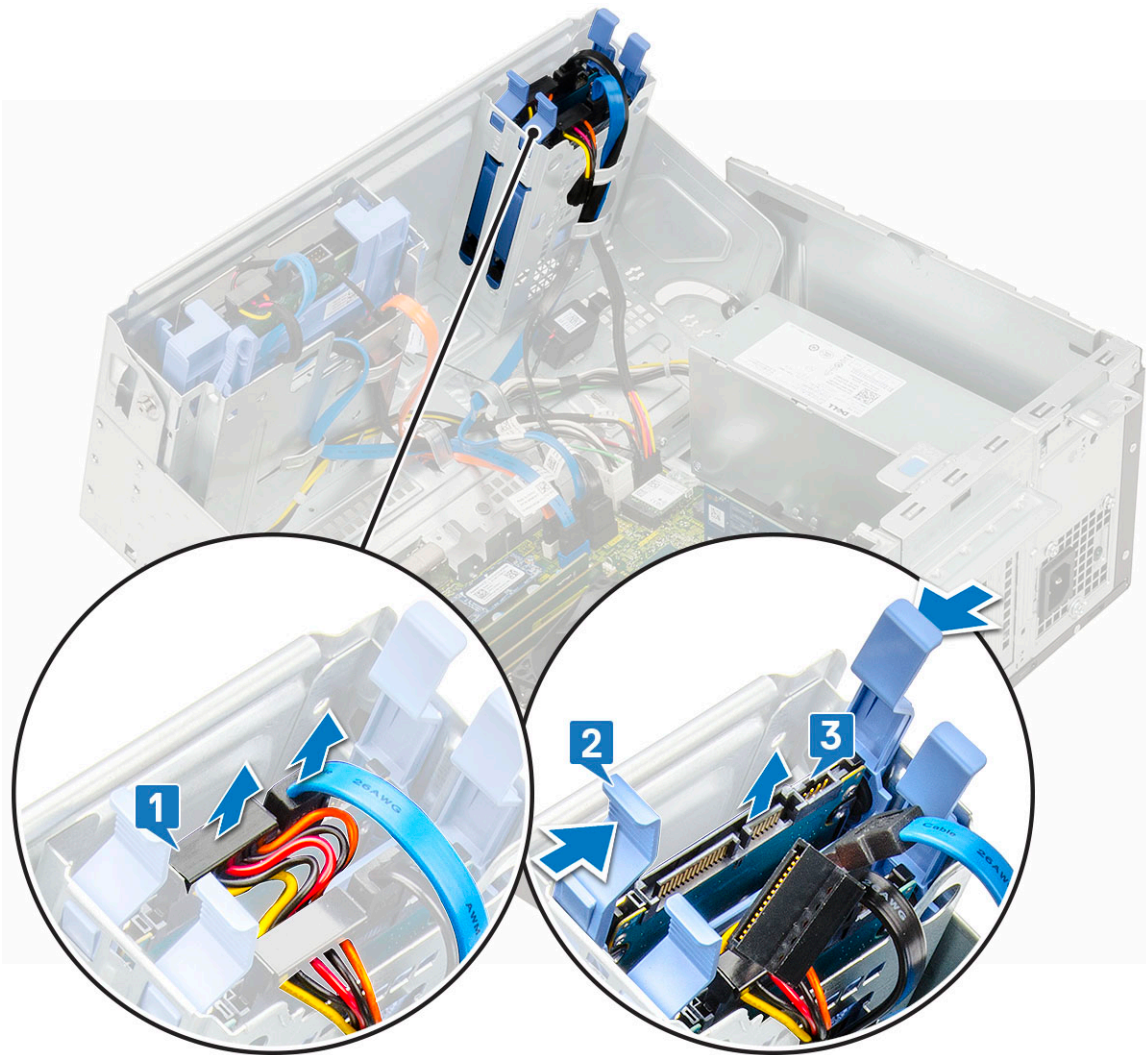


2. 다음을 설치합니다:
  - a. 8.89cm(3.5인치) 하드 드라이브 어셈블리
  - b. 전면 베젤
  - c. 측면 덮개
3. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 2.5인치 하드 드라이브 어셈블리

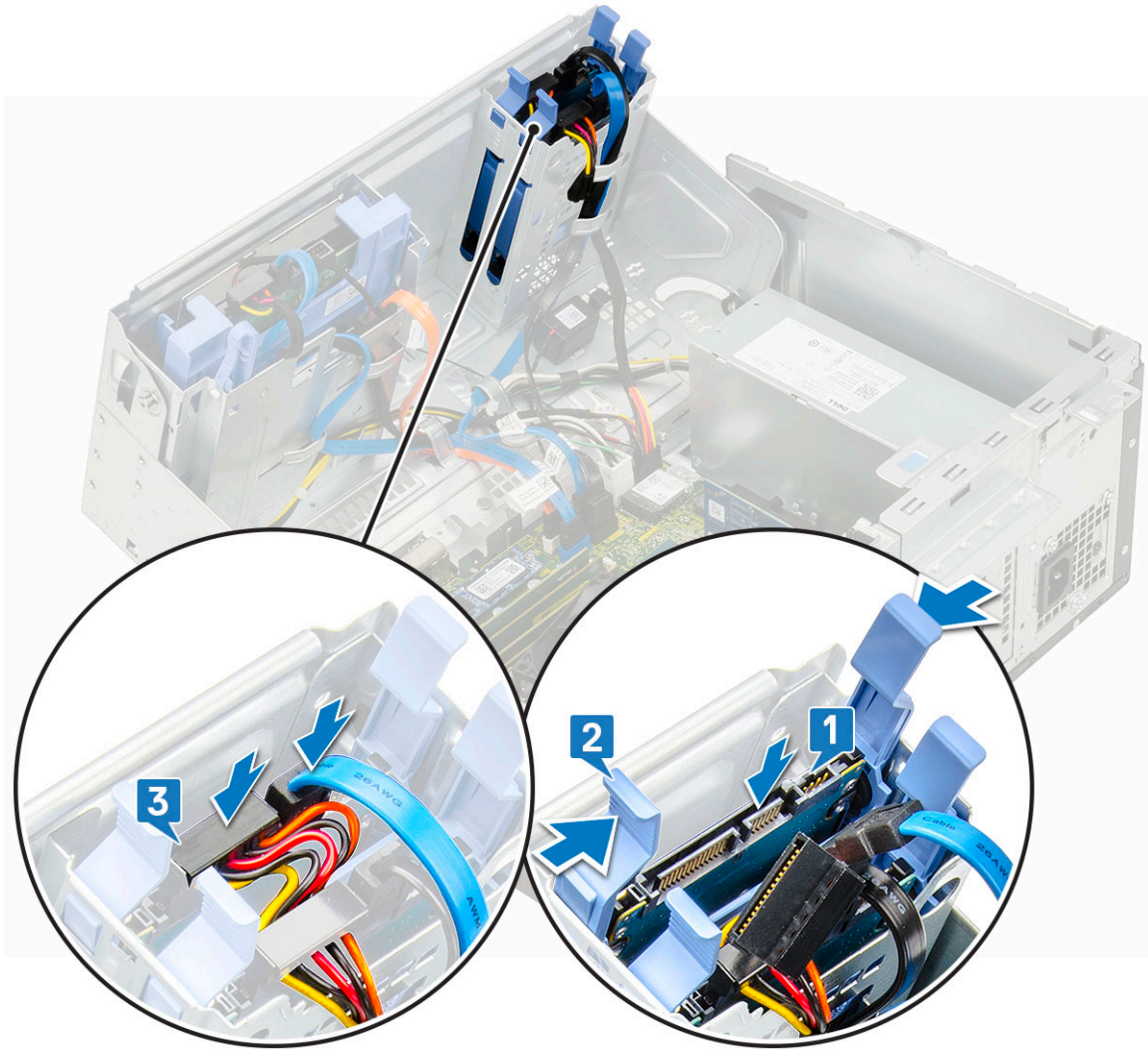
### 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브 어셈블리 제거

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 하드 드라이브 조립품을 분리하려면:
  - a. 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브의 커넥터에서 하드 드라이브 데이터 및 전원 케이블을 연결 해제합니다[1].
  - b. 어셈블리의 파란색 탭 양쪽을 누르고[2] 시스템에서 하드 드라이브 어셈블리를 당깁니다[3].



### 6.35cm(2.5인치) 드라이브 어셈블리 설치

1. 하드 드라이브를 설치하려면 다음 절차를 따릅니다.
  - a. 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 하드 드라이브 어셈블리를 시스템의 슬롯에 삽입합니다[1][2].
  - b. 6.35cm(2.5인치) 하드 드라이브의 커넥터에 하드 드라이브 데이터 및 전원 케이블을 연결합니다 [3].

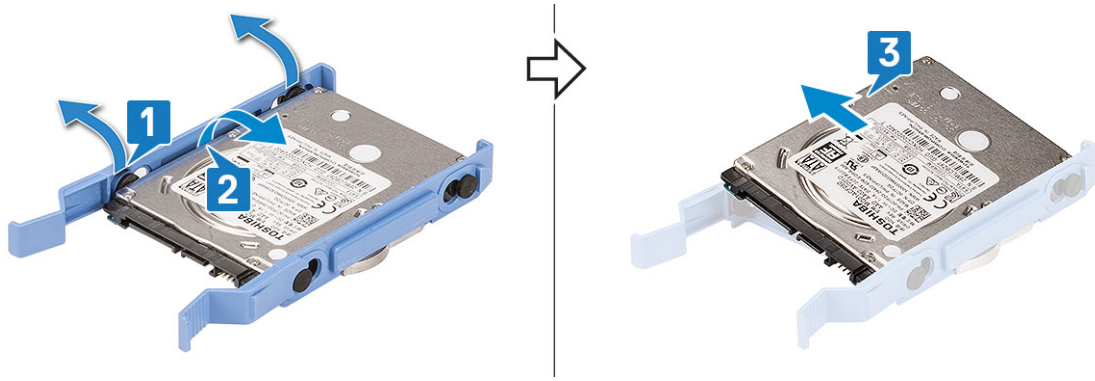


2. 전면 패널 도어를 닫습니다.
3. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
4. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 2.5인치 하드 드라이브

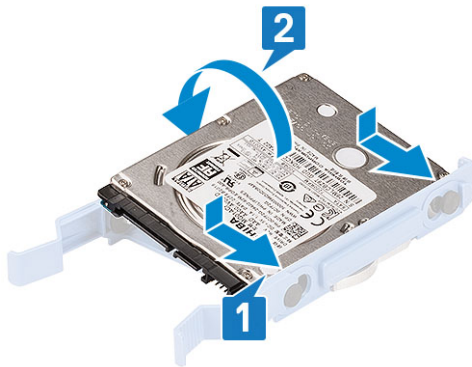
### 드라이브 브래킷에서 2.5인치 드라이브 제거

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



## 하드 드라이브 브래킷에 8.89cm(2.5인치) 하드 드라이브 설치

1. 하드 드라이브를 설치하려면:
  - a. 하드 드라이브를 하드 드라이브 브래킷의 측면에 맞추고 다른 쪽 끝의 탭을 당겨 브래킷의 핀을 하드 드라이브에 삽입합니다.
  - b. 딸깍 소리가 나면서 고정될 때까지 하드 드라이브를 하드 드라이브 브래킷 안에 밀어 넣습니다[1].
  - c. 딸깍 소리가 나면서 고정될 때까지 하드 드라이브를 하드 드라이브 브래킷 안에 밀어 넣습니다[2].

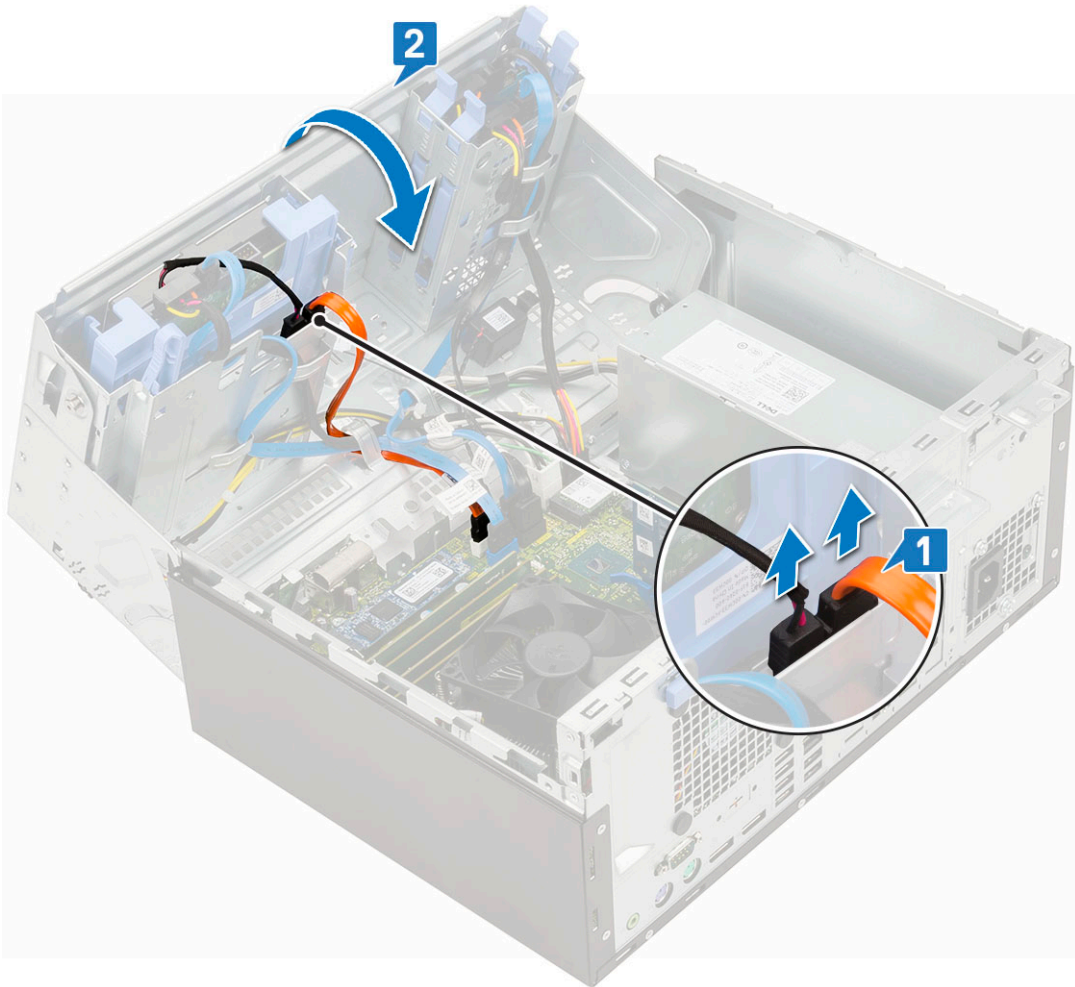


2. 다음을 설치합니다:
  - a. 8.89cm(2.5인치) 하드 드라이브 어셈블리
  - b. 전면 베젤
  - c. 측면 덮개
3. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

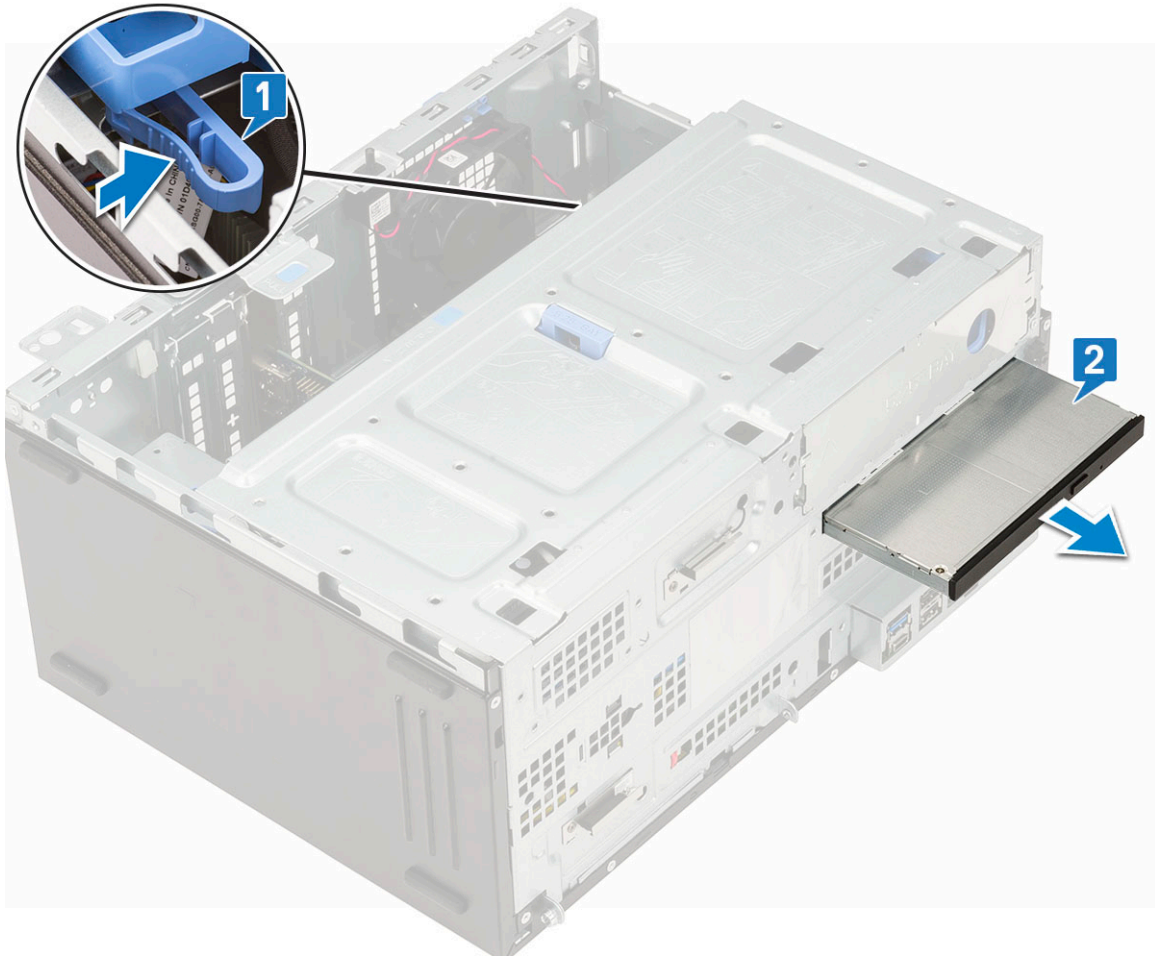
## 광학 드라이브

### 광학 드라이브 분리

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 옵티컬 드라이브 어셈블리를 제거하려면:
  - a. 옵티컬 드라이브 데이터 케이블과 전원 케이블을 옵티컬 드라이브의 커넥터에서 연결 해제합니다[1].
    - i) 노트:** 커넥터에서 케이블을 연결 해제하려면 드라이브 케이스의 탭에서 케이블을 라우팅 해제해야 할 수 있습니다.
  - b. 전면 패널 도어를 닫습니다[2].

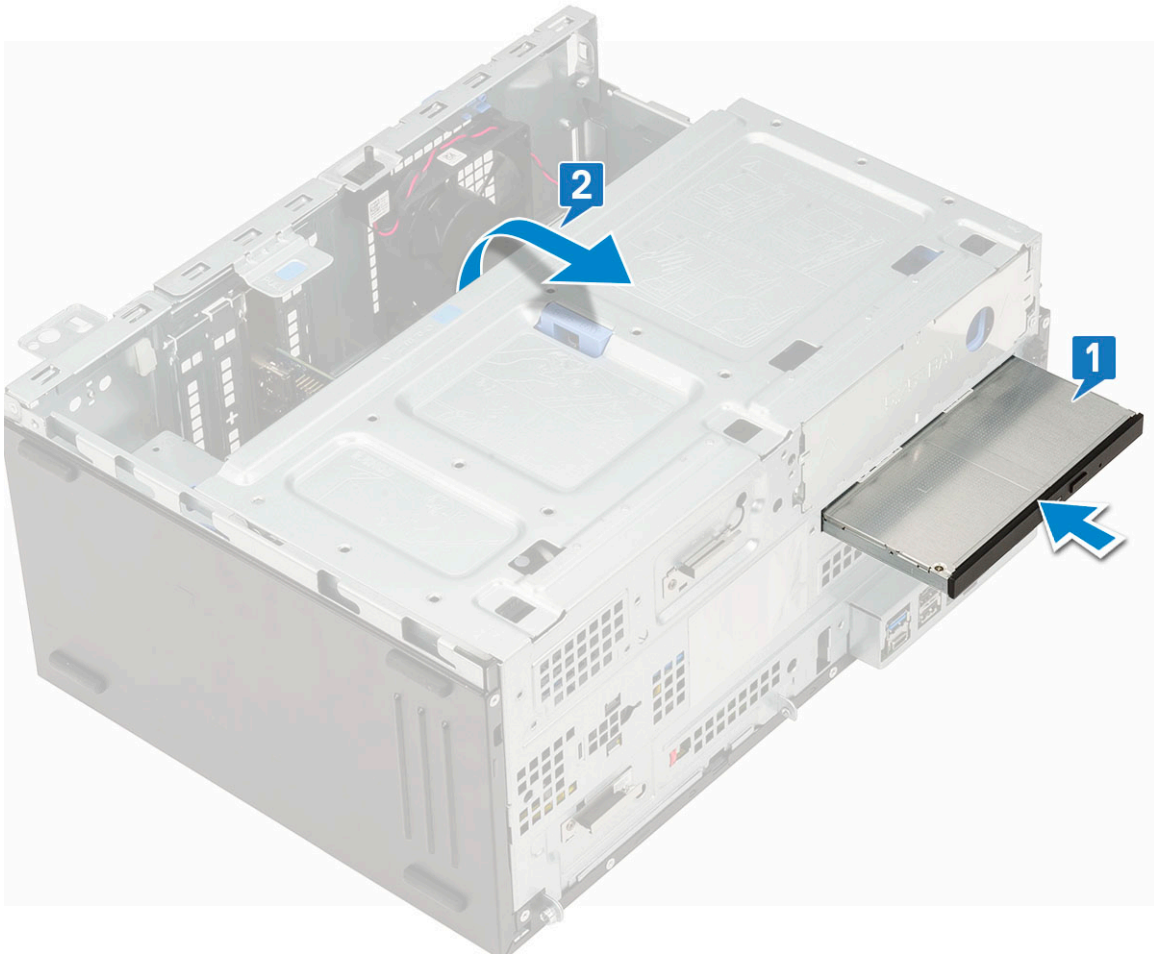


c. 파란색 분리 탭을 누르고[1] 옵티컬 드라이브를 시스템에서 밀어 꺼냅니다[2].

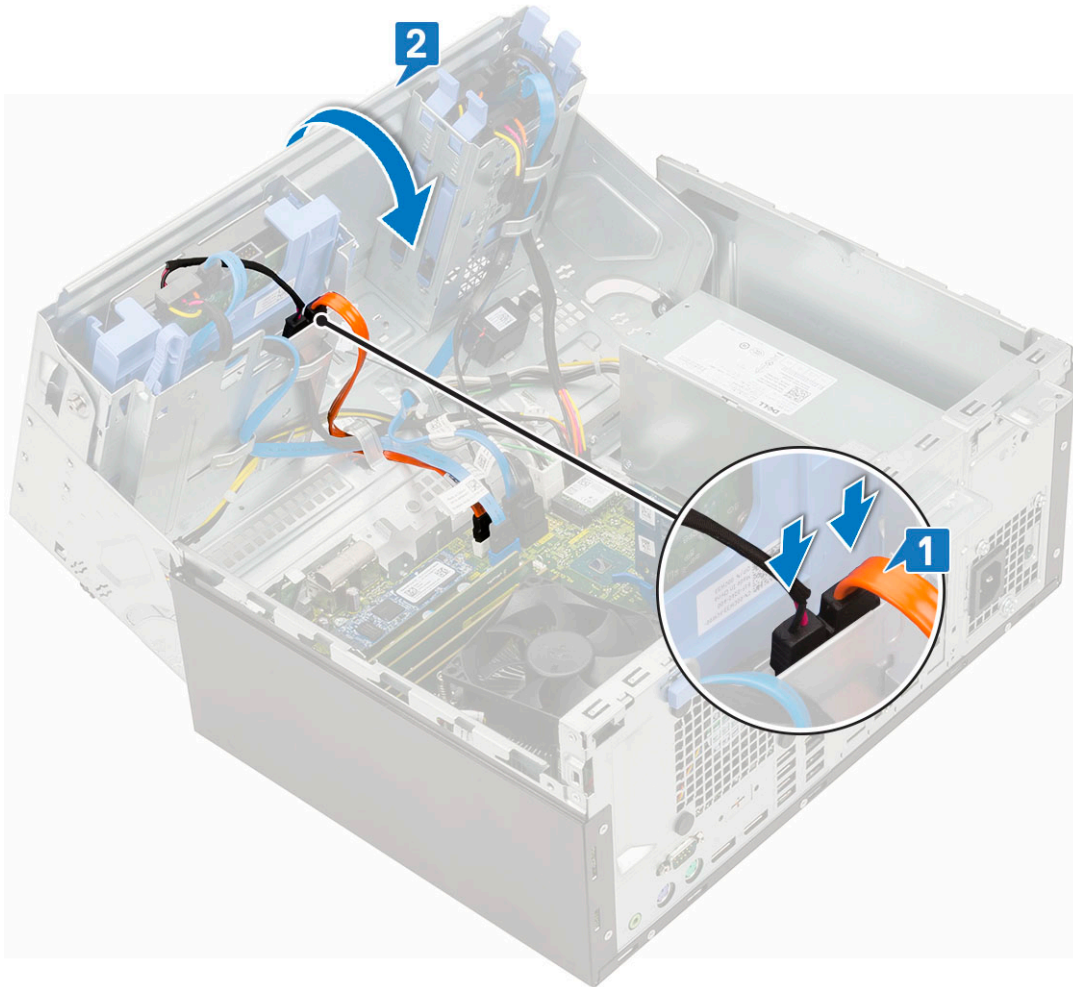


## 광학 드라이브 설치

1. 광학 드라이브를 설치하려면:
  - a. 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 옵티컬 드라이브를 옵티컬 드라이브 베이 안에 밀어 넣습니다[1].
  - b. **전면 패널 도어**를 엽니다[2].



- c. 드라이브 케이지 아래로 케이블을 배선합니다.
- d. 옵티컬 드라이브 데이터 케이블과 전원 케이블을 옵티컬 드라이브의 커넥터에 연결합니다[1].
- e. 전면 패널 도어를 닫습니다[2].

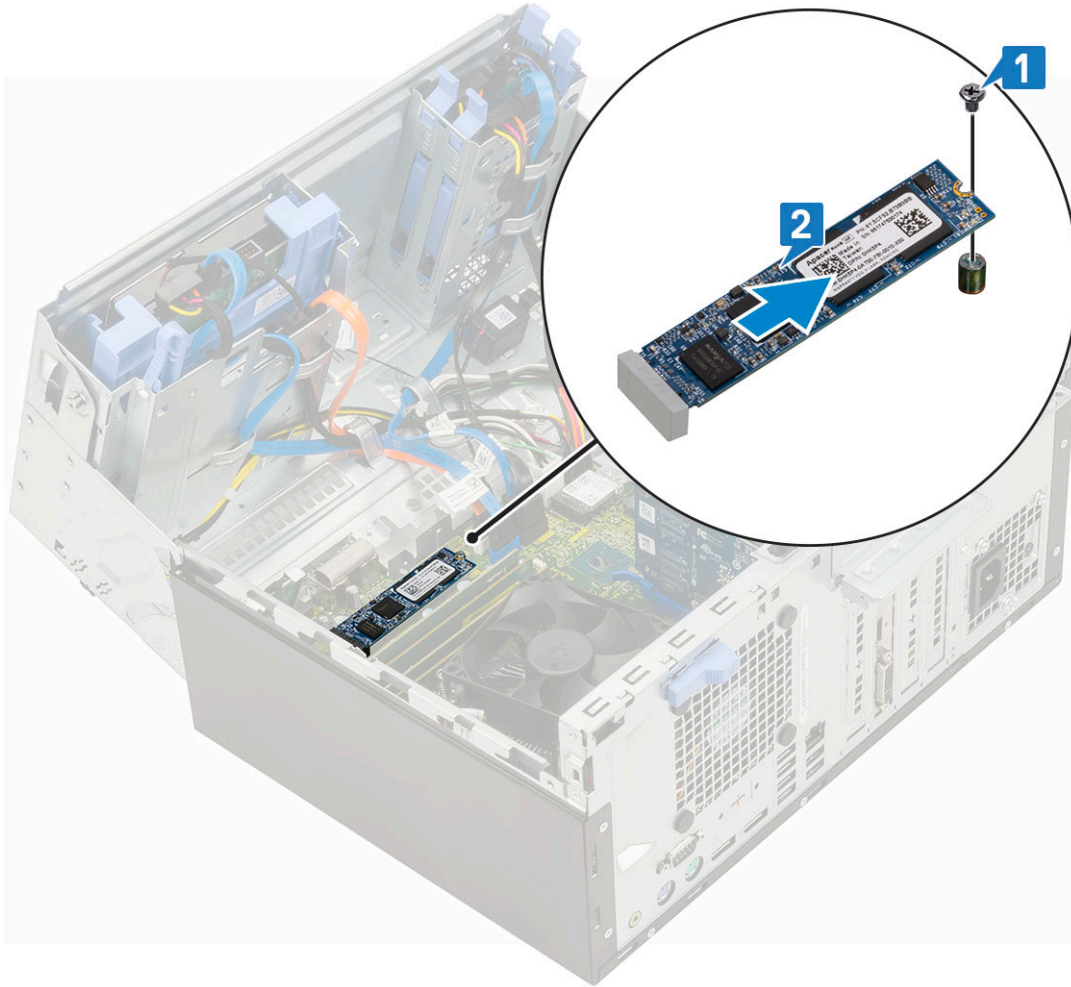


2. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
3. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## M.2 SSD

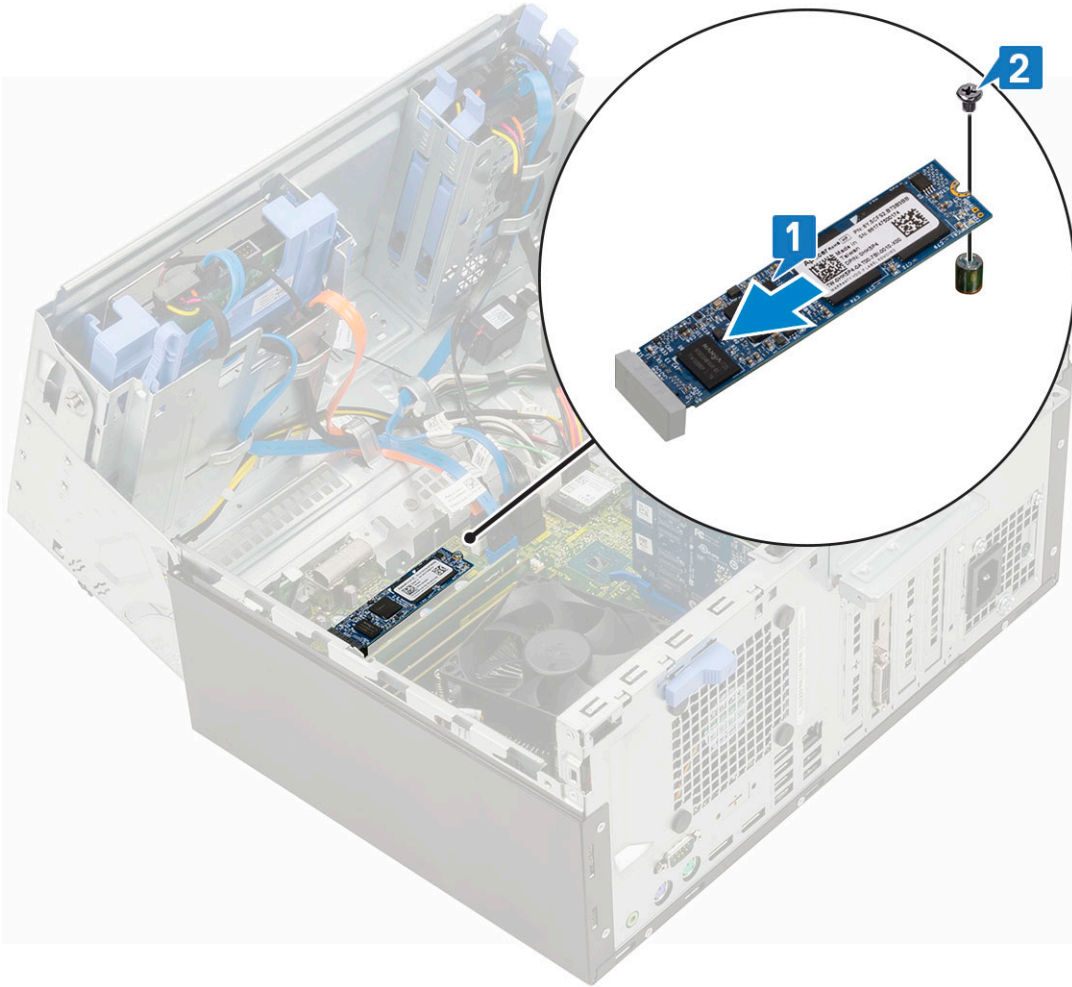
### M.2 SSD 제거

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. M.2 SSD를 제거하려면:
  - a. SSD를 시스템 보드에 고정시키는 1개의 나사를 제거합니다[1].
  - b. 시스템 보드의 커넥터에서 M.2 SSD를 뺍니다[2].



## M.2 SSD 설치

1. M.2 SSD를 시스템 보드의 커넥터에 삽입합니다[1].
2. 1개의 나사를 장착하여 SSD를 시스템 보드에 고정합니다[2].

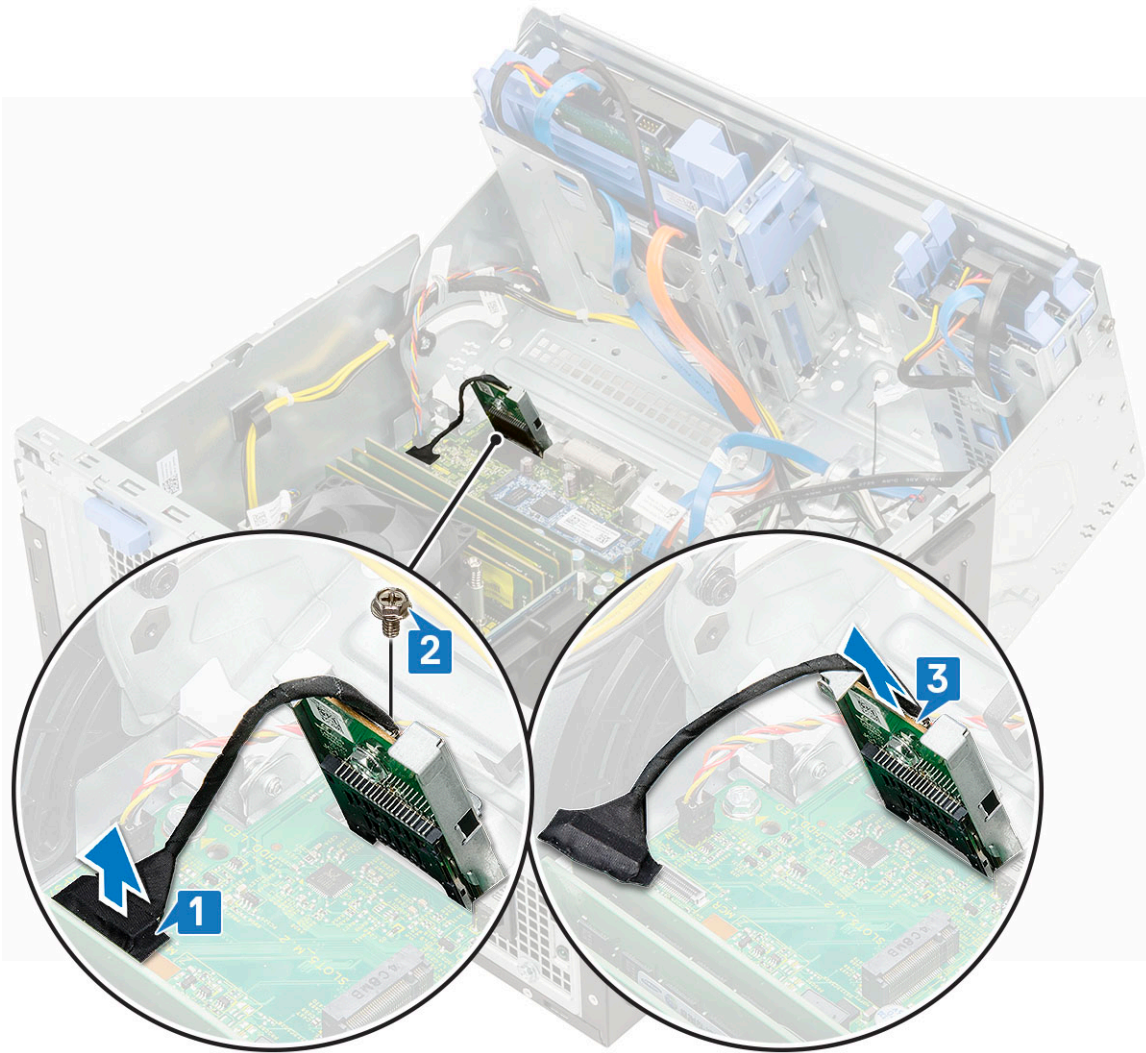


3. 전면 패널 도어를 닫습니다.
4. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 커버
5. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## SD 카드 판독기

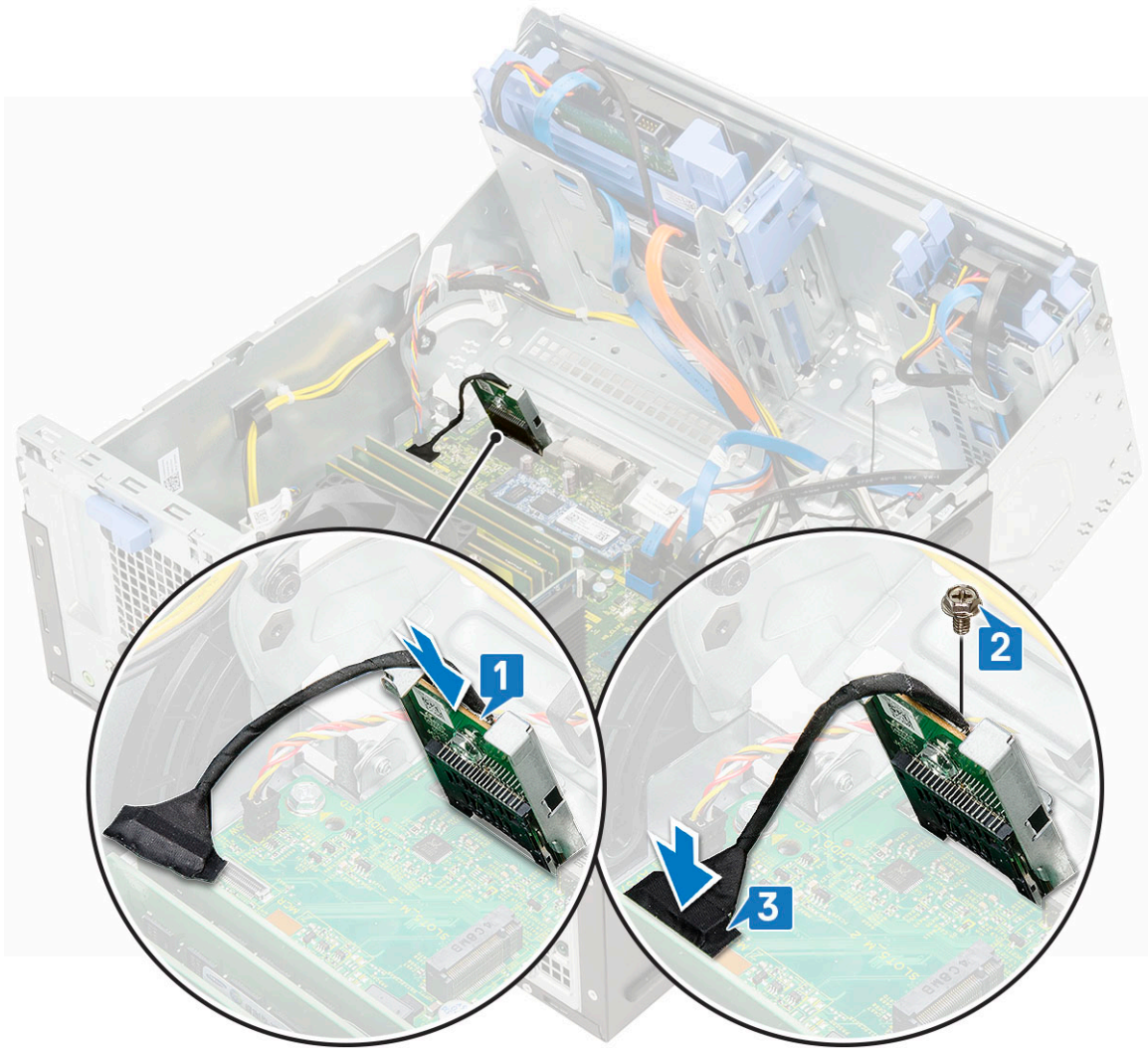
### SD 카드 판독기 분리

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. SD 카드 판독기를 분리하려면:
  - a. 시스템 보드의 커넥터에서 SD 카드 판독기 케이블을 분리합니다[1].
  - b. SD 카드 판독기를 전면 패널 도어에 고정하는 나사를 제거합니다[2].
  - c. SD 카드 판독기를 들어 올려 시스템에서 꺼냅니다[3].



## SD 카드 판독기 설치

1. SD 카드 판독기를 설치하려면:
  - a. SD 카드 판독기를 전면 패널 도어의 슬롯에 장착합니다[1].
  - b. 나사를 조여 SD 카드 판독기를 전면 패널 도어에 장착합니다[2].
  - c. SD 카드 판독기 케이블을 시스템 보드의 커넥터에 연결합니다[3].

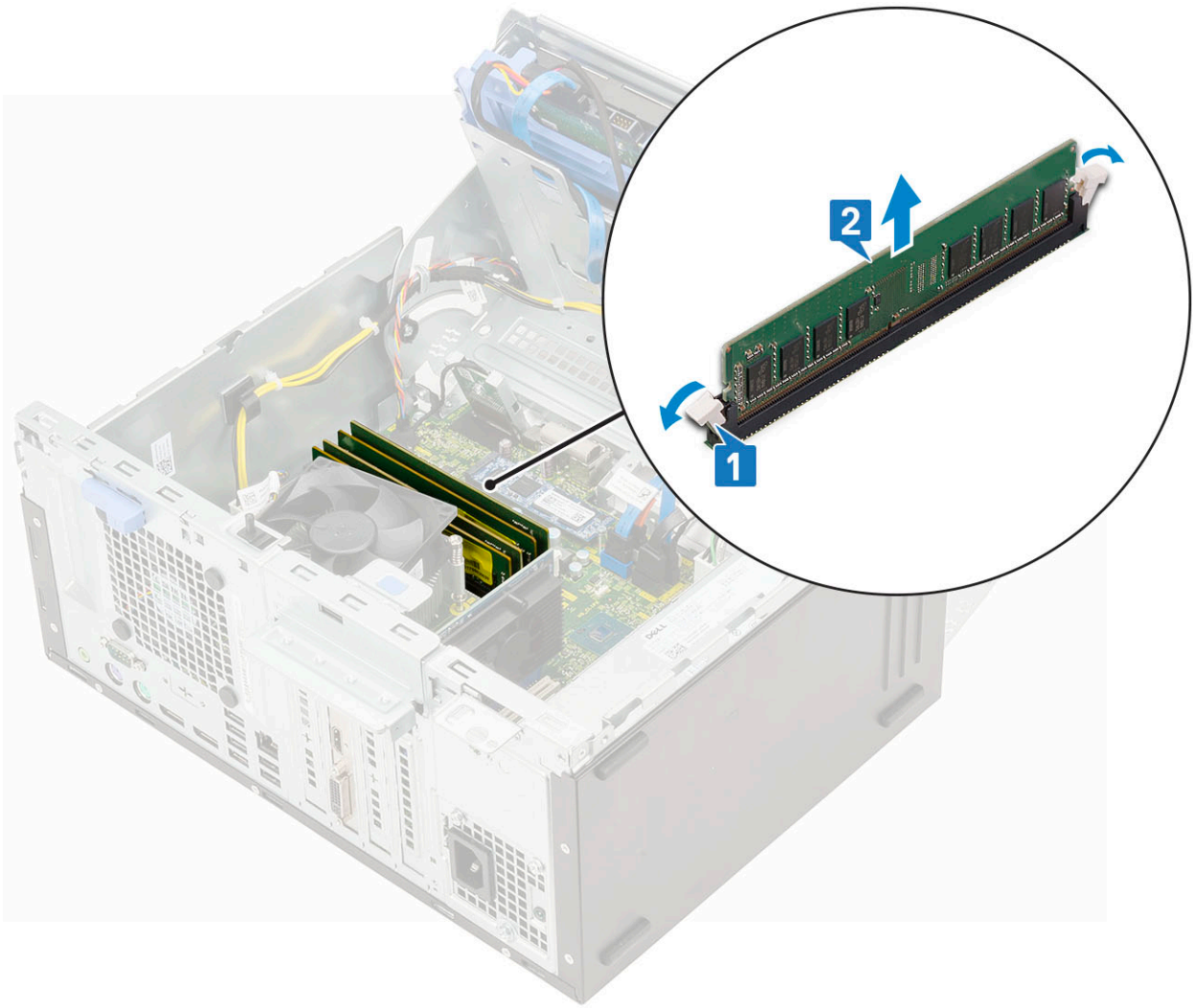


2. 전면 패널 도어를 닫습니다.
3. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
4. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 메모리 모듈

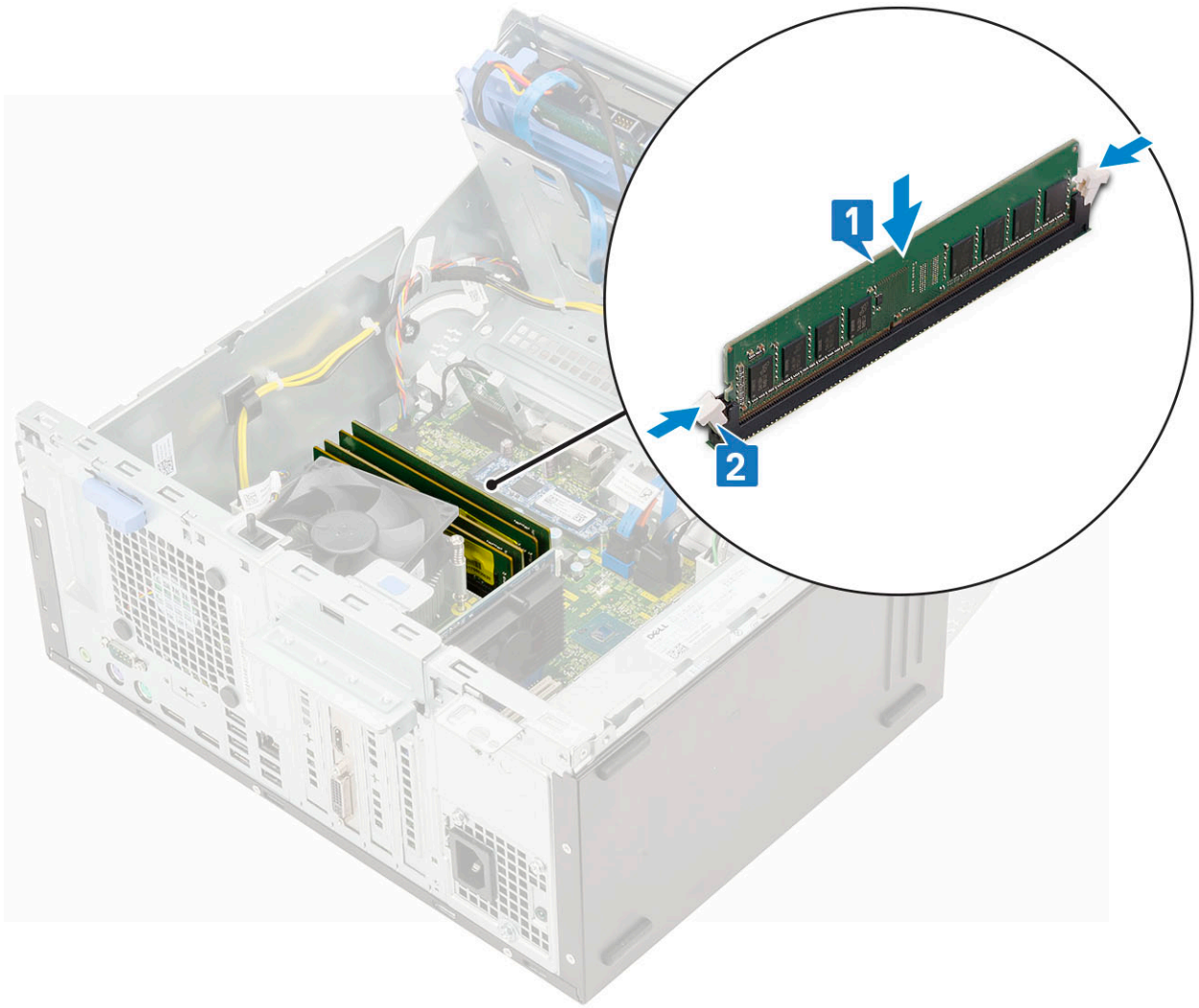
### 메모리 모듈 분리

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 메모리 모듈을 분리하려면:
  - a. 메모리 모듈이 튀어나올 때까지 메모리 모듈을 고정시키는 클립을 잡아 당깁니다[1].
  - b. 시스템 보드에서 메모리 모듈을 분리합니다[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 삽입합니다[1].
  - c. 메모리 모듈 보존 탭이 딸깍 소리를 내며 제자리에 끼워질 때까지 메모리 모듈을 누릅니다[2].



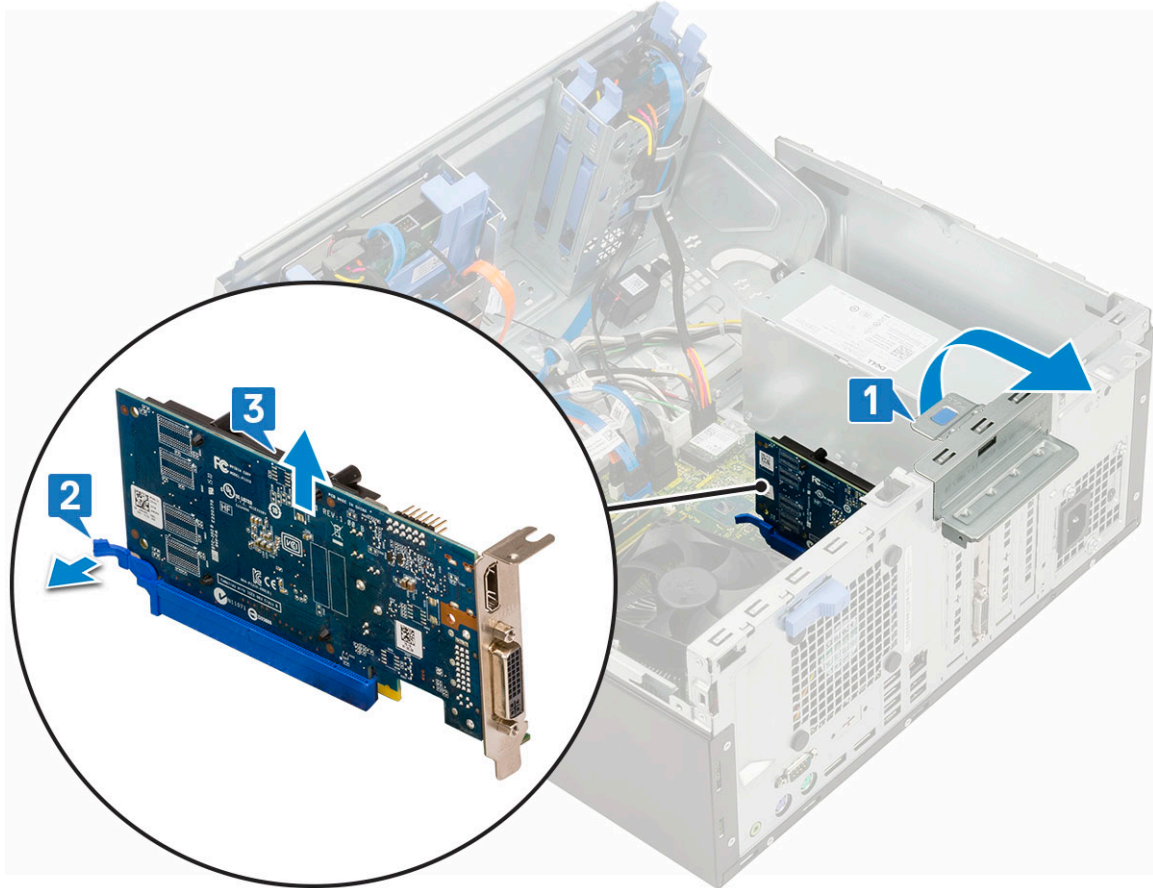
2. 전면 패널 도어를 닫습니다.
3. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 커버
4. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 확장 카드

### PCIe 확장 카드 제거

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. PCIe 확장 카드를 분리하려면:
  - a. 분리 래치를 당겨 PCIe 확장 카드를 잠금 해제합니다[1].
  - b. 카드 보존 래치를 누르고[2] PCIe 확장 카드를 컴퓨터에서 들어 올립니다[3].

**이 노트:** 이 단계는 카드 보존 래치가 있는 커넥터에만 적용됩니다. 그렇지 않은 경우 PCIe 확장 카드를 들어 올려 시스템에서 꺼냅니다.

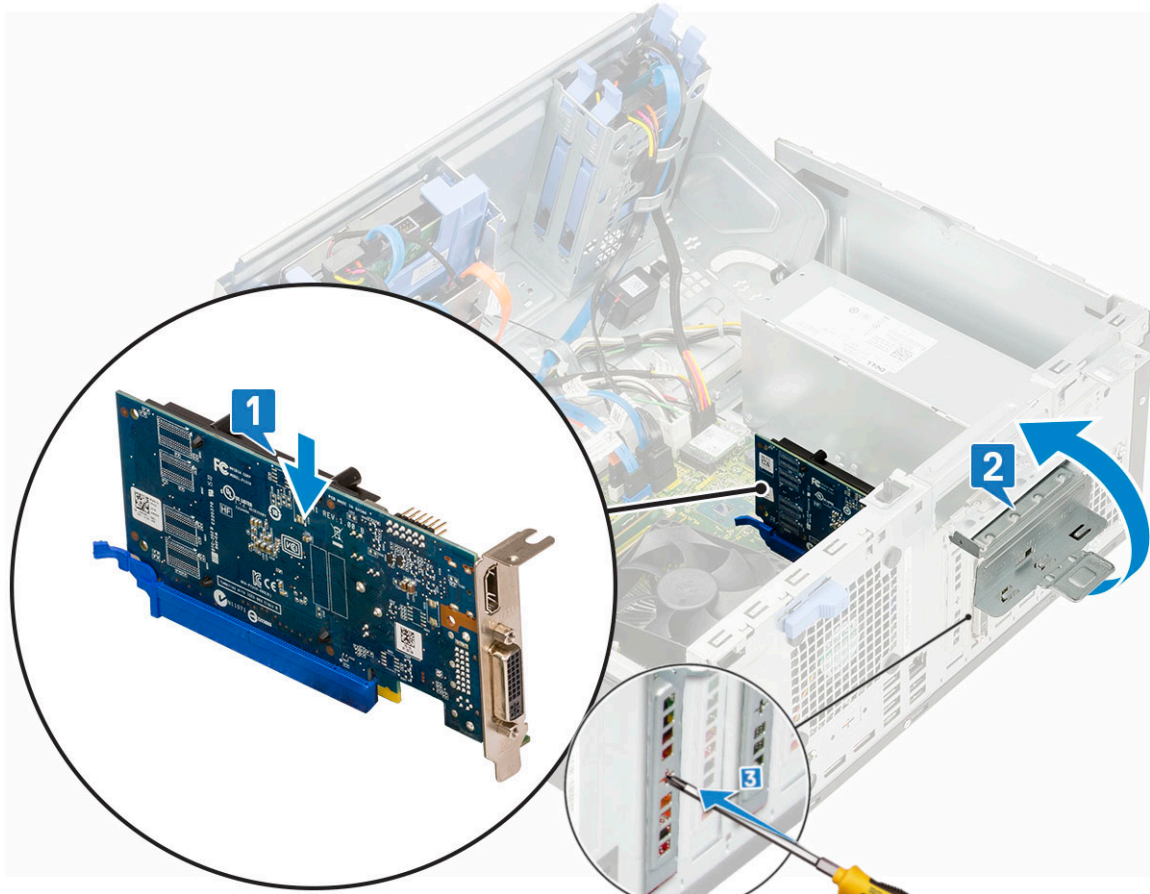


5. 추가 PCIe 확장 카드를 분리하는 단계를 반복합니다.

## PCIe 확장 카드 설치

1. PCIe 확장 카드를 설치하려면:

- a. **①** **노트:** PCIe 브래킷(2 및 3)을 제거하려면 브래킷을 컴퓨터 내부에서 위쪽으로 밀어서 분리한 다음 브래킷을 컴퓨터에서 들어 올립니다.  
 PCIe 브래킷의 구멍에 스크루 드라이버를 끼우고 세계 밀어서 브래킷을 분리한 다음[3] 컴퓨터에서 브래킷을 들어 올립니다.
- b. PCIe 확장 카드를 시스템 보드의 커넥터에 삽입합니다[1].
- c. 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 카드 고정 래치를 눌러 PCIe 확장 카드를 고정시킵니다[2].
- d. 추가 PCIe 확장 카드를 장착하는 단계를 반복합니다.

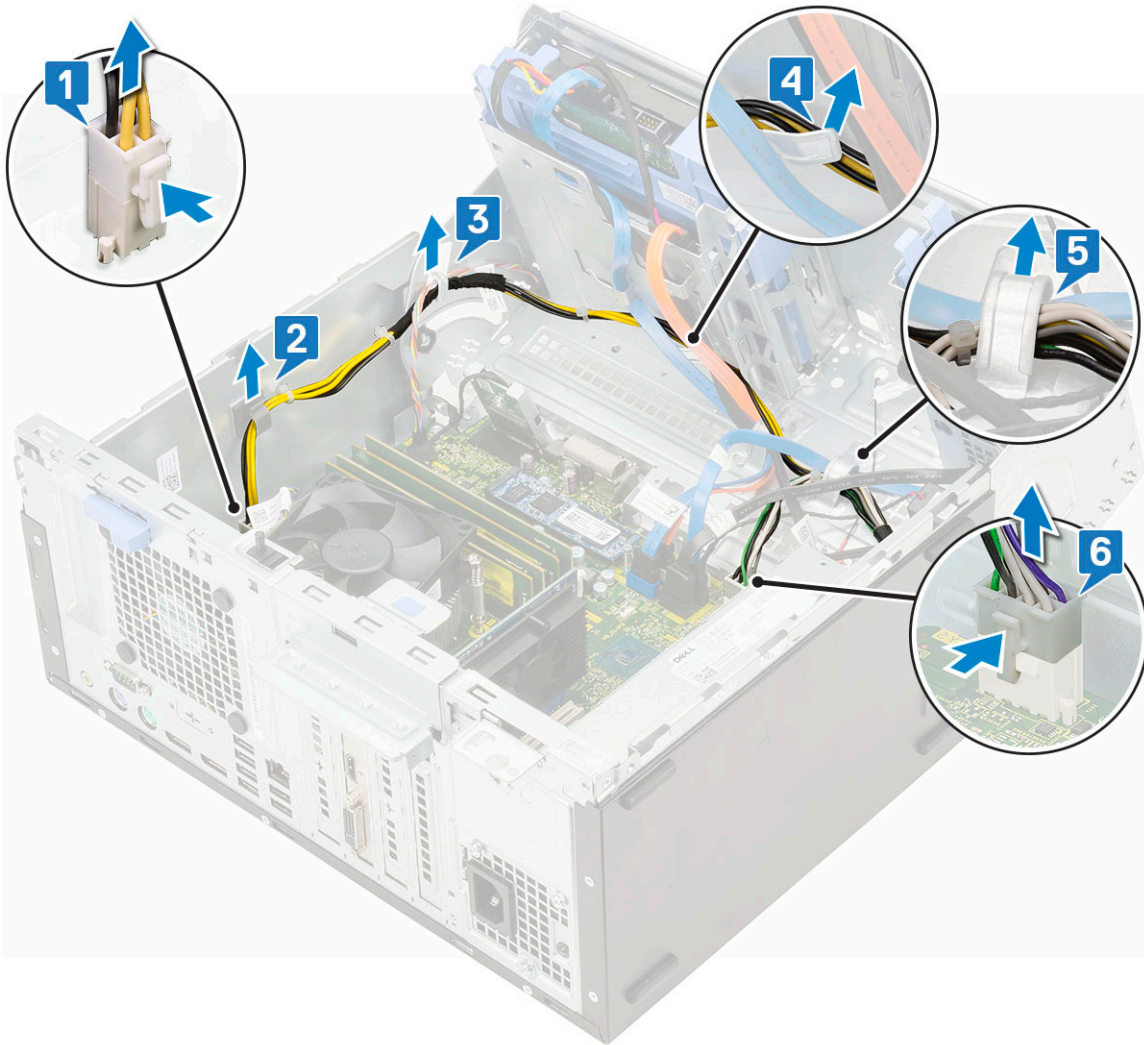


2. 전면 패널 도어를 닫습니다.
3. 다음을 설치합니다.
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 커버
4. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

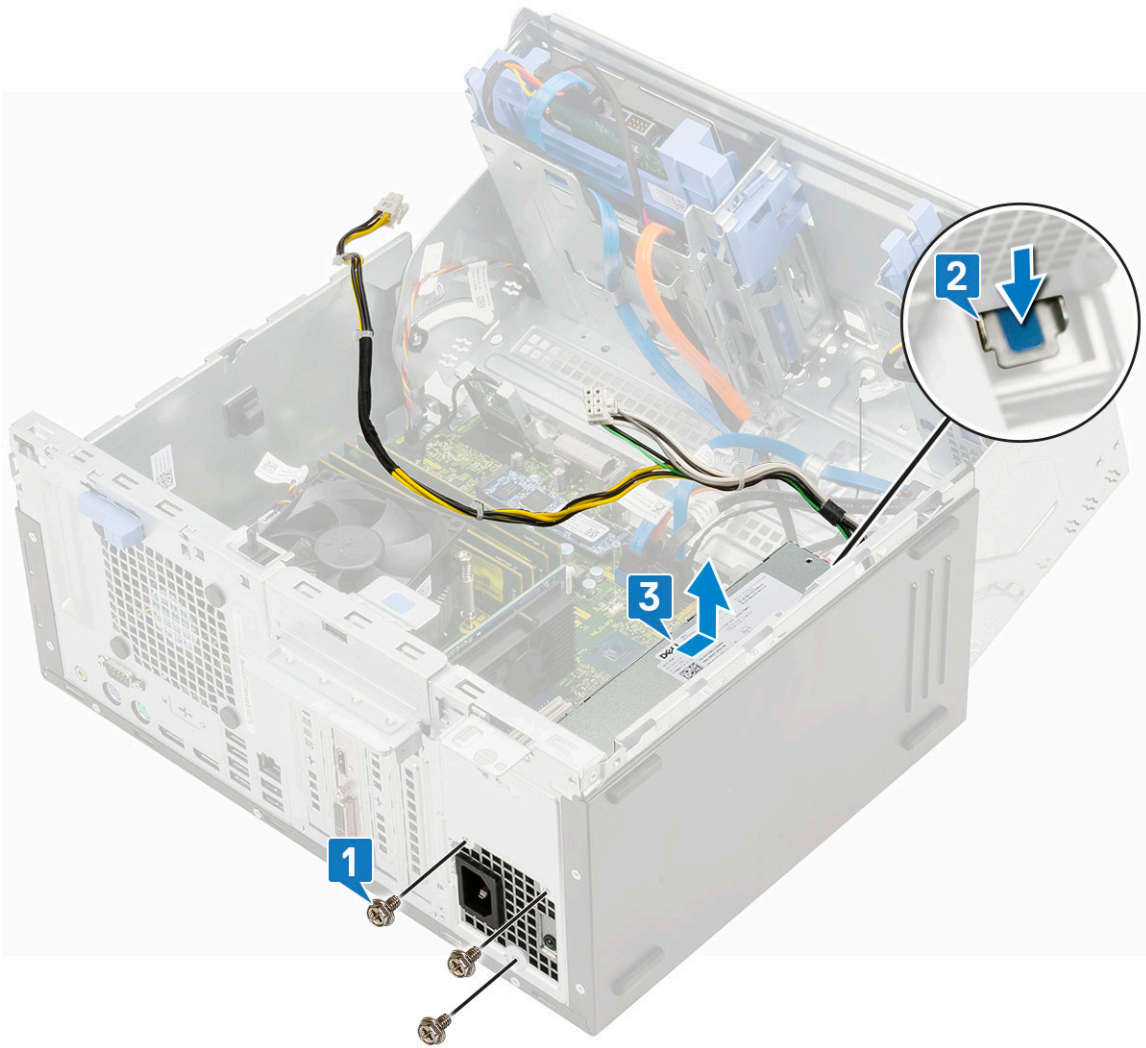
## 전원 공급 장치

### 전원 공급 장치 또는 PSU 제거

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. PSU를 분리하려면:
  - a. 시스템 보드의 커넥터에서 PSU 케이블을 연결 해제합니다[1].
  - b. PSU 케이블을 고정 클립에서 라우팅 해제합니다[2, 3, 4, 5].
  - c. 시스템 보드의 커넥터에서 PSU 케이블을 연결 해제합니다[6].

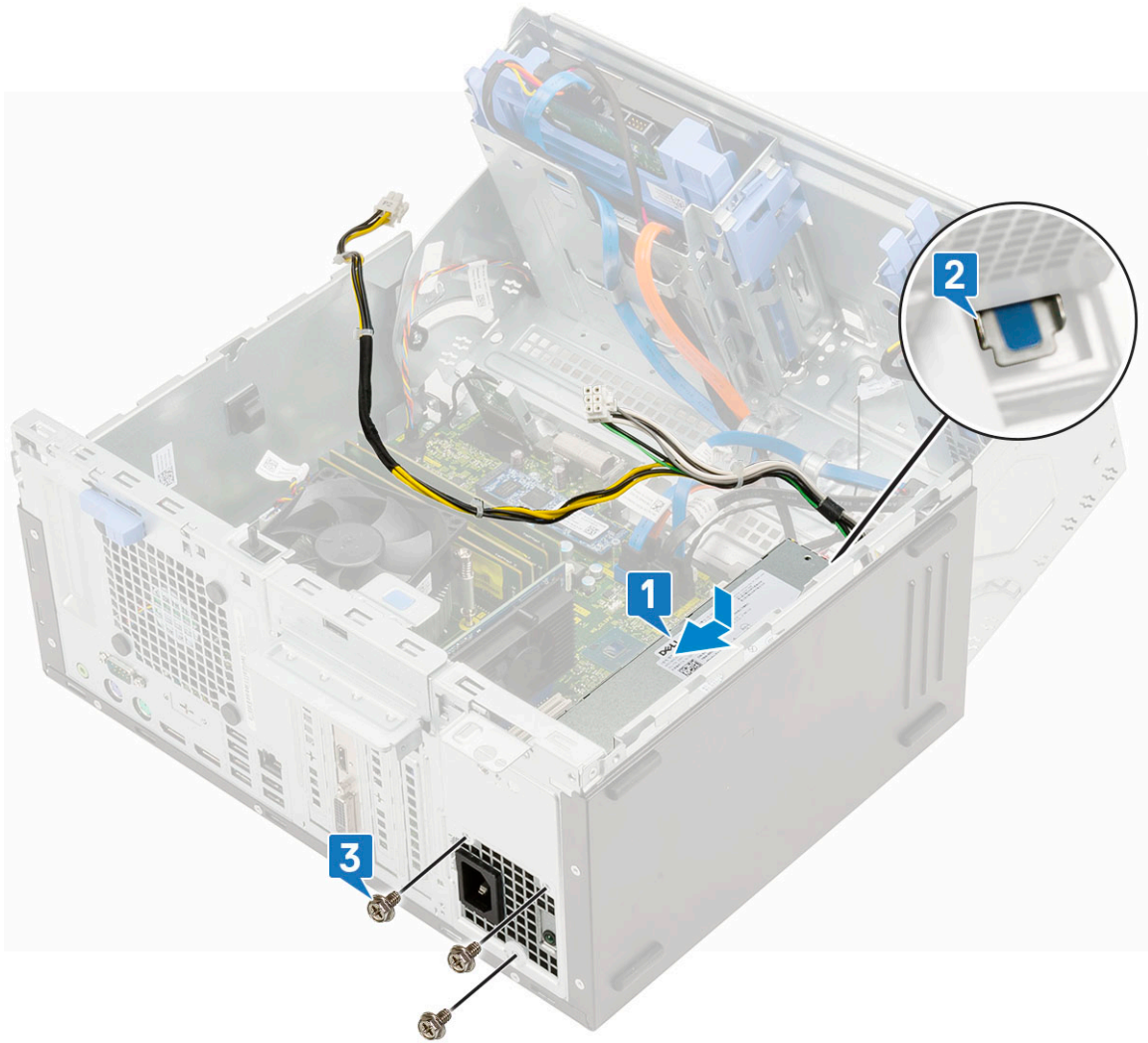


5. PSU를 분리하려면:
- a. PSU를 시스템에 고정하는 3개의 나사를 제거합니다[1].
  - b. 분리 탭을 누릅니다[2].
  - c. PSU를 밀고 들어 올려 컴퓨터에서 분리합니다[3].

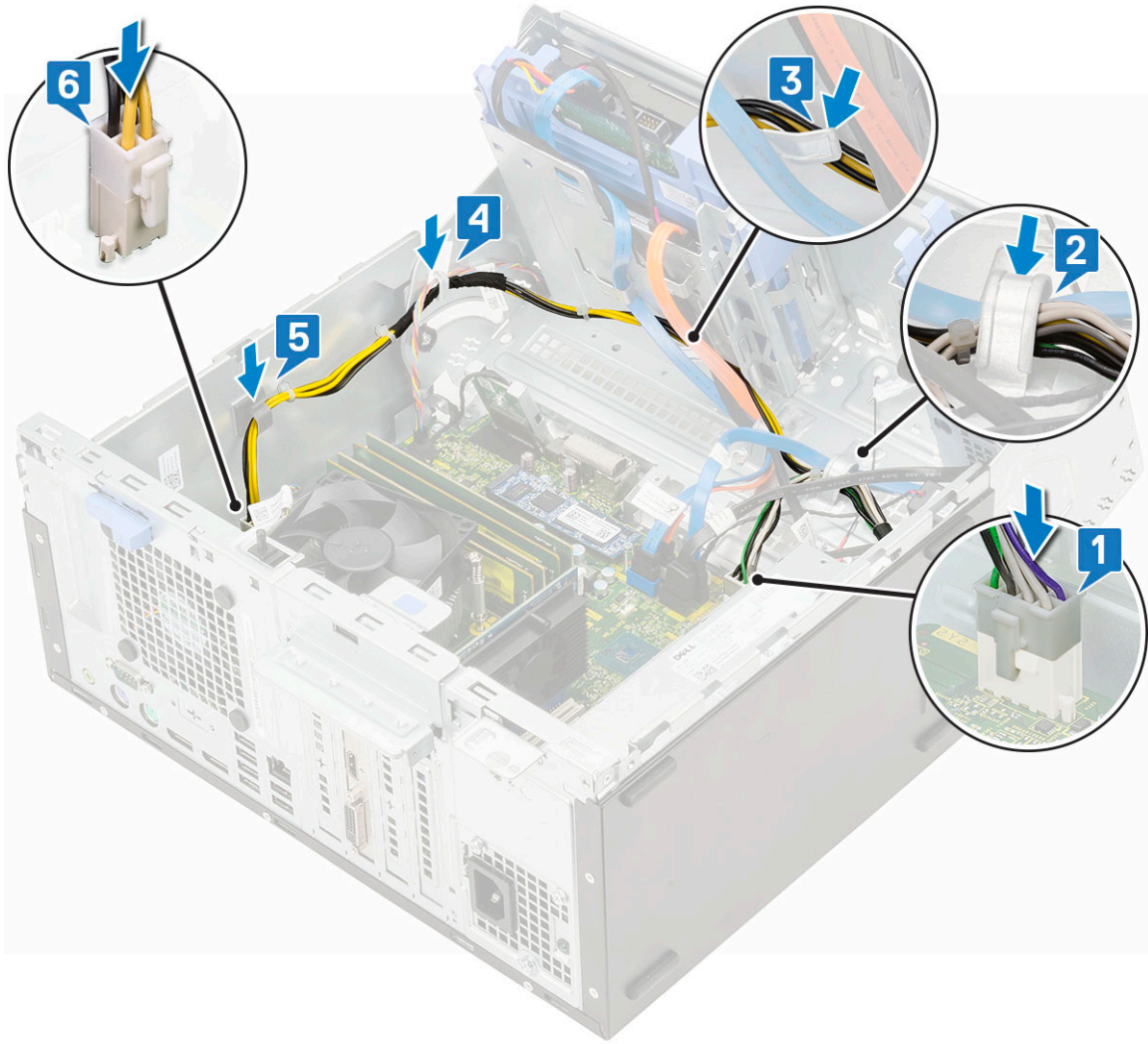


## 전원 공급 장치 또는 PSU 설치

1. PSU를 설치하려면 다음 절차를 따릅니다.
  - a. PSU를 PSU 슬롯에 삽입하고 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 시스템 후면으로 밀니다[1].
  - b. PSU를 컴퓨터에 고정하는 3개의 나사를 장착합니다[3].



- c. PSU 케이블을 시스템 보드의 커넥터에 연결합니다[1].
- d. PSU 케이블을 고정 클립을 통해 라우팅합니다[2, 3, 4, 5].
- e. PSU 케이블을 시스템 보드의 커넥터에 연결합니다[6].



2. 전면 패널 도어를 닫습니다.
3. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
4. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 침입 스위치

### 침입 방지 스위치 분리

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 침입 스위치를 분리하려면:
  - a. 시스템 보드의 커넥터에서 침입 스위치 케이블을 분리합니다[1].
  - b. 침입 스위치 케이블을 팬 그로밋에서 빼냅니다[2].
  - c. 침입 스위치를 밀고 눌러서 컴퓨터에서 제거합니다[3].



## 침입 방지 스위치 설치

1. 침입 스위치를 시스템의 슬롯에 삽입합니다[1].
2. 침입 스위치 케이블을 팬 그로밋을 통해 라우팅합니다[2].
3. 침입 스위치 케이블을 시스템 보드의 커넥터에 연결합니다[3].

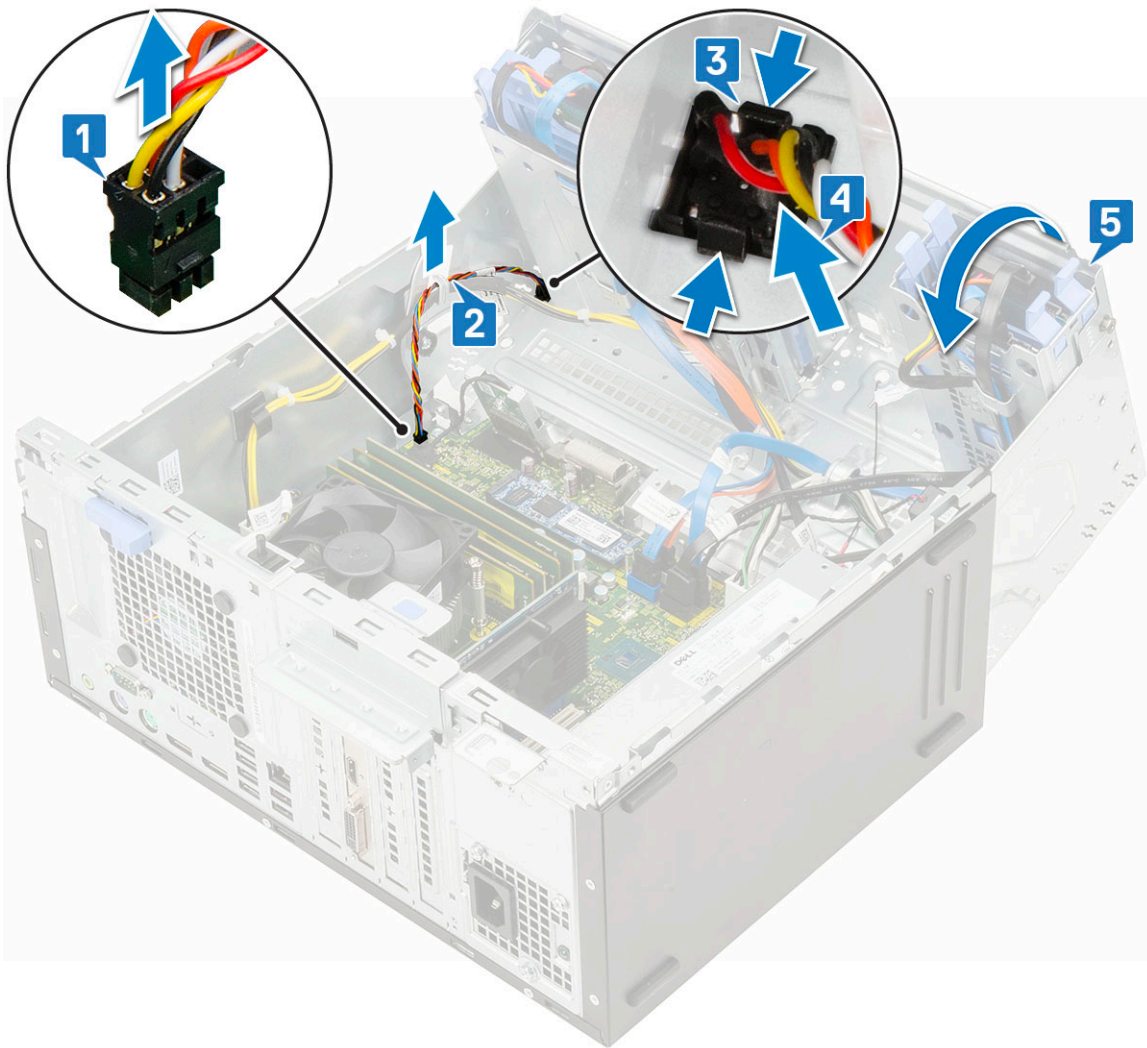


4. 전면 패널 도어를 닫습니다.
5. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
6. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 전원 버튼

### 전원 버튼 제거

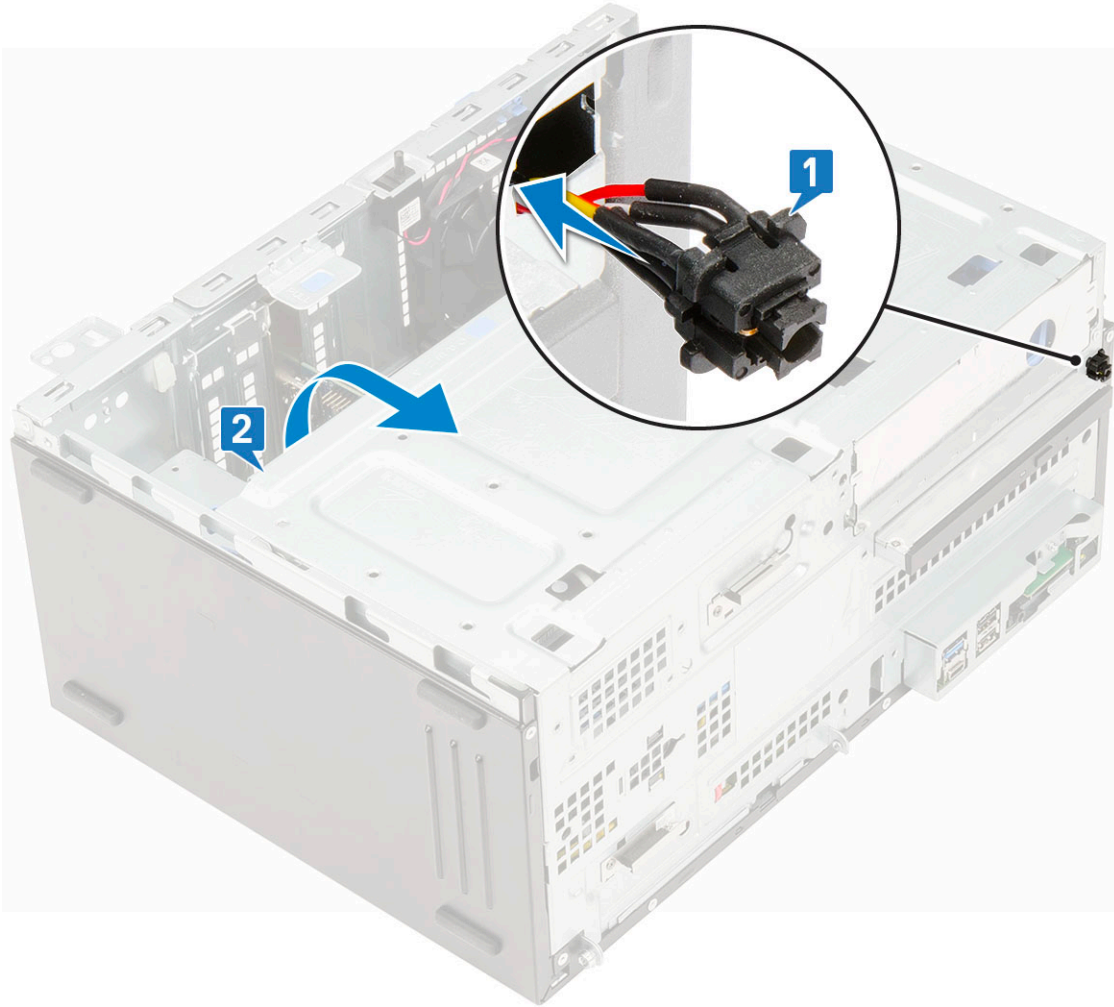
1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 전원 버튼을 분리하려면:
  - a. 전원 버튼 케이블을 시스템 보드에서 연결 해제합니다[1].
  - b. 고정 클립을 통해 전원 버튼 케이블의 라우팅을 해제합니다[2].
  - c. 플라스틱 스크라이브를 사용해 분리 탭을 누르고 전원 버튼을 밀어 시스템의 전면에서 빼냅니다[3].
  - d. 전면 패널 도어를 닫습니다[5].



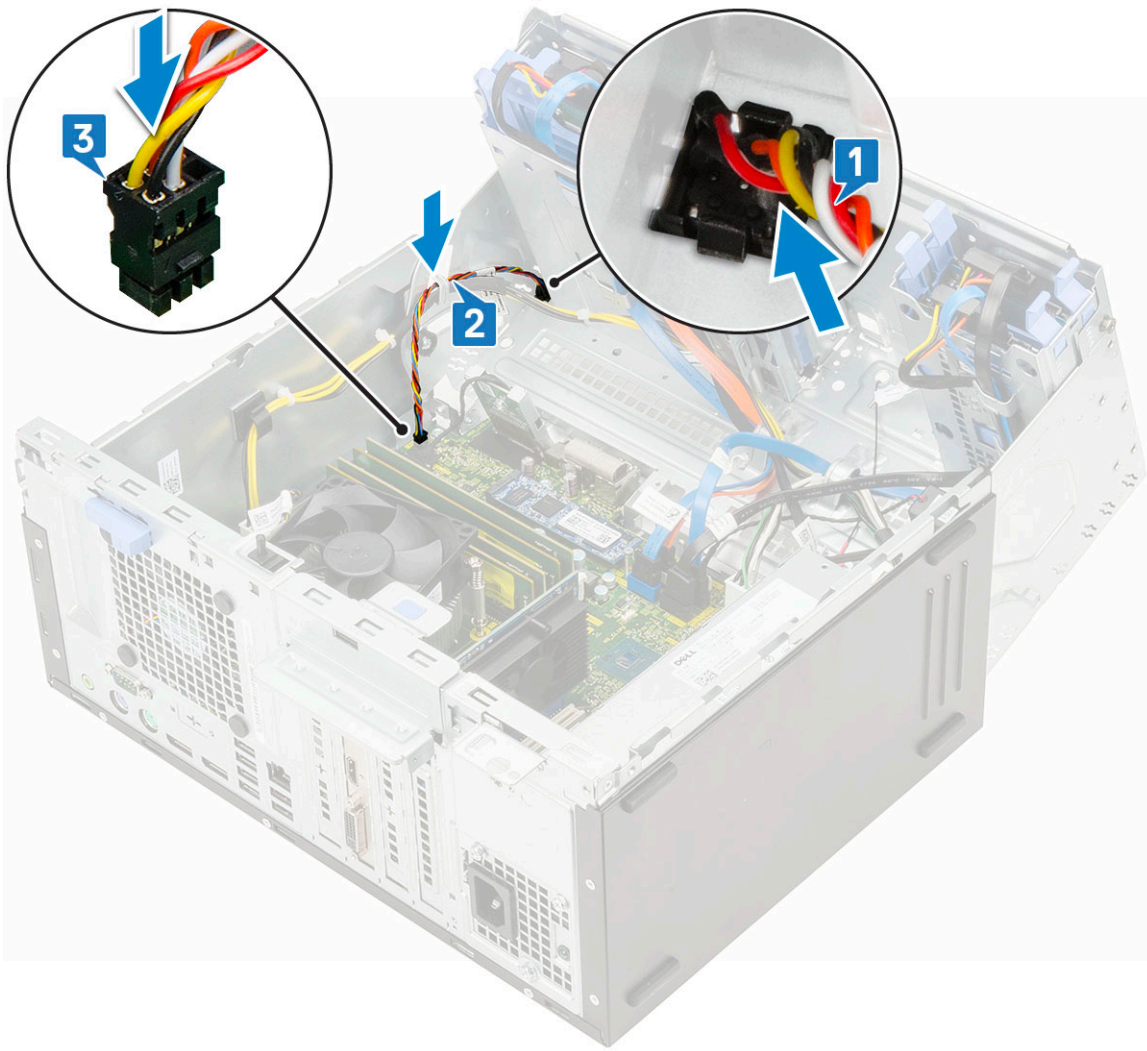
5. 전원 버튼을 당겨 컴퓨터에서 빼냅니다.

## 전원 버튼 설치

1. 전원 스위치를 컴퓨터 전면의 슬롯에 삽입하고 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 누릅니다[1].
2. 전면 패널 도어를 엽니다[2].



3. 전원 스위치 케이블을 전원 버튼에서 고정 클립으로 라우팅합니다[2].
4. 케이블을 커넥터의 핀과 맞추고 전원 버튼 케이블을 연결합니다[3].

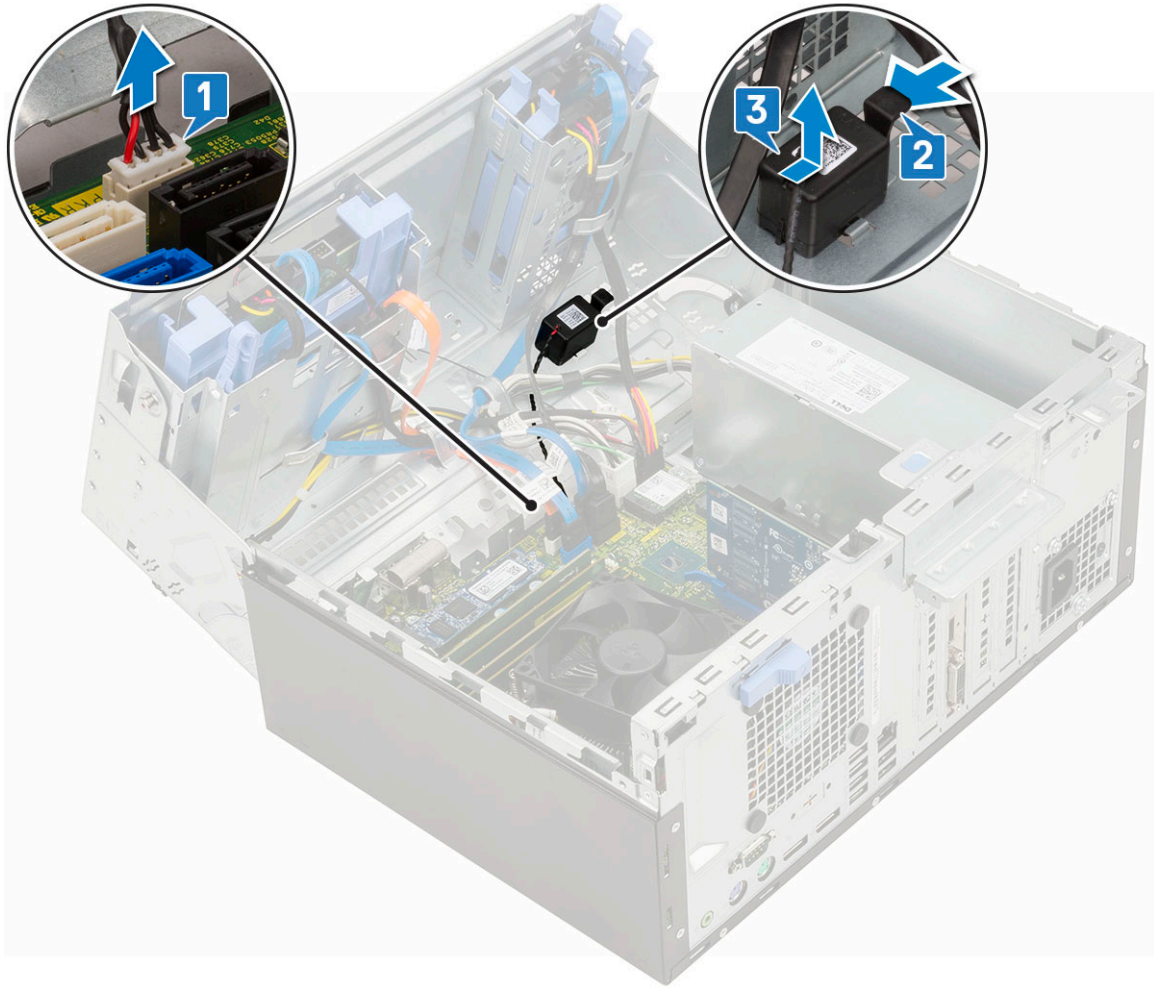


5. 전면 패널 도어를 닫습니다.
6. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
7. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 스피커

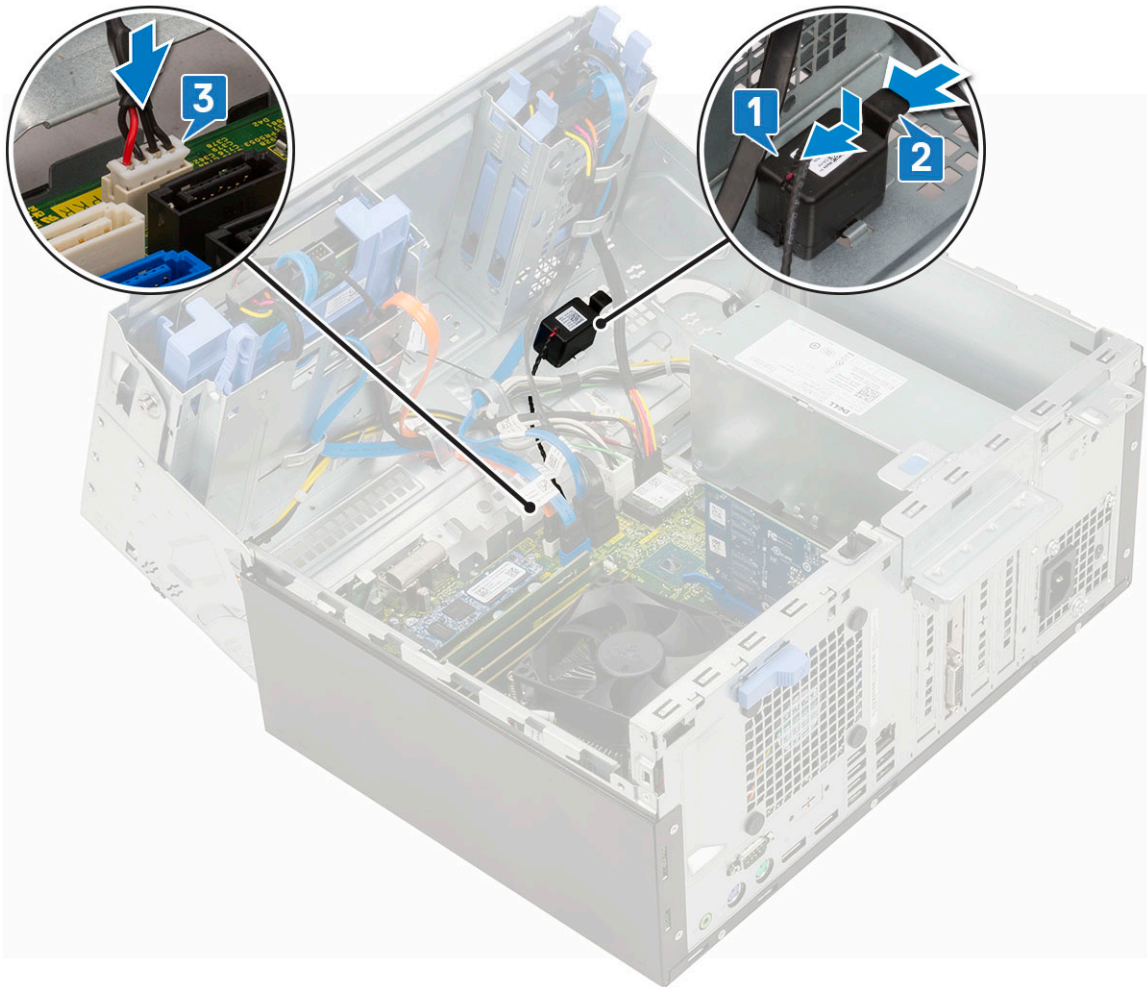
### 스피커 분리

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 스피커를 분리하려면:
  - a. 시스템 보드의 커넥터에서 스피커 케이블을 분리합니다[1].
  - b. 탭을 들어 올리고[2] 스피커를 밀어 슬롯에서 꺼냅니다[3].



## 스피커 설치

1. 스피커를 슬롯에 삽입하고 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 누릅니다[1, 2].
2. 스피커 케이블을 시스템 보드의 커넥터에 연결합니다[2, 3].

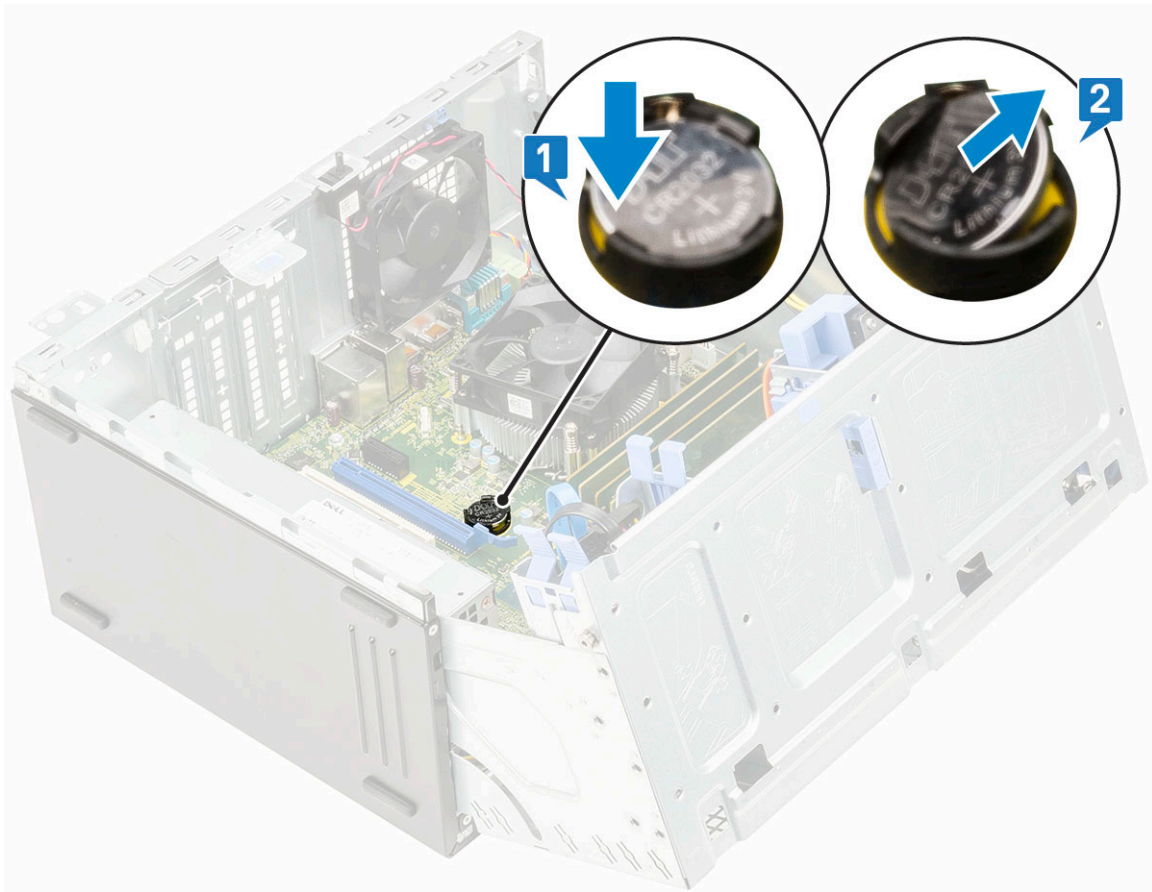


3. 전면 패널 도어를 닫습니다.
4. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
5. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 코인 셀 배터리

### 코인 셀 배터리 분리

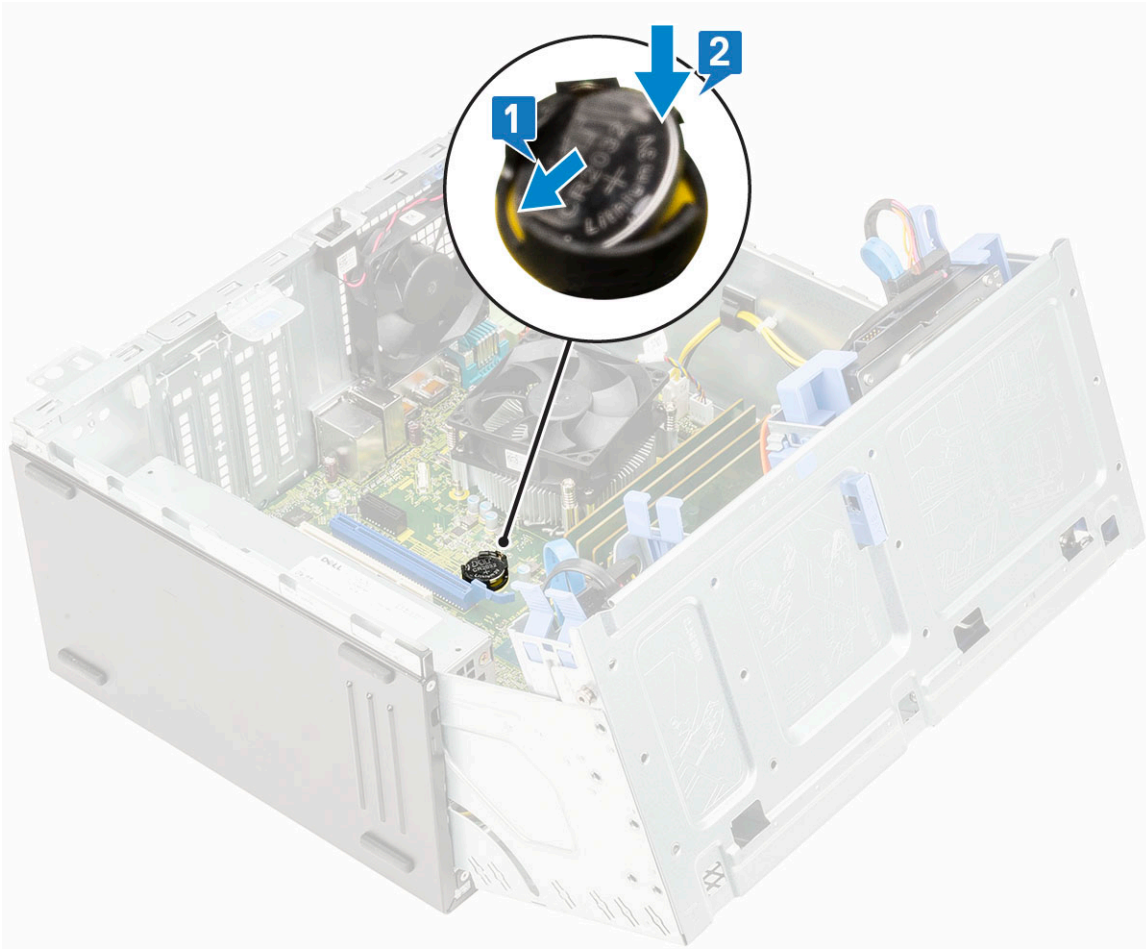
1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 코인 셀 배터리를 분리하려면:
  - a. 코인 셀 배터리가 튀어나올 때까지 분리 래치를 누릅니다[1].
  - b. 코인 셀 배터리를 시스템 보드의 커넥터에서 제거합니다[2].



**① 노트:** 코인 셀 배터리를 제거하면 시스템 보드 BIOS/설정이 재설정될 수 있습니다.

## 코인 셀 배터리 장착

1. "+" 기호가 위를 향하게 코인 셀 배터리를 잡고 커넥터 양극 쪽의 고정 탭 아래로 밀니다[1].
2. 배터리가 제자리에 끼워질 때까지 커넥터 안으로 누릅니다[2].

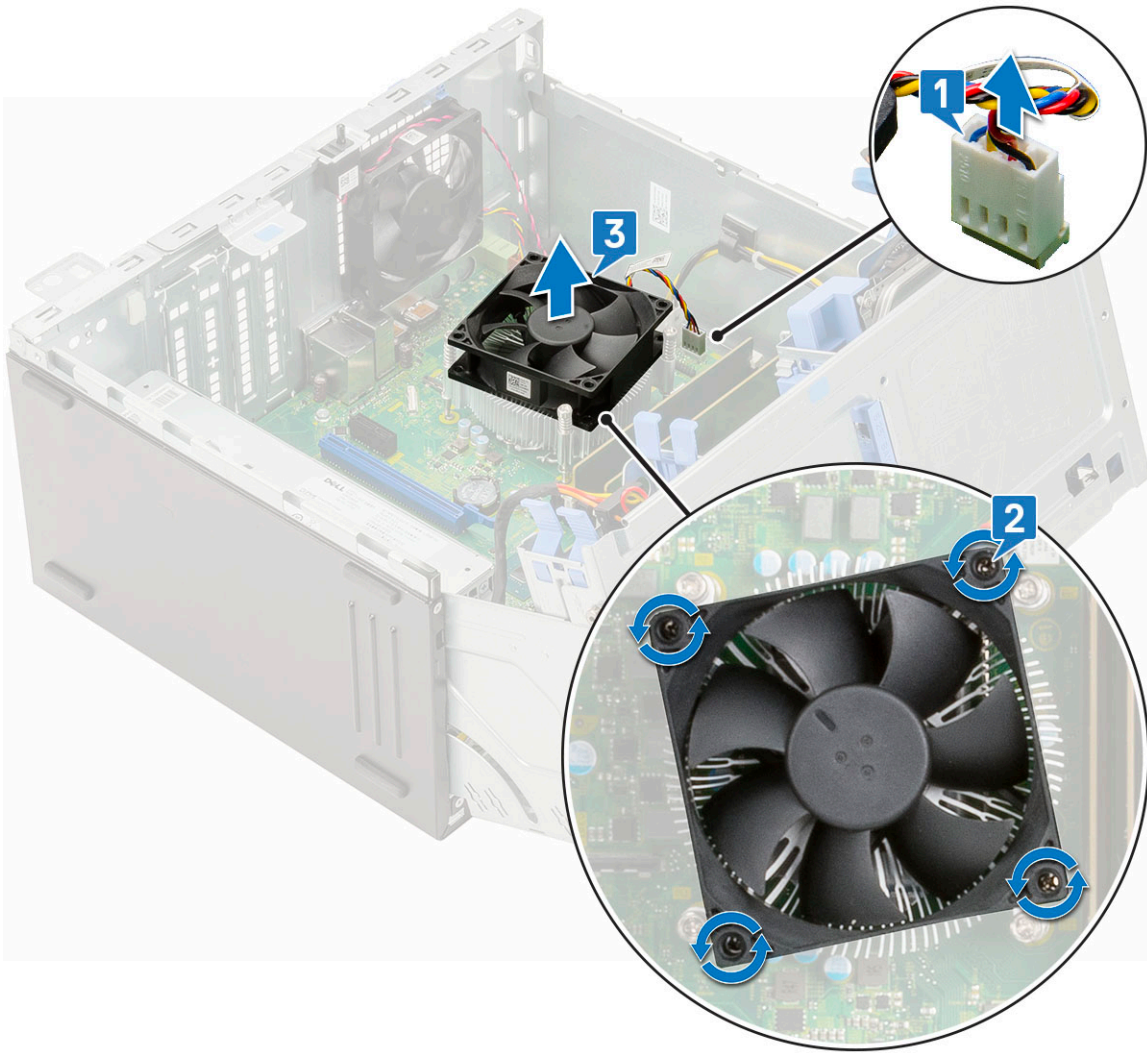


3. 전면 패널 도어를 닫습니다.
4. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
5. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 방열판 팬

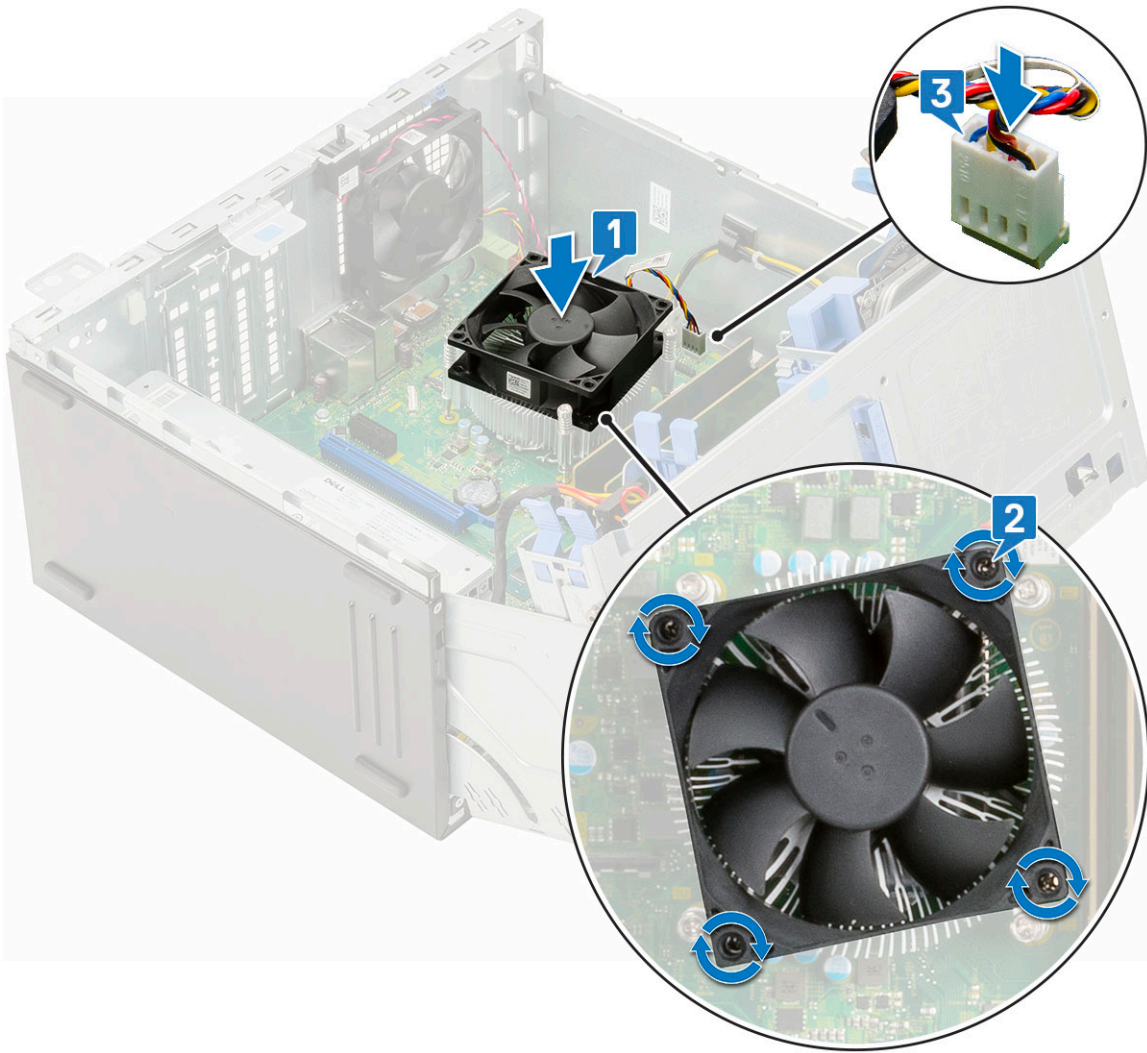
### 방열판 팬 제거

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 방열판 팬 어셈블리를 제거하려면:
  - a. 방열판 팬 어셈블리 케이블을 시스템 보드의 커넥터에서 연결 해제합니다[1].
  - b. 팬을 방열판에 고정하는 나사를 제거합니다[2].
    - ① **노트:** 상단 나사 구멍에서 Torx 나사 드라이버를 삽입하여 나사를 제거합니다.
  - c. 방열판 팬을 들어 올려 컴퓨터에서 분리합니다[3].



## 방열판 팬 설치

1. 팬을 방열판 어셈블리에 놓습니다[1].
2. 4개의 나사를 조여 팬을 방열판 어셈블리에 고정합니다[2].
3. 방열판 팬 어셈블리 케이블을 시스템 보드의 커넥터에 연결합니다[3].



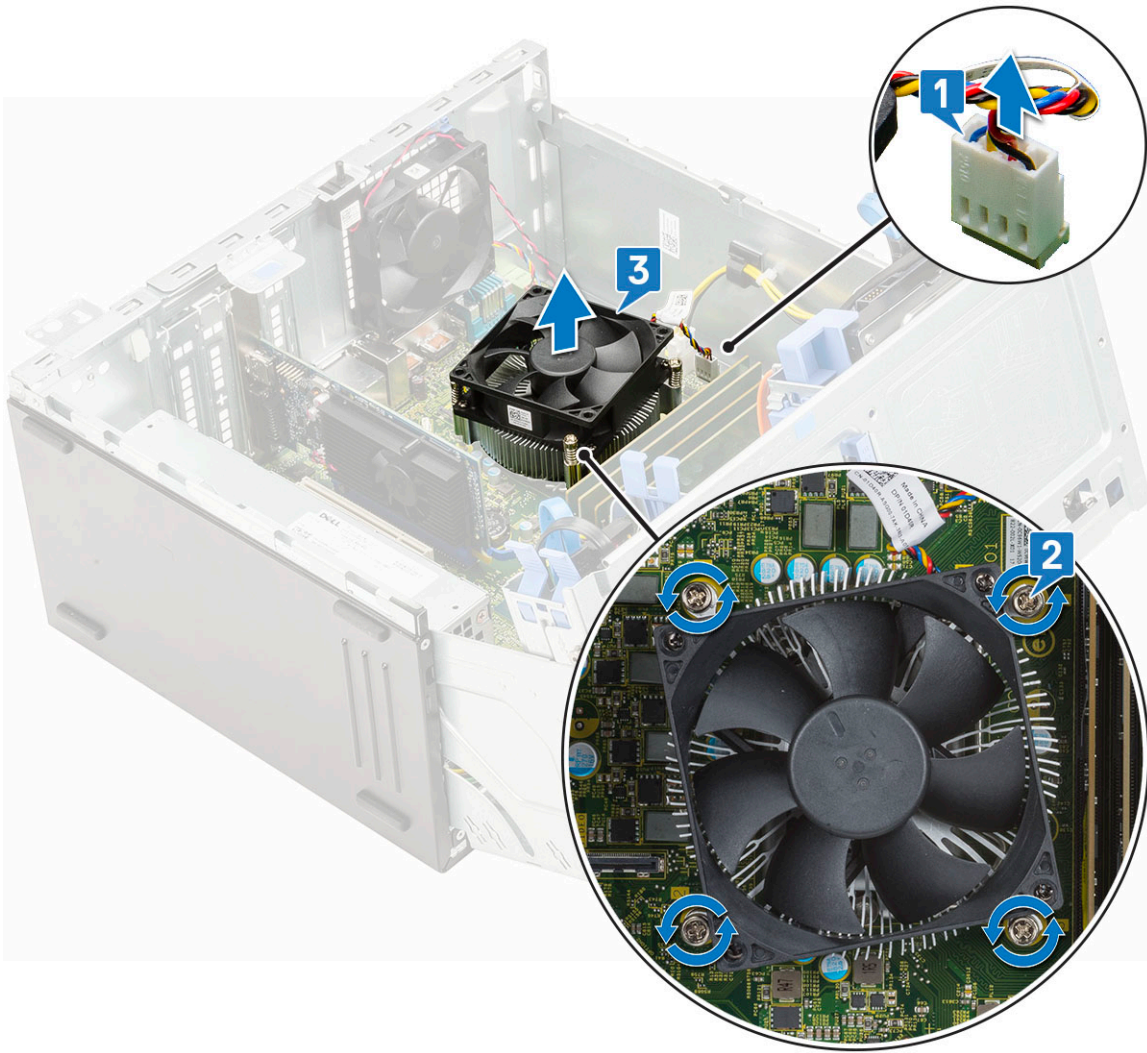
4. 전면 패널 도어를 닫습니다.
5. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
6. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 방열판 어셈블리

### 방열판 어셈블리 제거

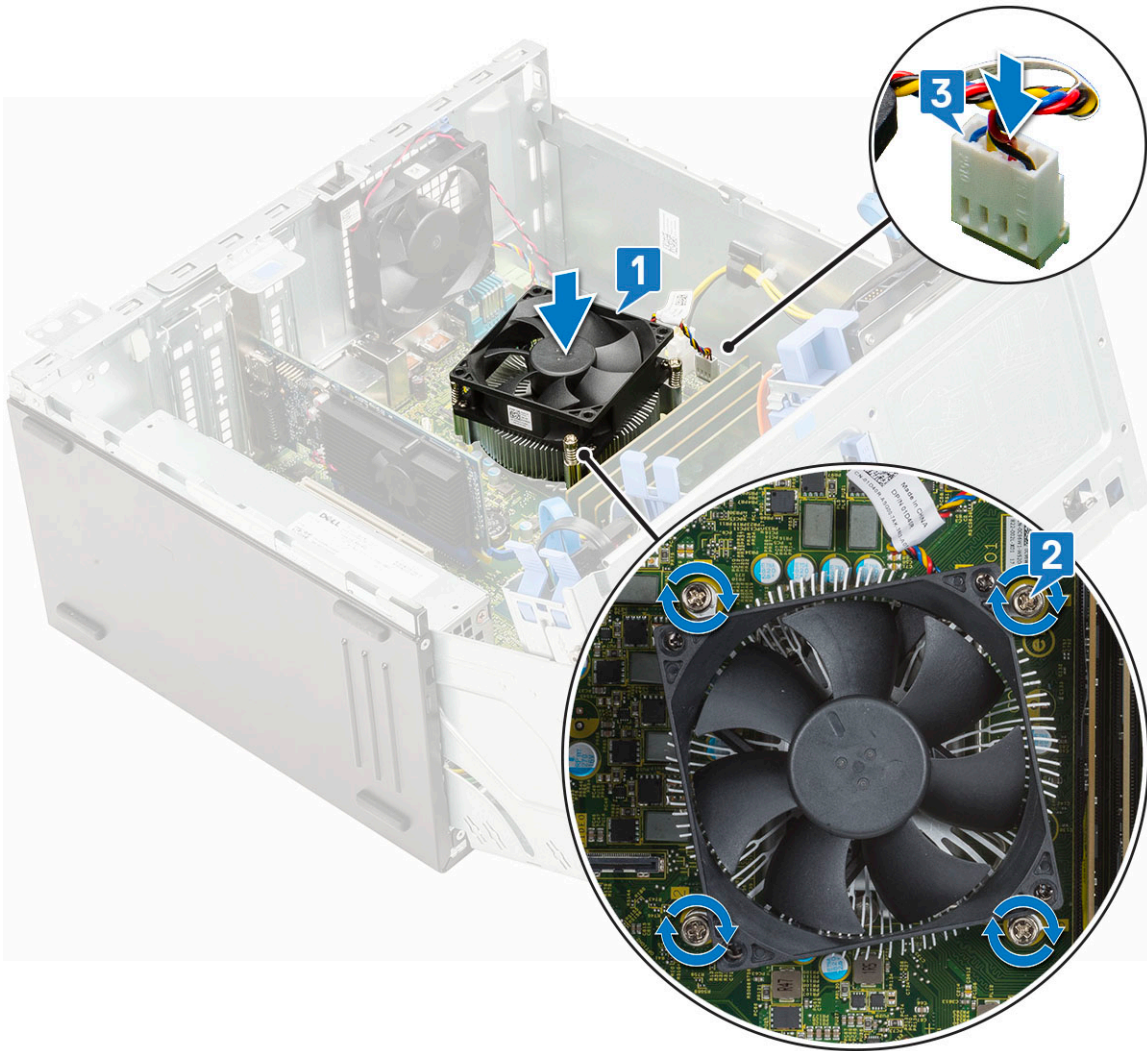
1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 방열판 어셈블리를 제거하려면:
  - a. 방열판 팬 어셈블리 케이블을 시스템 보드의 커넥터에서 연결 해제합니다[1].
  - b. 방열판 어셈블리를 시스템 보드에 고정하는 4개의 조임 나사를 풀습니다[2].
 

**i** **노트:** 나사를 시스템 보드에 표시된 순서대로(1,2,3,4) 제거합니다.
  - c. 방열판 어셈블리를 들어 올려 컴퓨터에서 분리합니다[3].



## 방열판 어셈블리 설치

1. 방열판 어셈블리의 나사를 시스템 보드의 홀더에 맞추고 프로세서에 방열판 어셈블리를 놓습니다[1].
2. 방열판 어셈블리를 시스템 보드에 고정하는 조임 나사를 조입니다[2].
  - ① **노트:** 시스템 보드에 인쇄된 순서대로(1,2,3,4) 나사를 조입니다.
3. 시스템 보드의 커넥터에서 방열판 팬 어셈블리 케이블을 연결합니다[3].



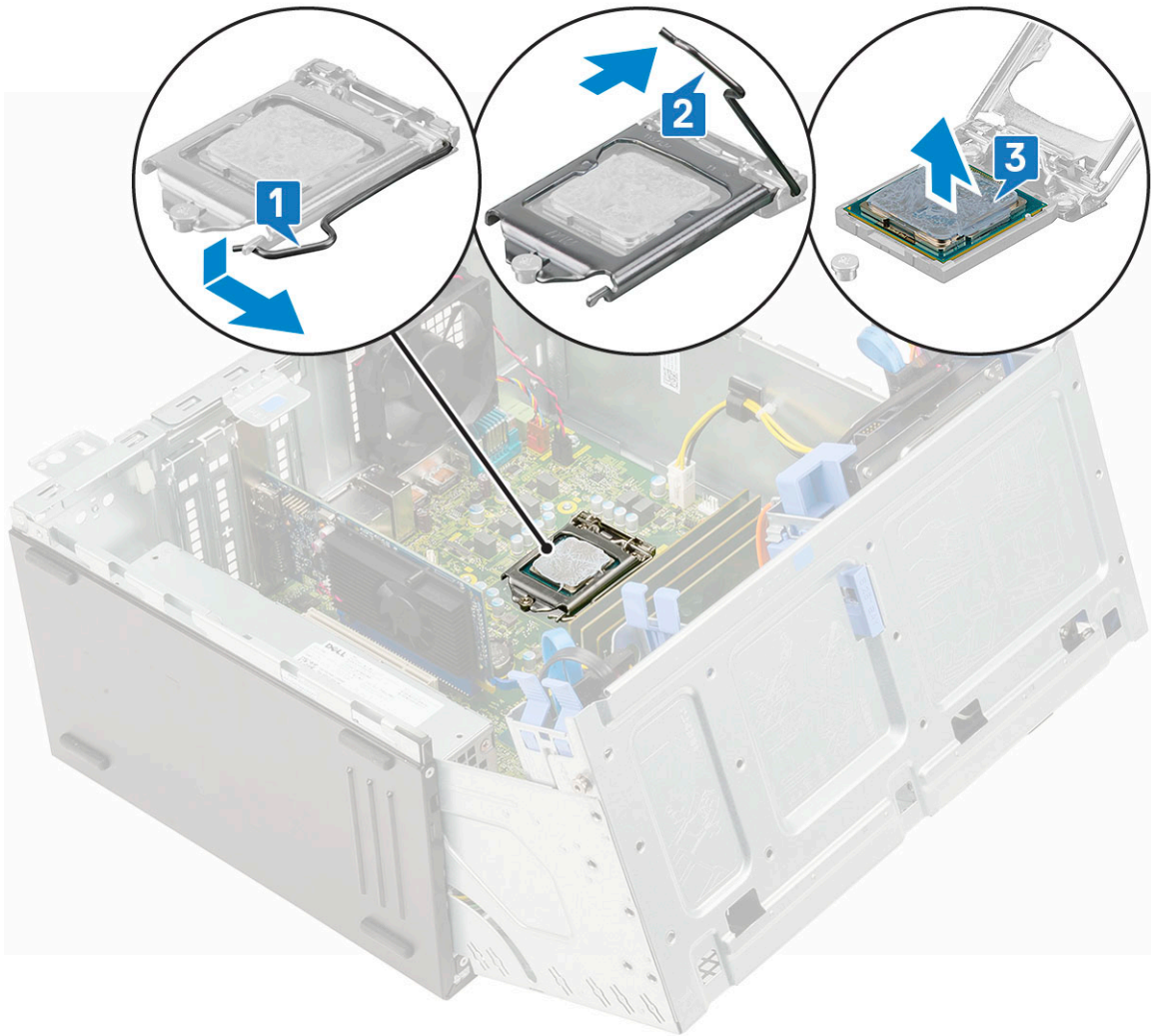
4. 전면 패널 도어를 닫습니다.
5. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
6. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 프로세서

### 프로세서 분리

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 방열관 어셈블리를 제거합니다.
5. 프로세서를 제거하려면:
  - a. 프로세서 실드의 탭 아래에서 레버를 아래로 눌러 소켓 레버를 분리합니다[1].
  - b. 레버를 위로 들어 올려 프로세서 실드를 들어 올립니다[2].
  - c. 소켓에서 프로세서를 들어 꺼냅니다[3].

△ 주의: 프로세서 소켓 핀은 만지지 마십시오. 충격에 약해 영구적으로 손상될 수 있습니다. 프로세서를 소켓에서 분리하는 경우 프로세서 소켓의 핀이 구부러지지 않도록 주의하십시오.



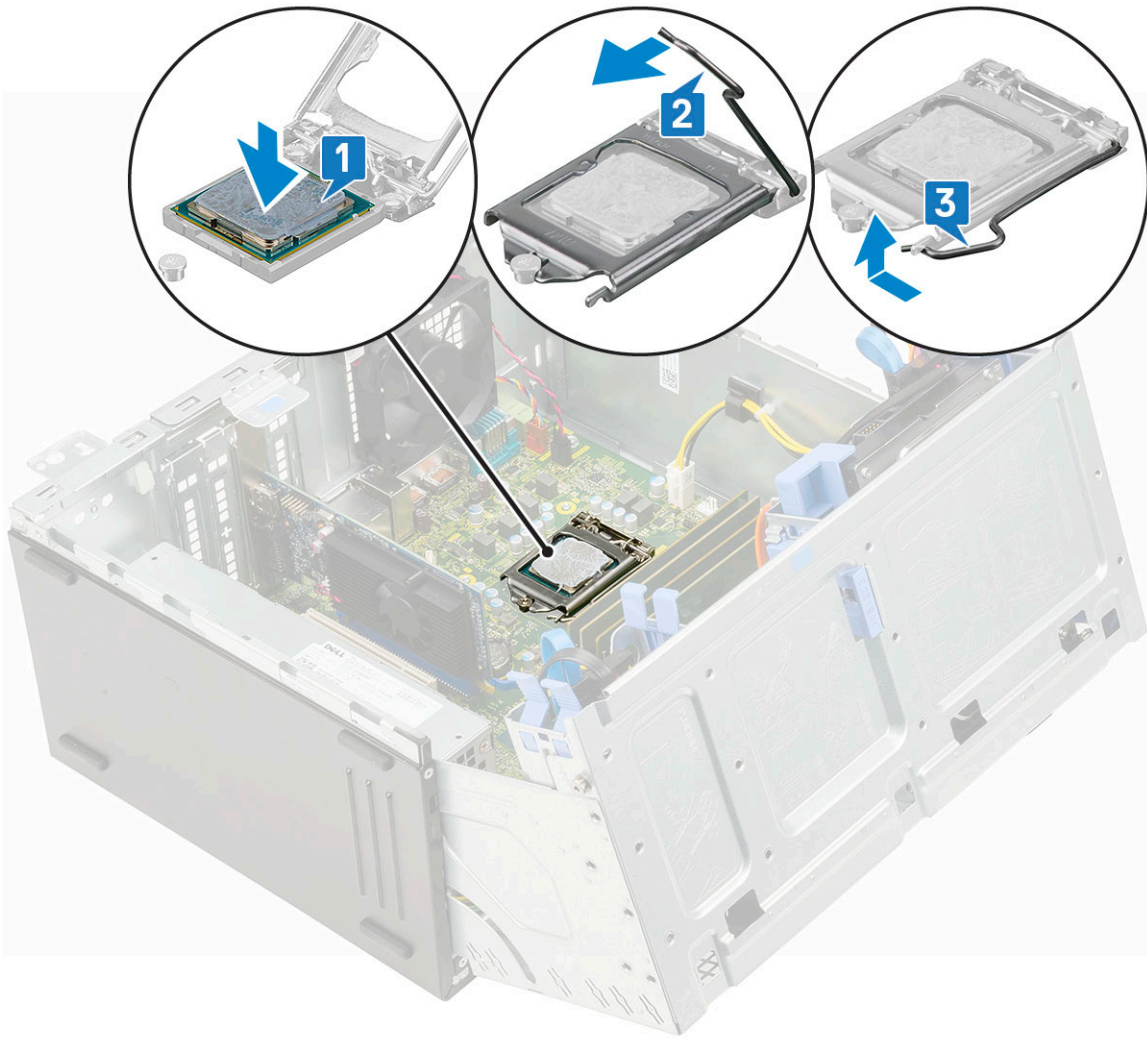
## 프로세서 설치

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

△ 주의: 프로세서를 장착하는데 너무 많은 힘을 가하지 마십시오. 프로세서가 올바르게 위치하면 소켓에 쉽게 장착됩니다.

2. 프로세서 실드를 보조선 아래로 밀어 프로세서 실드를 닫습니다[2].

3. 소켓 레버를 내리고 탭 아래로 밀어 잠급니다[3].

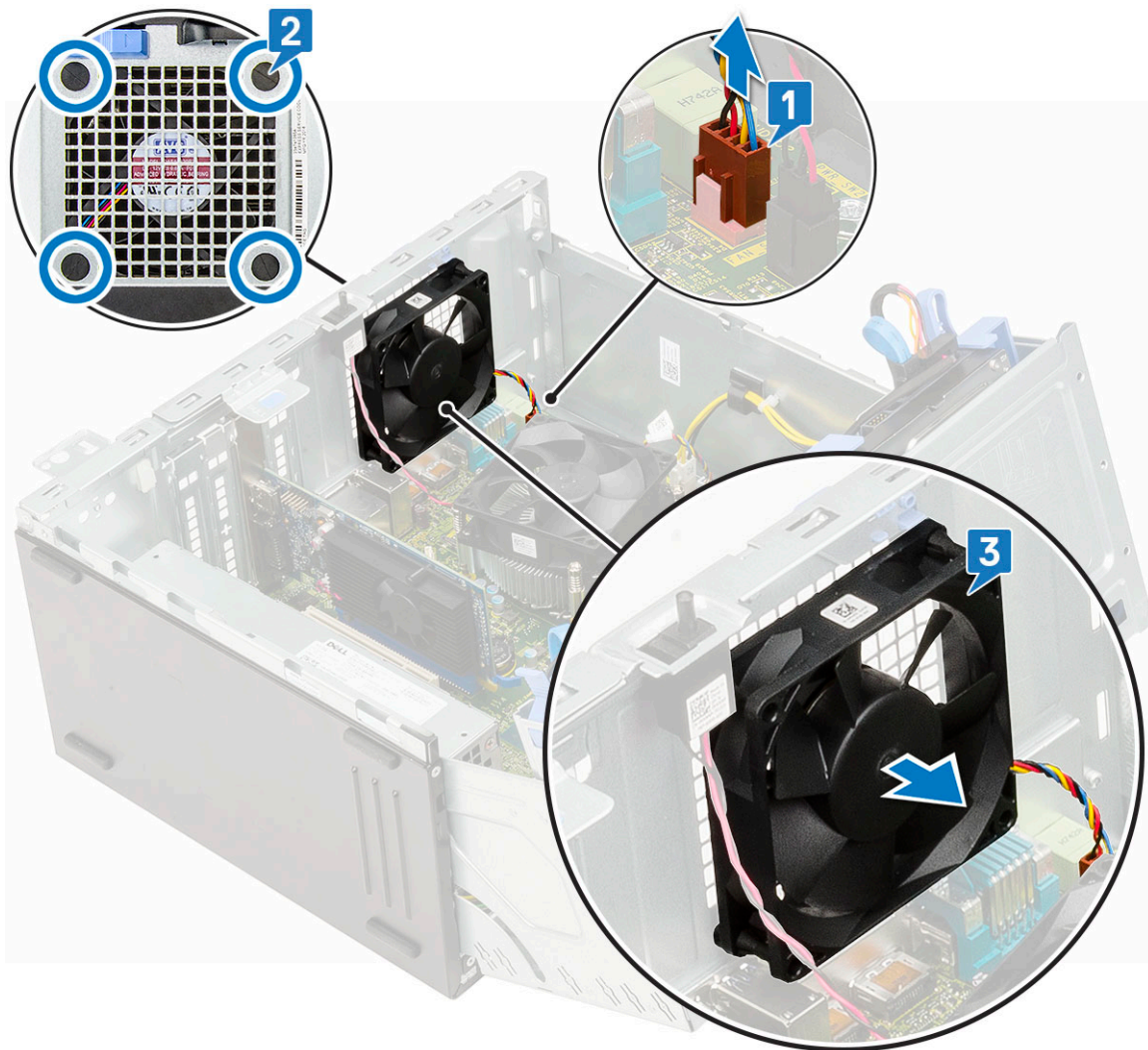


4. 방열판 어셈블리를 설치합니다.
5. 전면 패널 도어를 닫습니다.
6. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
7. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 시스템 팬

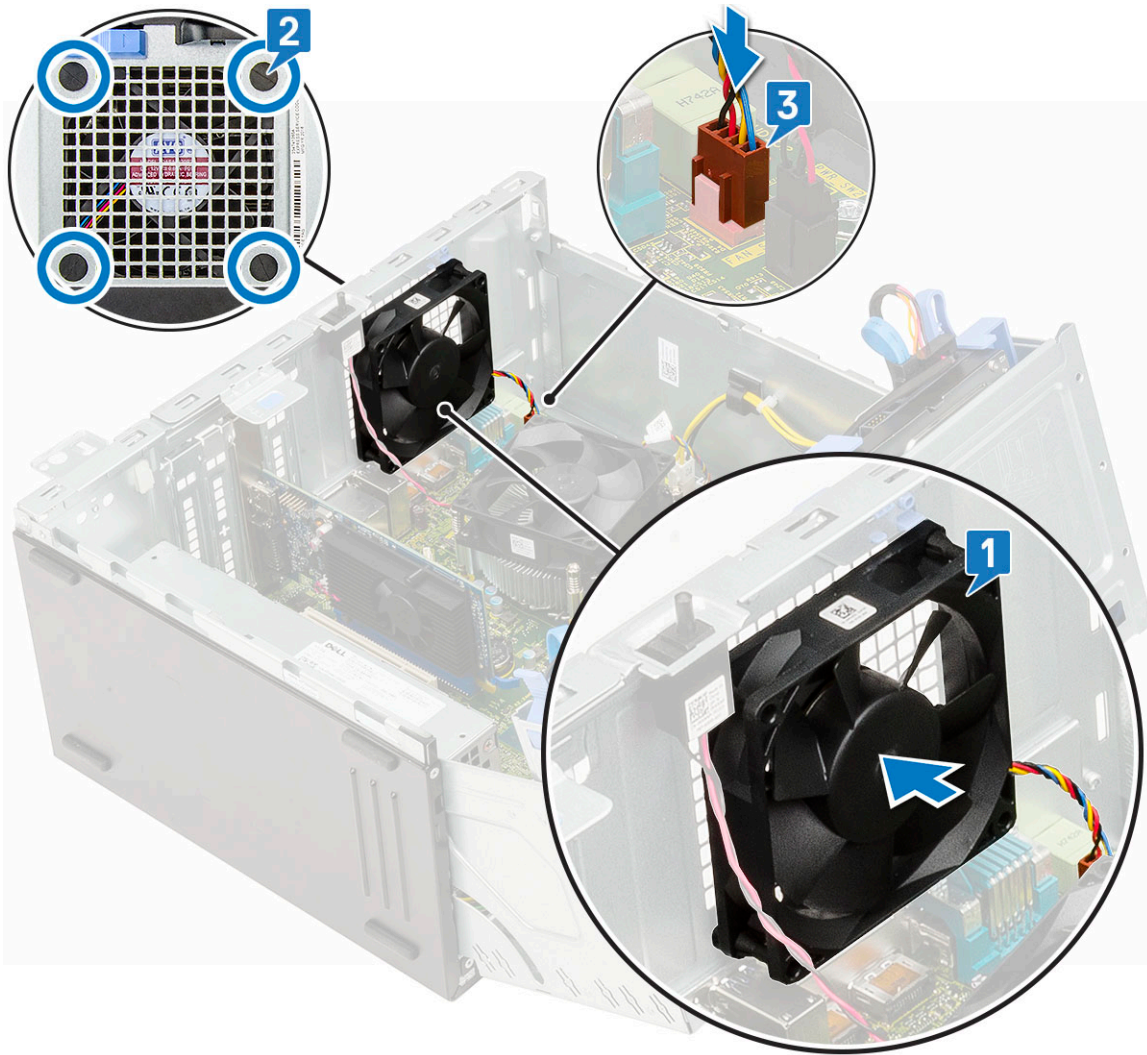
### 시스템 팬 분리

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
  - c. 침입 스위치
3. 시스템 팬을 분리하려면:
  - a. 시스템 보드의 커넥터에서 시스템 팬 케이블을 분리합니다[1].
  - b. 그로밋을 늘리고 팬을 컴퓨터에 고정시키는 그로밋을 제거하십시오[2].
  - c. 시스템 팬을 컴퓨터 밖으로 밀어냅니다[3].



## 시스템 팬 장착

1. 컴퓨터의 후면에서 그로밋을 슬롯에 삽입합니다.  
 ⓘ **노트:** 먼저 하단 쇠고리 2개를 설치합니다.
2. 케이블이 컴퓨터 아래쪽을 향한 상태로 시스템 팬을 잡습니다.
3. 시스템 팬의 슬롯을 새시의 그로밋에 맞춥니다.
4. 시스템 팬의 해당 돌출 부분으로 그로밋을 통과시킵니다[1].
5. 그로밋을 늘이고 시스템 팬을 제자리에 고정될 때까지 컴퓨터 쪽으로 밀니다[2].
6. 시스템 보드의 커넥터에 시스템 팬 케이블을 연결합니다[3].



7. 전면 패널 도어를 닫습니다.
8. 다음을 설치합니다:
  - a. 침입 스위치
  - b. 전면 베젤
  - c. 측면 덮개
9. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

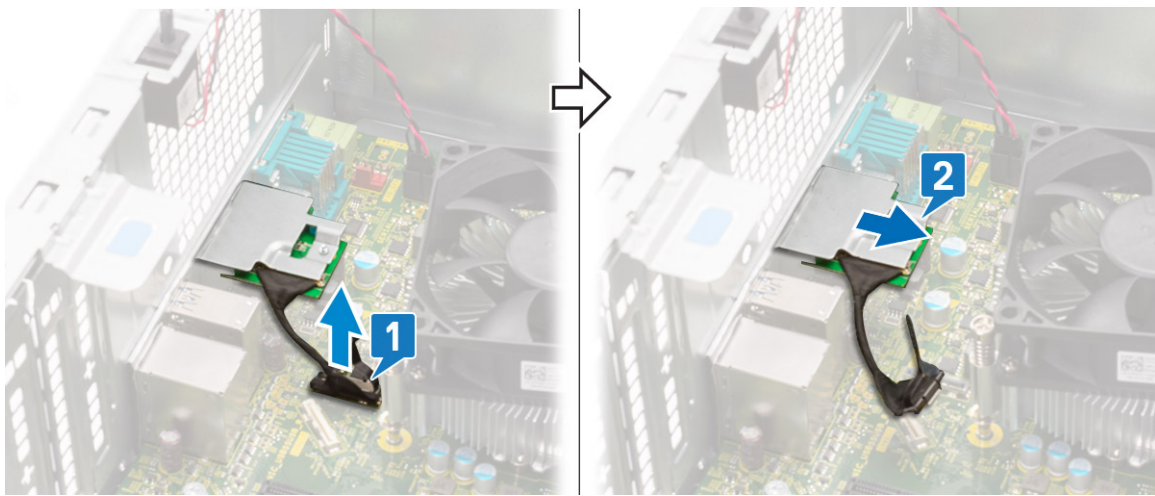
## VGA 모듈(옵션)

### VGA 모듈(옵션) 제거

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 시스템 팬을 제거합니다.
5. VGA 모듈(옵션)을 제거하려면:
  - a. VGA 모듈(옵션)을 시스템에 고정하는 2개의 M3X3 나사를 제거합니다.

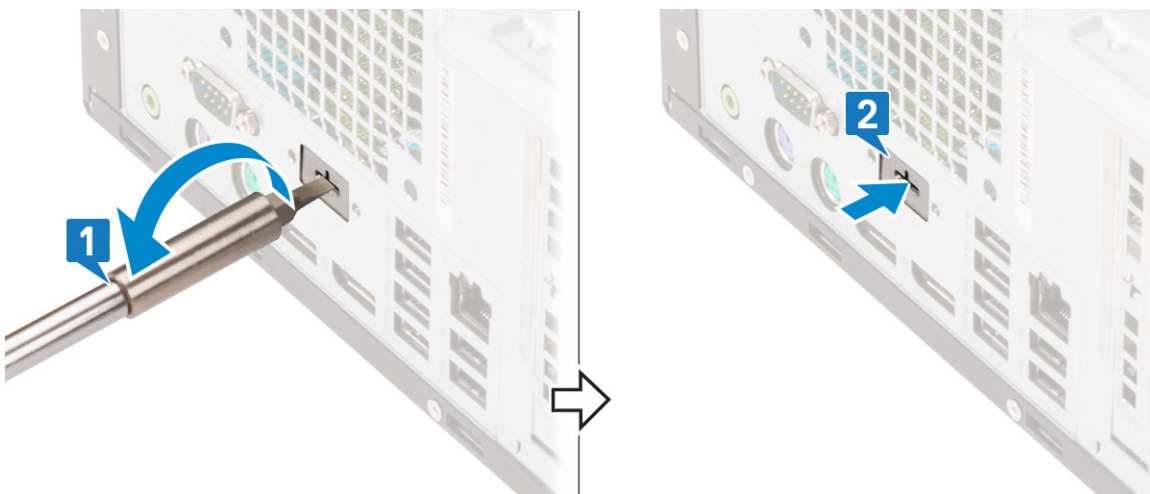


- b. VGA 케이블을 시스템 보드의 커넥터에서 연결 해제합니다[1].
- c. 시스템에서 VGA 모듈을 제거합니다[2].

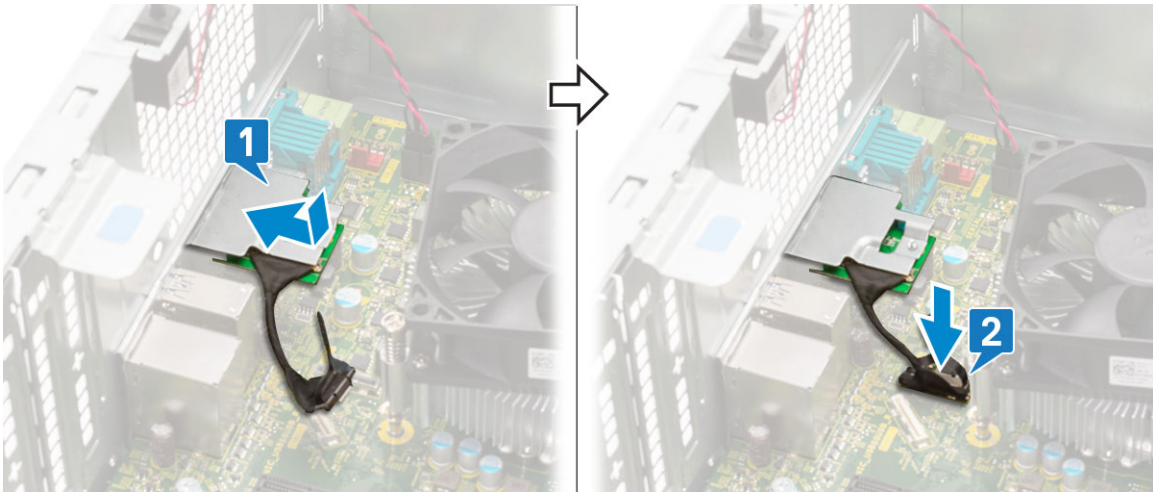


## VGA 모듈(옵션) 설치

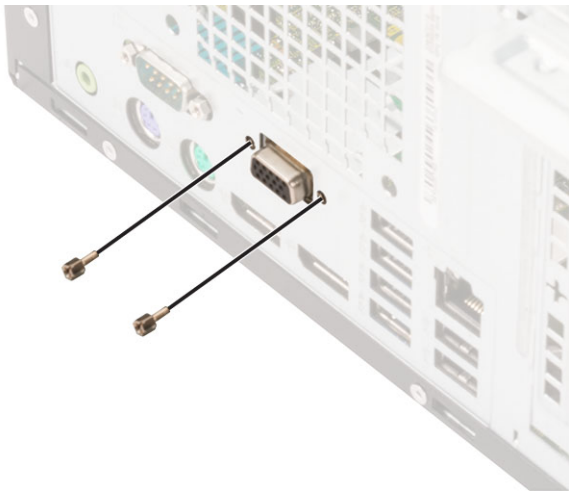
- 1. 아래에 표시된 대로 금속 브래킷을 제거하려면, 브래킷의 구멍에 플랫헤드 스크루 드라이버를 삽입하고[1], 브래킷을 밀어 브래킷을 분리하고[2], 브래킷을 들어 올려 시스템에서 분리합니다.



- 2. 컴퓨터의 내부에서 VGA 모듈을 해당 슬롯에 삽입하고[1] VGA 케이블을 시스템 보드의 커넥터에 연결합니다[2].



3. VGA 모듈(옵션)을 시스템에 고정하는 2개의 M3X3 나사를 장착합니다.



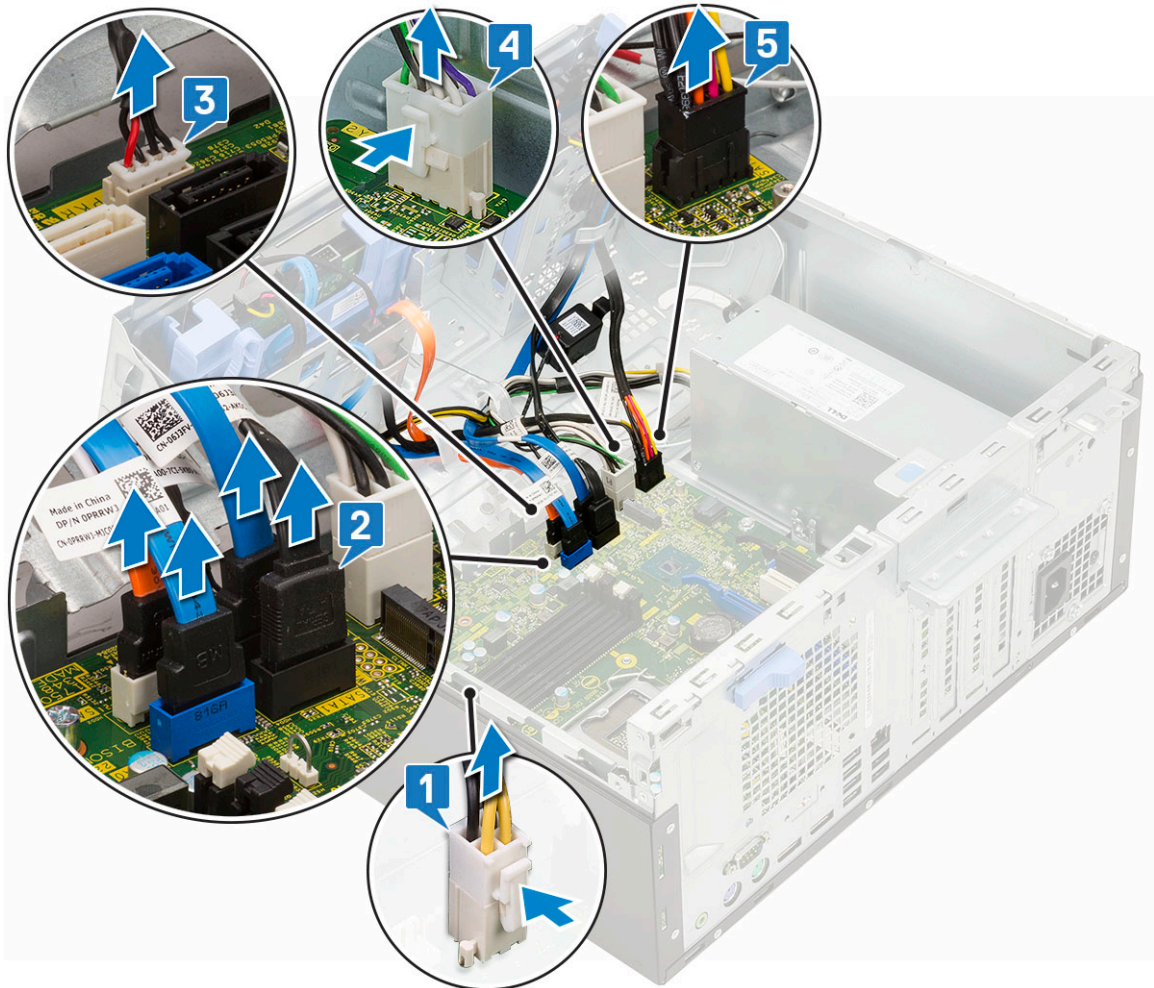
4. 시스템 팬을 설치합니다.
5. 전면 패널 도어를 닫습니다.
6. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
7. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## 시스템 보드

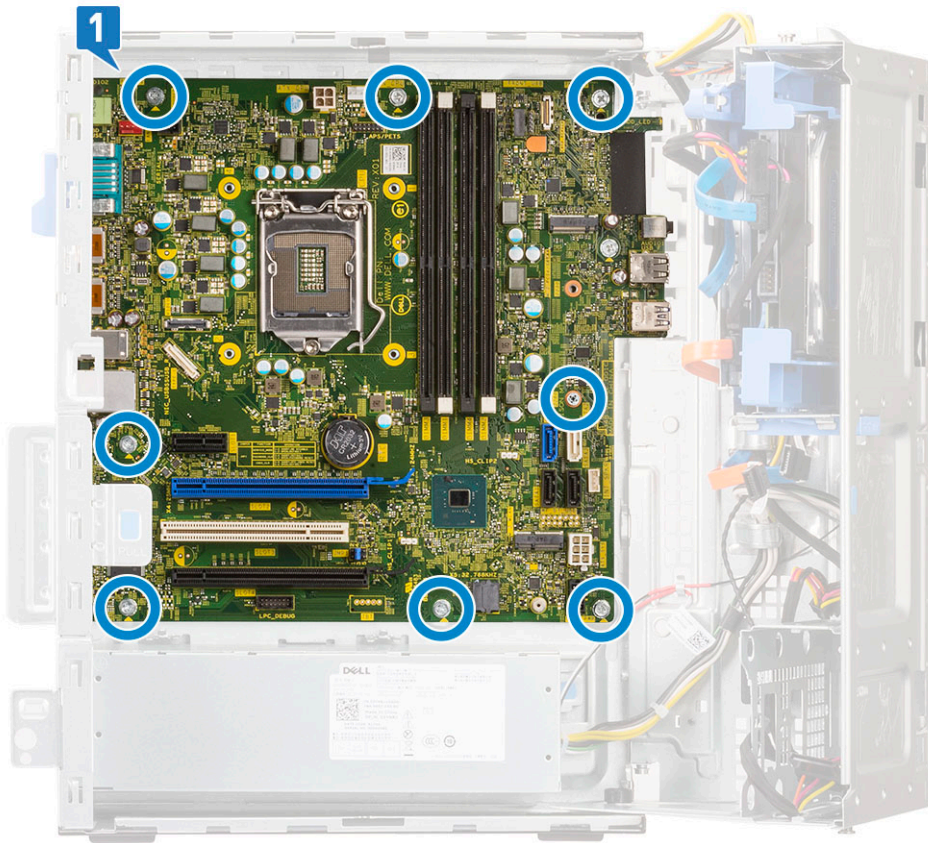
### 시스템 보드 분리

1. 컴퓨터 내부 작업을 시작하기 전의 절차를 따릅니다.
2. 다음을 제거합니다:
  - a. 측면 덮개
  - b. 전면 베젤
3. 전면 패널 도어를 엽니다.
4. 다음을 제거합니다:
  - a. 방열판 조립품
  - b. 프로세서
  - c. 확장 카드
  - d. M.2 SSD
  - e. SD 카드 판독기

- f. 메모리 모듈
  - g. 방열판 팬
5. 다음 케이블을 분리합니다:
    - a. 침입 스위치
    - b. 전원 스위치
  6. 다음 케이블을 시스템 보드에서 분리합니다.
    - a. CPU 전원[1]
    - b. 하드 드라이브 데이터 및 옵티컬 드라이브 데이터[2]
    - c. 스피커[3]
    - d. 시스템 전원[4]
    - e. SATA[5]



7. 시스템 보드를 분리하려면:
  - a. 시스템 보드를 컴퓨터에 고정시키는 나사를 제거합니다.[1]

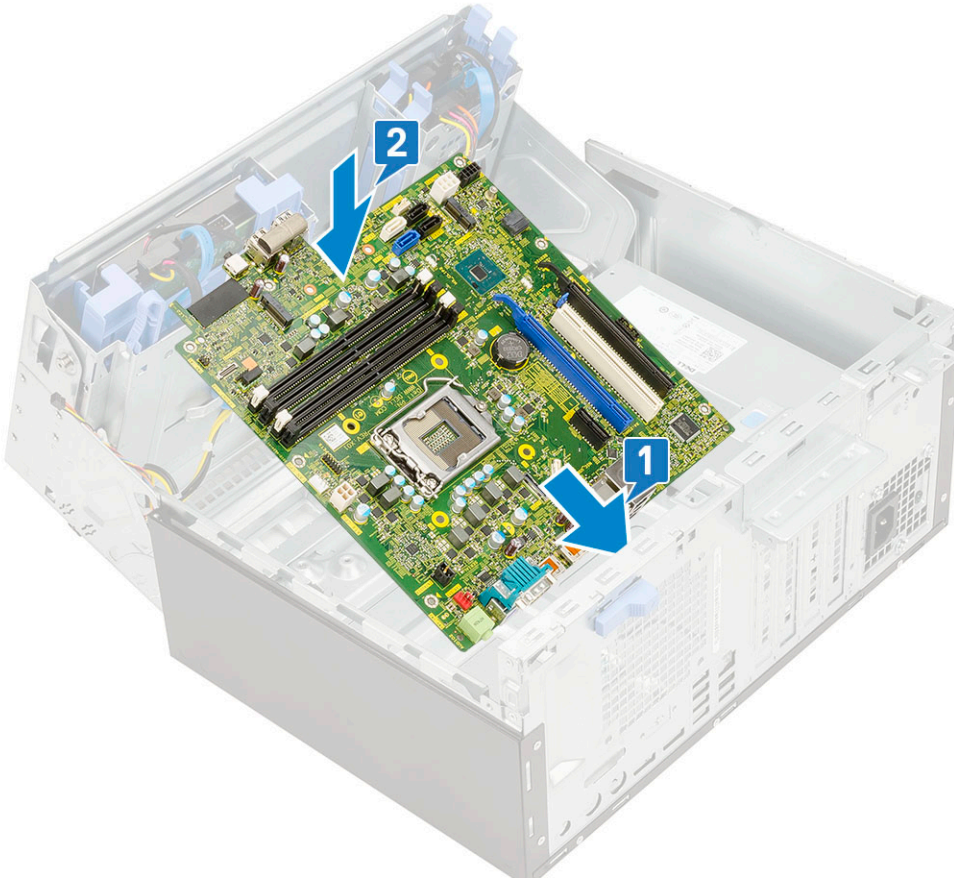


b. 시스템 보드를 밀어 컴퓨터에서 들어 올립니다[1, 2].

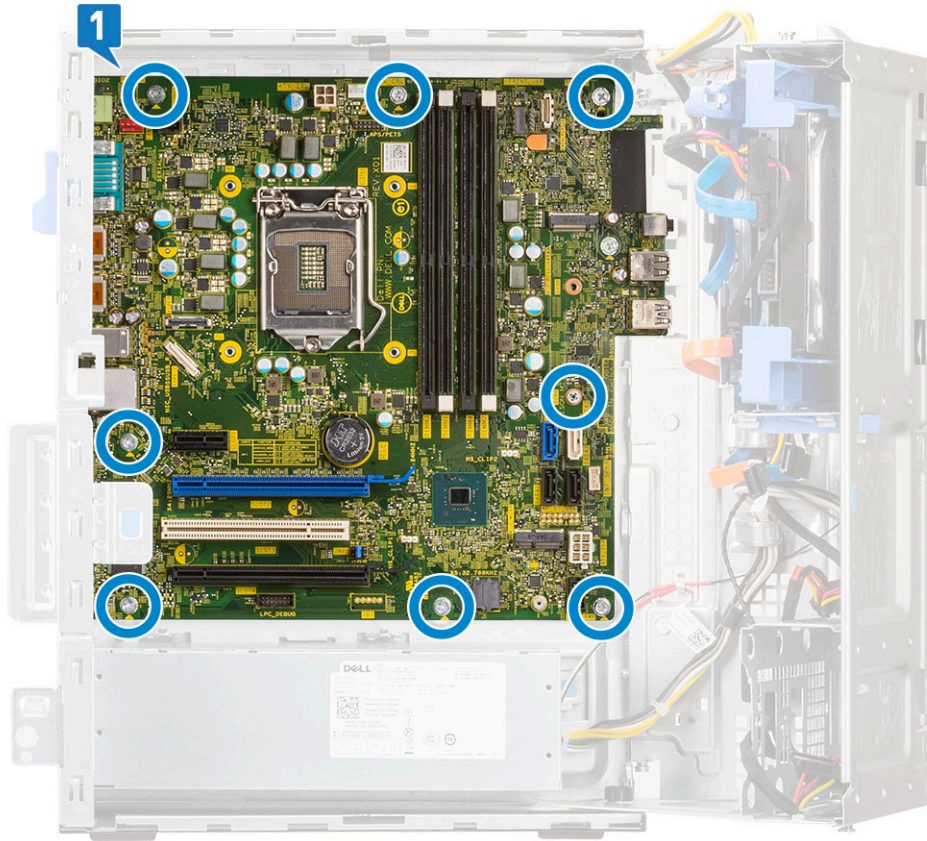


## 시스템 보드 설치

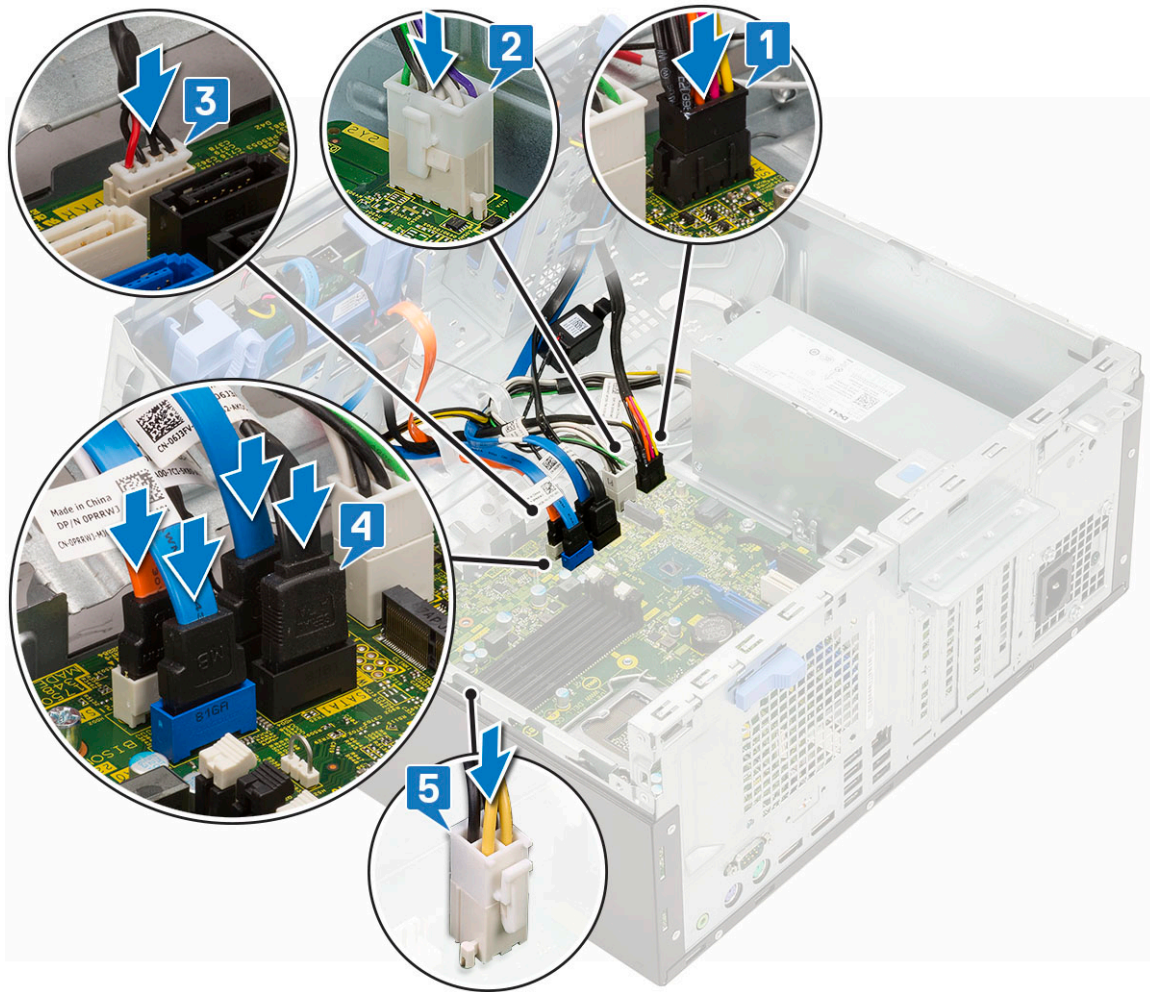
1. 시스템 보드의 가장자리를 잡고 컴퓨터의 후면 쪽으로 맞춥니다.
2. 시스템 보드 후면의 커넥터가 새시의 슬롯에 맞춰지고 시스템 보드의 나사 구멍이 컴퓨터의 격리 애자에 맞춰질 때까지 시스템 보드를 컴퓨터 안에 내려놓습니다[1, 2].



3. 나사를 장착하여 시스템 보드를 컴퓨터에 고정합니다[1].



4. 라우팅 클립을 통해 모든 케이블을 라우팅합니다.
5. 케이블을 시스템 보드의 커넥터에 있는 핀과 맞추고 다음 케이블을 시스템 보드에 연결합니다.
  - a. SATA[1]
  - b. 시스템 전원[2]
  - c. 스피커[3]
  - d. 하드 드라이브 데이터 및 옵티컬 드라이브 데이터[4]
  - e. CPU 전원[5]



6. 다음을 설치합니다:
  - a. 메모리 모듈
  - b. M.2 SSD
  - c. 확장 카드
  - d. SD 카드 판독기
  - e. 프로세서
  - f. 방열판 조립품
7. 다음 케이블을 연결합니다.
  - a. 전원 스위치
  - b. 침입 스위치
8. 전면 패널 도어를 닫습니다.
9. 다음을 설치합니다:
  - a. 전면 베젤
  - b. 측면 덮개
10. 컴퓨터 내부 작업을 마친 후의 절차를 따릅니다.

## BIOS 설정

**△ 주의:** 컴퓨터 전문가가 아닌 경우 BIOS 설정 프로그램의 설정을 변경하지 마십시오. 일부 변경 시 컴퓨터가 올바르게 작동하지 않을 수 있습니다.

**① 노트:** 컴퓨터 및 장착된 디바이스에 따라 이 섹션에 나열된 항목이 표시될 수도 있고, 표시되지 않을 수도 있습니다.

**① 노트:** BIOS 설정 프로그램을 변경하기 전에 나중에 참조할 수 있도록 BIOS 설정 프로그램 화면 정보를 기록해 두는 것이 좋습니다.

BIOS 설정 프로그램은 다음과 같은 용도로 사용됩니다.

- 컴퓨터에 설치된 하드웨어의 정보 찾기(예: RAM 용량, 하드 드라이브 크기 등)
- 시스템 구성 정보를 변경합니다.
- 사용자 암호, 설치된 하드 드라이브 유형, 기본 디바이스 활성화 또는 비활성화와 같은 사용자 선택 옵션 설정 또는 변경

### 주제:

- BIOS 개요
- BIOS 설정 프로그램 시작하기
- 탐색 키
- 부팅 메뉴
- 시스템 설치 옵션
- BIOS 업데이트
- 시스템 및 설정 암호
- CMOS 설정 지우기
- BIOS(시스템 설정) 및 시스템 암호 지우기

## BIOS 개요

BIOS는 하드 디스크, 비디오 어댑터, 키보드, 마우스 및 프린터와 같은 컴퓨터의 운영 체제 및 연결된 장치 사이에서 일어나는 데이터 흐름을 관리합니다.

## BIOS 설정 프로그램 시작하기

1. 컴퓨터를 켭니다.
2. BIOS 설정 프로그램을 시작하려면 즉시 <F2> 키를 누릅니다.

**① 노트:** 시간이 초과되어 운영 체제 로고가 나타나면 바탕 화면이 표시될 때까지 기다린 다음 컴퓨터를 끄고 다시 시도하십시오.

## 탐색 키

**① 노트:** 대부분의 변경한 시스템 설정 옵션과 변경 사항은 기록되지만, 시스템을 다시 시작하기 전까지는 적용되지 않습니다.

표 3. 탐색 키

키	탐색기
위쪽 화살표	이전 필드로 이동합니다.
아래쪽 화살표	다음 필드로 이동합니다.

표 3. 탐색 키 (계속)

키	탐색기
Enter	선택한 필드에서 값을 선택하거나(해당하는 경우) 필드의 링크로 이동합니다.
스페이스바	드롭다운 목록(있는 경우)을 확장하거나 축소합니다.
탭	다음 작업 영역으로 이동합니다. <b>이</b>   <b>노</b> 트: 표준 그래픽 브라우저에만 해당됩니다.
<Esc> 키	기본 화면이 보일 때까지 이전 페이지로 이동합니다. 기본 화면에서 Esc 키를 누르면 저장하지 않은 변경 사항을 저장하고 시스템을 다시 시작하라는 메시지가 표시됩니다.

## 부팅 메뉴

시스템에 유효한 부트 디바이스 목록이 포함된 원타임 부팅 메뉴를 시작하려면 Dell 로고가 나타날 때 <F12> 키를 누릅니다. 진단 및 BIOS 설정 옵션도 이 메뉴에 포함되어 있습니다. 부팅 메뉴에 나열된 디바이스는 시스템의 부팅 가능한 디바이스에 따라 다릅니다. 이 메뉴는 특정 디바이스에 부팅을 시도하거나, 시스템 진단을 할 때 유용합니다. 부팅 메뉴를 사용하면 BIOS에 저장된 부팅 순서가 바뀌지 않습니다.

옵션은 다음과 같습니다:

- UEFI 부팅:
  - Windows Boot Manager
- 기타 옵션:
  - BIOS 설정
  - BIOS 플래시 업데이트
  - 진단 프로그램
  - Change Boot Mode Settings(부팅 모드 설정 변경)

## 시스템 설치 옵션

**이** | **노**트: 컴퓨터 및 장착된 디바이스에 따라 이 섹션에 나열된 항목이 표시되거나 표시되지 않을 수 있습니다.

## 일반 옵션

표 4. 일반 사항

옵션	설명
시스템 정보	다음과 같은 정보가 표시됩니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>● 시스템 정보: BIOS 버전, 서비스 태그, 자산 태그, 소유 태그, 소유 날짜, 제조 날짜, 특급 서비스 코드를 표시합니다.</li> <li>● 메모리 정보: 설치된 메모리, 사용할 수 있는 메모리, 메모리 속도, 메모리 채널 모드, 메모리 기술, DIMM 1 크기, DIMM 2 크기, DIMM 3 크기 및 DIMM 4 크기를 표시합니다.</li> <li>● PCI 정보: SLOT1, SLOT 2, SLOT 3, SLOT 4, SLOT5_M.2, SLOT6_M.2를 표시합니다.</li> <li>● 프로세서 정보: 프로세서 유형, 코어 수, 프로세서 ID, 현재 클럭 속도, 최소 클럭 속도, 최대 클럭 속도, 프로세서 L2 캐시, 프로세서 L3 캐시, HT 가능, 64비트 기술을 표시합니다.</li> <li>● 디바이스 정보: SATA-0, SATA 4, M.2 PCIe SSD-0, LOM MAC 주소, 비디오 컨트롤러, 오디오 컨트롤러, Wi-Fi 디바이스, Bluetooth 디바이스를 표시합니다.</li> </ul>
Boot Sequence	이 목록에 지정된 장치에서 운영 체제를 찾는 순서를 지정할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>● Windows Boot Manager</li> <li>● 온보드 NIC(IPV4)</li> <li>● 온보드 NIC(IPV6)</li> </ul>

표 4. 일반 사항 (계속)

옵션	설명
Advanced Boot Options	UEFI 부팅 모드에 있을 때 Enable Legacy Option ROMs(레거시 옵션 ROM 사용) 옵션을 선택할 수 있습니다. 이 옵션은 기본적으로 선택되어 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>● 레거시 옵션 ROM 활성화 - 기본값</li> <li>● 레거시 부팅 시도 활성화</li> </ul>
UEFI 부팅 경로 보안	이 옵션은 F12 부팅 메뉴에서 UEFI 부팅 경로를 부팅할 때 사용자에게 관리자 암호를 입력하라는 메시지가 표시되는지 여부를 제어합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Always, Except Internal HDD(항상, 내부 HDD 제외)</b> - 기본값</li> <li>● 항상, 내부 HDD 및 PXE 제외</li> <li>● Always(항상)</li> <li>● Never(없음)</li> </ul>
Date/Time	날짜와 시간 설정을 설정할 수 있습니다. 시스템 날짜 및 시간을 변경하면 즉시 적용됩니다.

## 시스템 정보

표 5. 시스템 구성

옵션	설명
Integrated NIC	온보드 LAN 컨트롤러를 제어할 수 있습니다. 'Enable UEFI Network Stack(UEFI 네트워크 스택 사용)' 옵션은 기본적으로 선택되어 있지 않습니다. 옵션은 다음과 같습니다: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 비활성화됨</li> <li>● 활성화 상태</li> <li>● <b>Enabled w/PXE(PXE를 통해 사용)</b>(기본값)</li> </ul> <p><b>이 노트:</b> 컴퓨터 및 장착된 장치에 따라 이 섹션에 나열된 항목이 표시될 수도 있고, 표시되지 않을 수도 있습니다.</p>
Serial Port	내장된 직렬 포트의 작동 방법을 결정합니다. 다음 옵션 중 하나를 선택합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>● 비활성화됨</li> <li>● <b>COM1</b>(기본값)</li> <li>● COM2</li> <li>● COM3</li> <li>● COM4</li> </ul>
SATA Operation	내장형 하드 드라이브 컨트롤러의 작동 모드를 구성할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>● 사용 안 함 = SATA 컨트롤러가 숨겨집니다</li> <li>● AHCI = SATA가 AHCI 모드용으로 구성됩니다</li> <li>● <b>RAID ON</b> = SATA가 RAID 모드 지원으로 구성됩니다(기본적으로 선택되어 있음).</li> </ul>
드라이브	보드의 다양한 드라이브를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>SATA-0</b></li> <li>● <b>SATA-1</b></li> <li>● <b>SATA-2</b></li> <li>● <b>SATA-3</b></li> <li>● <b>SATA-4</b></li> <li>● <b>M.2 PCIe SSD-0</b></li> </ul>
Smart Reporting	이 필드는 시스템 시작 도중 내장형 드라이브의 하드 드라이브 오류가 보고되는지 여부를 제어합니다. <b>Enable Smart Reporting(스마트 보고 사용)</b> 은 기본적으로 비활성화되어 있습니다.
USB Configuration	다음에 대해 내장형 USB 컨트롤러를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다: <ul style="list-style-type: none"> <li>● USB 부팅 지원 활성화</li> <li>● Enable Front USB Ports(전면 USB 사용)</li> </ul>

표 5. 시스템 구성 (계속)

옵션	설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enable Rear Triple USB Ports(후면 트리플 USB 포트 사용)</li> </ul> 기본적으로 모든 옵션이 활성화됩니다.
Front USB Configuration	전면 USB 포트를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. 기본적으로 모든 포트가 활성화됩니다.
Rear USB Configuration	후면 USB 포트를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. 기본적으로 모든 포트가 활성화됩니다.
USB PowerShare	이 옵션을 사용하면 휴대 전화, 음악 플레이어와 같은 외부 장치를 충전할 수 있습니다. 이 옵션은 기본적으로 사용됩니다.
오디오	내장형 오디오 컨트롤러를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. <b>Enable Audio(오디오 사용)</b> 옵션은 기본적으로 선택되어 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>마이크로폰 사용</b></li> <li>• <b>내부 스피커 사용</b></li> </ul> 기본적으로 두 옵션이 모두 선택되어 있습니다.
먼지 필터 유지 보수	컴퓨터에 설치된 먼지 필터(선택 사항)의 유지 관리를 위해 BIOS 메시지를 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. BIOS는 간격 설정을 기준으로 먼지 필터를 청소하거나 교체하기 위한 사전 부팅 알림을 생성합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Disabled(비활성화)</b>(기본값)</li> <li>• 15일</li> <li>• 30일</li> <li>• 60일</li> <li>• 90일</li> <li>• 120일</li> <li>• 150일</li> <li>• 180일</li> </ul>
Miscellaneous Devices	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enable Secure Digital SD Card(보안 디지털 SD 카드 활성화)</b>(기본값)</li> <li>• <b>Enable PCI Slot(PCI 슬롯 활성화)</b>(기본값)</li> <li>• 보안 디지털 SD 카드</li> <li>• 보안 디지털 SD 카드 읽기 전용 모드</li> </ul>

## 비디오 화면 옵션

표 6. 비디오

옵션	설명
Primary Display	시스템에 여러 컨트롤러를 사용할 수 있는 경우 주 디스플레이를 선택할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Auto(자동)</b>(기본값)</li> <li>• Intel HD 그래픽</li> </ul> ⓘ <b>노트:</b> 자동을 선택하지 않은 경우, 온보드 그래픽 장치가 있고 활성화되어 있습니다.

## 보안

표 7. 보안

옵션	설명
Strong Password	이 옵션은 시스템에 대한 강력한 암호를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. 이 옵션은 기본적으로 비활성화되어 있습니다.
Password Configuration	관리자 암호 및 시스템 암호에 허용되는 최소 및 최대 문자 수를 제어할 수 있습니다. 문자 수 범위는 4~32자입니다.

표 7. 보안 (계속)

옵션	설명
Password Bypass	<p>이 옵션을 사용하면 시스템을 다시 시작하는 동안 시스템(부팅) 암호와 내장형 HDD 암호를 생략할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Disabled(사용 안 함)</b> — 시스템 암호와 내장형 HDD 암호가 설정된 경우 항상 프롬프트를 표시합니다. 이 옵션은 기본적으로 사용됩니다.</li> <li>● Reboot Bypass(재부팅 생략) — 재시작(웜 부팅) 시 암호 프롬프트를 생략합니다.</li> </ul> <p><b>i</b> <b>노트:</b> 시스템은 꺼짐 상태에서 전원이 켜졌을 때 항상 시스템 및 내부 HDD 암호를 입력하라는 프롬프트를 표시합니다(콜드 부팅). 또한 있을 수 있는 모든 모듈 베이 HDD에 대한 암호를 묻는 프롬프트도 항상 표시합니다.</p>
Password Change	<p>이 옵션을 사용하면 관리자 암호가 설정되어 있을 때 시스템 및 하드 디스크 암호 변경이 허용되는지 여부를 결정할 수 있습니다.</p> <p><b>Allow Non-Admin Password Changes(비관리자 암호 변경 허용)</b> - 이 옵션은 기본적으로 활성화되어 있습니다.</p>
UEFI Capsule Firmware Updates	<p>이 옵션은 시스템에서의 UEFI 캡슐 업데이트 패키지를 통한 BIOS 업데이트 가능 여부를 제어합니다. 이 옵션은 기본적으로 선택되며, 이 옵션을 비활성화하면 Microsoft Windows Update 및 LVFS(Linux Vendor Firmware Service)와 같은 서비스를 통한 BIOS 업데이트가 차단됩니다.</p>
TPM 2.0 Security	<p>신뢰할 수 있는 플랫폼 모듈(TPM)이 운영 체제에 표시되는지 여부를 제어할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● TPM On(RAID 켜기)(기본값)</li> <li>● 지우기</li> <li>● 활성화된 명령의 PPI 무시</li> <li>● 비활성화된 명령의 PPI 무시</li> <li>● 지우기 명령의 PPI 무시</li> <li>● Attestation Enable(인증 활성화)(기본값)</li> <li>● Key Storage Enable(키 저장 활성화)(기본값)</li> <li>● SHA-256(기본값)</li> </ul> <p>다음 옵션 중 하나를 선택합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 비활성화됨</li> <li>● Enabled(사용)(기본값)</li> </ul>
Absolute	<p>이 필드를 사용하면 Absolute Software에서 제공하는 Absolute Persistence Module 서비스 옵션의 BIOS 모듈 인터페이스를 활성화, 비활성화 또는 영구적으로 비활성화할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Enabled(활성화)</b>(기본값)</li> <li>● 비활성화됨</li> <li>● 영구적으로 비활성화</li> </ul>
Chassis Intrusion	<p>이 필드는 새시 침입 기능을 제어합니다.</p> <p>다음 옵션 중 하나를 선택합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>비활성화</b>(기본값)</li> <li>● 활성 상태</li> <li>● 온사일런트</li> </ul>
OROM Keyboard Access	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 비활성화됨</li> <li>● <b>Enabled(활성화)</b>(기본값)</li> <li>● 한 번 사용</li> </ul>
Admin Setup Lockout	<p>관리자 암호가 설정되어 있으면 사용자가 설정에 액세스하는 것을 차단할 수 있습니다. 이 옵션은 기본적으로 설정되지 않습니다.</p>
SMM Security Mitigation	<p>추가적인 UEFI SMM 보안 완화 보호를 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. 이 옵션은 기본적으로 설정되지 않습니다.</p>

## 보안 부팅 옵션

표 8. 보안 부팅

옵션	설명
Secure Boot Enable	보안 부팅 기능을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>Secure Boot Enable</li> </ul> 이 옵션은 기본적으로 설정되지 않습니다.
Secure Boot Mode	보안 부팅의 동작을 수정하여 UEFI 드라이버 시그니처의 평가 또는 정책을 허용할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Deployed Mode(배포된 모드)</b>(기본값)</li> <li>Audit Mode(감사 모드)</li> </ul>
Expert key Management	시스템이 Custom Mode(사용자 지정 모드)에 있는 경우에만 보안 키 데이터베이스를 조작할 수 있습니다. <b>Enable Custom Mode</b> (사용자 지정 모드 활성화) 옵션은 기본적으로 비활성화되어 있습니다. 옵션은 다음과 같습니다: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>PK</b>(기본값)</li> <li>KEK</li> <li>db</li> <li>dbx</li> </ul> <b>Custom Mode(사용자 지정 모드)</b> 를 활성화하면 <b>PK, KEK, db 및 dbx</b> 관련 옵션이 나타납니다. 옵션은 다음과 같습니다: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>파일에 저장</b>- 사용자 선택 파일에 키를 저장합니다</li> <li><b>파일에서 대체</b>- 현재 키를 사용자 선택 파일의 키로 대체합니다</li> <li><b>파일에서 첨부</b>- 사용자 선택 파일에서 현재 데이터베이스로 키를 첨부합니다</li> <li><b>삭제</b>- 선택된 키를 삭제합니다</li> <li><b>모든 키 재설정</b>- 기본 설정으로 재설정합니다</li> <li><b>모든 키 삭제</b>- 모든 키를 삭제합니다</li> </ul> ⓘ <b>노트:</b> 사용자 지정 모드를 비활성화하면 모든 변경 사항이 삭제되고 키가 기본 설정으로 복원됩니다.

## 인텔 소프트웨어 가드 확장 옵션

표 9. Intel Software Guard Extensions

옵션	설명
Intel SGX Enable	이 필드를 사용하면 기본 OS에서 코드 실행과 중요 정보 저장을 위한 보안 환경을 지정할 수 있습니다. 다음 옵션 중 하나를 클릭합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>비활성화됨</li> <li>활성 상태</li> <li><b>Software controlled(소프트웨어 제어됨)</b> - 기본값</li> </ul>
Enclave Memory Size	이 옵션은 <b>SGX Enclave Reserve Memory Size(SGX 인클레이브 예비 메모리 크기)</b> 를 설정합니다. 다음 옵션 중 하나를 클릭합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li><b>32MB</b></li> <li><b>64MB</b></li> <li><b>128MB</b> - 기본값</li> </ul>

# 성능

표 10. 성능

옵션	설명
<b>Multi Core Support</b>	이 필드는 프로세스가 하나의 코어를 활성화할지 또는 모든 코어를 활성화할지 여부를 지정합니다. 추가 코어를 사용하면 일부 애플리케이션의 성능이 향상됩니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• All(모두) - 기본값</li> <li>• 1</li> <li>• 2</li> <li>• 3</li> </ul>
<b>Intel SpeedStep</b>	프로세서의 인텔 SpeedStep 모드를 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intel SpeedStep을 활성화함</li> </ul> 이 옵션은 기본적으로 설정되어 있습니다.
<b>C-States Control</b>	추가 프로세서 절전 상태를 사용하거나 사용하지 않도록 설정할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• C 상태</li> </ul> 이 옵션은 기본적으로 설정되어 있습니다.
<b>Intel TurboBoost</b>	프로세서의 Intel TurboBoost 모드를 사용하거나 사용하지 않도록 설정합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intel TurboBoost를 활성화함</li> </ul> 이 옵션은 기본적으로 설정되어 있습니다.
<b>Hyper-Thread Control</b>	프로세서의 HyperThreading 기능을 사용하거나 사용하지 않도록 설정합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 비활성화됨</li> <li>• Enabled(활성화됨) - 기본값</li> </ul>

# 전원 관리

표 11. 전원 관리

옵션	설명
AC Recovery	AC 전원이 손실된 후 복구되었을 때 시스템의 반응 방식을 결정합니다. AC Recovery(AC 복구)를 다음과 같이 설정할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Power Off(전원 끄기)</li> <li>• 전원 켜짐</li> <li>• Last Power State(마지막 전원 상태)</li> </ul> 이 옵션은 기본적으로 <b>Power Off(전원 끄기)</b> 로 설정되어 있습니다.
Enable Intel Speed Shift Technology	인텔 Speed Shift 기술 지원을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. <b>Enable Intel Speed Shift Technology(인텔 Speed Shift 기술 활성화)</b> 옵션은 기본적으로 설정되어 있습니다.
Auto On Time	컴퓨터가 자동으로 켜지는 시간을 설정합니다. 시간은 표준 12시간 형식(시:분:초)으로 표시됩니다. 시간 및 AM/PM 필드에 값을 입력하여 시작 시간을 변경합니다. <p><b>이 노트:</b> 전원 스트립 또는 서지 방지기의 스위치를 사용하여 컴퓨터를 끄거나 <b>Auto Power(자동 전원)</b>가 사용 안 함으로 설정됨으로 되어 있는 경우 이 기능이 작동하지 않습니다.</p>
Deep Sleep Control	최대 절전 옵션이 활성화될 때 컨트롤을 정의할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 비활성화됨(기본값)</li> </ul>

표 11. 전원 관리 (계속)

옵션	설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enabled in S5 only(S5에서만 사용)</li> <li>• Enabled in S4 and S5(S4와 S5에서 사용)</li> </ul>
Fan Control Override	이 옵션은 기본적으로 설정되어 있지 않습니다.
USB Wake Support	USB 장치가 컴퓨터를 대기 모드로부터 재개하도록 설정할 수 있습니다. " <b>Enable USB Wake Support(USB 대기 모드 해제 지원 활성화)</b> " 옵션은 기본적으로 선택되어 있습니다.
Wake on LAN/WWAN	<p>이 옵션을 사용하면 특별한 LAN 신호로 트리거될 때 꺼짐 상태에서 컴퓨터 전원을 켤 수 있습니다. 이 기능은 컴퓨터가 AC 전원 공급 장치에 연결되어 있을 때만 작동합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Disabled(사용 안 함)</b> - LAN 또는 무선 LAN에서 웨이크업 신호를 수신할 때 시스템이 특별한 LAN 신호로 전원을 켤 수 없습니다.</li> <li>• <b>LAN or WLAN(LAN 또는 WLAN)</b> — 시스템이 특수 LAN 또는 무선 LAN 신호로 전원을 켤 수 있습니다.</li> <li>• <b>LAN Only</b> - 시스템이 특별한 LAN 신호로 전원을 켤 수 있습니다.</li> <li>• <b>LAN with PXE Boot(PXE 부팅이 포함된 LAN)</b> - S4 또는 S5 상태의 시스템으로 절전 모드 해제 패킷이 전송되어 완전 절전되고 PXE로 즉시 부팅됩니다.</li> <li>• <b>WLAN만</b> - 특별한 WLAN 신호로 시스템 전원을 켤 수 있습니다.</li> </ul> <p>기본적으로 이 옵션은 <b>Disabled(비활성화됨)</b>로 설정됩니다.</p>
Block Sleep	OS 환경에서 절전 상태(S3 단계)로 들어가지 못하게 차단합니다. 이 옵션은 기본적으로 비활성화되어 있습니다.

## POST 동작

표 12. POST 동작

옵션	설명
Numlock LED	컴퓨터가 시작될 때 NumLock 기능을 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. 이 옵션은 기본적으로 사용됩니다.
Keyboard Errors	컴퓨터가 시작될 때 키보드 오류 보고 기능을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. <b>Enable Keyboard Error Detection(키보드 오류 감지 활성화)</b> 옵션은 기본적으로 활성화되어 있습니다.
Fast Boot	<p>이 옵션은 일부 호환성 단계를 건너뛰어 부팅 속도를 높일 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Minimal(최소)</b> — BIOS가 업데이트되었거나 메모리가 변경되었거나 이전 POST가 완료되지 않은 경우가 아닌 한 시스템이 빠르게 부팅됩니다.</li> <li>• <b>Thorough(전체)</b> — 시스템이 부팅 프로세스의 아무 단계도 건너뛰지 않습니다.</li> <li>• <b>Auto(자동)</b> — 운영 체제가 이 설정을 제어하도록 허용할 수 있습니다(운영 체제가 Simple Boot Flag를 지원하는 경우에만 작동).</li> </ul> <p>이 옵션은 기본적으로 <b>Thorough(전체)</b>로 설정됩니다.</p>
Extend BIOS POST Time	<p>이 옵션을 사용하면 부팅 전 지연이 발생합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0 seconds(0초)(기본값)</b></li> <li>• 5초</li> <li>• 10초</li> </ul>
전체 화면 로고	이미지가 화면 해상도와 일치하는 경우 이 옵션이 전체 화면 로고를 표시합니다. 전체 화면 로고 활성화 옵션은 기본적으로 설정되어 있지 않습니다.
Warnings and Errors	<p>이 옵션을 사용하면 경고 또는 오류가 감지되는 경우에만 부팅 프로세스가 일시 중지됩니다. 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prompt on Warnings and Errors(경고 및 오류 메시지)(기본값)</b></li> <li>• 경고 계속</li> <li>• 경고 및 오류 계속</li> </ul>

## 관리 기능

표 13. 관리 기능

옵션	설명
USB provision	이 옵션은 기본적으로 설정되지 않습니다.
MEBx Hotkey	이 옵션은 기본값으로 선택되어 있습니다.

## 가상화 지원

표 14. 가상화 지원

옵션	설명
Virtualization	이 옵션은 VMM(Virtual Machine Monitor)이 인텔 가상화 기술이 제공하는 추가 하드웨어 기능을 활용할지 여부를 지정합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enable Intel Virtualization Technology(인텔 가상화 기술 사용)</b></li> </ul> 이 옵션은 기본적으로 설정되어 있습니다.
VT for Direct I/O	VMM(Virtual Machine Monitor)에서 직접 I/O용 인텔 가상화 기술이 제공하는 추가 하드웨어 기능을 활성화하거나 비활성화합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enable VT for Direct I/O(직접 I/O용 VT 활성화)</b></li> </ul> 이 옵션은 기본적으로 설정되어 있습니다.

## 무선 옵션

표 15. 무선

옵션	설명
Wireless Device Enable	내장형 무선 장치를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. 옵션은 다음과 같습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WLAN/WiGig</b></li> <li>• <b>Bluetooth</b></li> </ul> 기본적으로 모든 옵션이 활성화됩니다.

## 유지관리

표 16. 유지관리

옵션	설명
Service Tag	컴퓨터의 서비스 태그를 표시합니다.
Asset Tag	자산 태그가 설정되지 않은 경우 사용자가 시스템 자산 태그를 만들 수 있도록 허용합니다. 이 옵션은 기본적으로 설정되지 않습니다.
SERR Messages	SERR 메시지 메커니즘을 제어합니다. 이 옵션은 기본적으로 설정되어 있습니다. 일부 그래픽 카드는 SERR 메시지 메커니즘 비활성화가 필요합니다.
BIOS Downgrade	시스템 펌웨어의 이전 개정판으로 플래시할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BIOS 다운그레이드 허용</b></li> </ul> 이 옵션은 기본적으로 설정되어 있습니다.

표 16. 유지관리 (계속)

옵션	설명
Bios Recovery	<b>BIOS Recovery from Hard Drive(하드 드라이브에서 BIOS 복구)</b> - 이 옵션은 기본적으로 설정되어 있습니다. HDD 또는 외장형 USB 키의 복구 파일에서 손상된 BIOS를 복구할 수 있습니다. <b>BIOS Auto-Recovery(BIOS 자동 복구)</b> - BIOS를 자동으로 복구할 수 있습니다.
First Power On Date	소유 날짜를 설정할 수 있습니다. <b>Set Ownership Date(소유 날짜 설정)</b> 옵션은 기본적으로 설정되어 있지 않습니다.

## 시스템 로그

표 17. 시스템 로그

옵션	설명
BIOS events	시스템 설정(BIOS) POST 이벤트를 보거나 지울 수 있습니다.

## 고급 구성

표 18. 고급 구성

옵션	설명
ASPM	ASPM 수준을 설정할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auto(자동)(기본값) - 디바이스에서 지원하는 최고의 ASPM 모드를 결정하기 위해 디바이스와 PCI Express 허브 사이에 핸드셰이크가 발생합니다.</li> <li>• Disabled(비활성화됨) - ASPM 전원 관리가 항상 꺼져 있습니다.</li> <li>• L1 Only(L1만) - ASPM 전원 관리가 L1을 사용하도록 설정됩니다.</li> </ul>

## BIOS 업데이트

### Windows에서 BIOS 업데이트

**△ 주의:** BIOS를 업데이트하기 전에 BitLocker가 일시 중지되지 않으면 다음에 시스템을 재부팅할 때 BitLocker 키가 인식되지 않습니다. 이 경우 계속 진행하려면 복구 키를 입력하라는 메시지가 표시되며 시스템에서는 재부팅할 때마다 이 메시지를 표시합니다. 복구 키를 모르는 경우 데이터가 손실되거나 운영 체제를 불필요하게 다시 설치해야 할 수 있습니다. 이 주제에 대한 자세한 내용은 기술 자료 문서를 참조하십시오. <https://www.dell.com/support/article/sln153694>

1. [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support)로 이동합니다.
2. **제품 지원**을 클릭합니다. **지원 검색** 상자에서 컴퓨터의 서비스 태그를 입력한 다음 **검색**을 클릭합니다.
  - ① **노트:** 서비스 태그가 없는 경우 SupportAssist 기능을 사용하여 자동으로 컴퓨터를 식별합니다. 제품 ID를 사용하거나 컴퓨터 모델을 수동으로 찾아볼 수도 있습니다.
3. **Drivers & Downloads(드라이버 및 다운로드)**를 클릭합니다. **드라이버 찾기**를 확장합니다.
4. 컴퓨터에 설치된 운영 체제를 선택합니다.
5. 범주 드롭다운 목록에서 **BIOS**를 선택합니다.
6. 최신 BIOS 버전을 선택하고 **다운로드**를 클릭하여 컴퓨터에 대한 BIOS 파일을 다운로드합니다.
7. 다운로드가 완료된 후 BIOS 업데이트 파일을 저장한 폴더로 이동합니다.
8. BIOS 업데이트 파일 아이콘을 두 번 클릭하고 화면의 지침을 따릅니다.  
자세한 정보는 [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support)에서 기술 자료 문서 000124211을 참조하십시오.

# Linux 및 Ubuntu에서 BIOS 업데이트

Linux 또는 Ubuntu가 설치되어 있는 컴퓨터에서 시스템 BIOS를 업데이트하려면 [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support)에서 기술 자료 문서 000131486을 참조하십시오.

# Windows에서 USB 드라이브를 사용하여 BIOS 업데이트

**주의:** BIOS를 업데이트하기 전에 BitLocker가 일시 중지되지 않으면 다음에 시스템을 재부팅할 때 BitLocker 키가 인식되지 않습니다. 이 경우 계속 진행하려면 복구 키를 입력하라는 메시지가 표시되며 시스템에서는 재부팅할 때마다 이 메시지를 표시합니다. 복구 키를 모르는 경우 데이터가 손실되거나 운영 체제를 불필요하게 다시 설치해야 할 수 있습니다. 이 주제에 대한 자세한 내용은 기술 자료 문서를 참조하십시오. <https://www.dell.com/support/article/sln153694>

1. Windows에서 BIOS 업데이트의 1~6단계 절차에 따라 최신 BIOS 설치 프로그램 파일을 다운로드합니다.
2. 부팅 가능한 USB 드라이브를 생성합니다. 자세한 정보는 [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support)에서 기술 자료 문서 000145519를 참조하십시오.
3. BIOS 설정 프로그램 파일을 부팅 가능한 USB 드라이브에 복사합니다.
4. 부팅 가능한 USB 드라이브를 BIOS 업데이트가 필요한 컴퓨터에 연결합니다.
5. 컴퓨터를 재시작하고 F12 키를 누릅니다.
6. **One Time Boot Menu(원타임 부팅 메뉴)**에서 USB 드라이브를 선택합니다.
7. BIOS 설정 프로그램 파일 이름을 입력하고 **Enter** 키를 누릅니다.  
**BIOS Update Utility(BIOS 업데이트 유틸리티)**가 나타납니다.
8. 화면의 지침에 따라 BIOS 업데이트를 완료합니다.

# F12 원타임 부팅 메뉴에서 BIOS 업데이트

FAT32 USB 드라이브에 복사된 BIOS update.exe 파일로 시스템 BIOS를 업데이트하고 F12 원타임 부팅 메뉴에서 부팅합니다.

**주의:** BIOS를 업데이트하기 전에 BitLocker가 일시 중지되지 않으면 다음에 시스템을 재부팅할 때 BitLocker 키가 인식되지 않습니다. 이 경우 계속 진행하려면 복구 키를 입력하라는 메시지가 표시되며 시스템에서는 재부팅할 때마다 이 메시지를 표시합니다. 복구 키를 모르는 경우 데이터가 손실되거나 운영 체제를 불필요하게 다시 설치해야 할 수 있습니다. 이 주제에 대한 자세한 내용은 기술 자료 문서를 참조하십시오. <https://www.dell.com/support/article/sln153694>

## BIOS 업데이트

부팅 가능한 USB 드라이브를 사용하여 Windows에서 BIOS 업데이트 파일을 실행하거나 컴퓨터의 F12 원타임 부팅 메뉴에서 BIOS를 업데이트할 수도 있습니다.

2012년 이후에 제작된 Dell 컴퓨터는 대부분 이 기능을 가지고 있으며, F12 원타임 부팅 메뉴로 컴퓨터를 부팅해서 BIOS 플래시 업데이트가 컴퓨터의 부팅 옵션으로 등록되어 있는지 확인하는 방식으로 기능을 확인할 수 있습니다. 옵션이 등록되어 있다면 해당 BIOS는 이 BIOS 업데이트 옵션을 지원합니다.

**이 노트:** F12 원타임 부팅 메뉴에 BIOS 플래시 업데이트 옵션이 있는 컴퓨터만 이 기능을 사용할 수 있습니다.

## 원타임 부팅 메뉴에서 업데이트

F12 원타임 부팅 메뉴에서 BIOS를 업데이트하려면 다음이 필요합니다.

- FAT32 파일 시스템으로 포맷된 USB 드라이브(키 자체가 부팅용일 필요는 없음)
- Dell 지원 웹사이트에서 다운로드하여 USB 드라이브의 루트에 복사한 BIOS 실행 파일
- 컴퓨터에 연결된 AC 전원 어댑터
- 정상 작동하는 BIOS 플래시용 컴퓨터 배터리

F12 메뉴에서 BIOS 업데이트 플래시 프로세스를 실행하려면 다음 단계를 수행합니다.

**주의:** BIOS 업데이트가 진행 중일 때 컴퓨터의 전원을 끄지 마십시오. 컴퓨터를 끄면 컴퓨터가 부팅되지 않을 수 있습니다.

1. 꺼진 상태에서 플래시를 복사한 USB 드라이브를 컴퓨터의 USB 포트에 삽입합니다.
2. 컴퓨터의 전원을 켜고 F12 키를 눌러 원타임 부팅 메뉴에 액세스합니다. 마우스 또는 화살표 키를 사용하여 BIOS 업데이트를 선택한 다음 Enter 키를 누릅니다.  
플래시 BIOS 메뉴가 표시됩니다.
3. **파일에서 플래시**를 클릭합니다.
4. 외부 USB 디바이스를 선택하십시오.

- 파일을 선택하고 플래시 타겟 파일을 두 번 클릭한 다음 **제출**을 클릭합니다.
- BIOS 업데이트**를 클릭합니다. 컴퓨터가 재시작되며 BIOS를 플래시합니다.
- BIOS 업데이트가 완료된 후에 컴퓨터가 재시작됩니다.

## 시스템 및 설정 암호

표 19. 시스템 및 설정 암호

암호 유형	설명
시스템 암호	시스템에 로그인하기 위해 입력해야 하는 암호입니다.
설정 암호	컴퓨터의 BIOS 설정에 액세스하고 변경하기 위해 입력해야 하는 암호.

컴퓨터 보안을 위해 시스템 및 설정 암호를 생성할 수 있습니다.

**△ 주의:** 암호 기능은 컴퓨터 데이터에 기본적인 수준의 보안을 제공합니다.

**△ 주의:** 컴퓨터가 잠겨 있지 않고 사용하지 않는 경우에는 컴퓨터에 저장된 데이터에 아무나 액세스할 수 있습니다.

**① 노트:** 시스템 및 설정 암호 기능은 비활성화되어 있습니다.

## 시스템 설정 암호 할당

설정 안 됨 상태일 때만 새 시스템 또는 관리자 암호를 할당할 수 있습니다.

시스템 설정에 들어가려면 전원이 켜진 직후 또는 재부팅 직후에 <F12> 키를 누릅니다.

- System BIOS** 또는 **System Setup** 화면에서 **Security**를 선택하고 <Enter> 키를 누릅니다. **Security** 화면이 표시됩니다.
- System/Admin Password**를 선택하고 **Enter the new password** 필드에서 암호를 생성합니다. 다음 지침을 따라 시스템 암호를 할당합니다.
  - 암호 길이는 최대 32글자입니다.
  - 하나 이상의 특수 문자: ! " # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] ^ \_ ` { | }
  - 숫자 0~9
  - A에서 Z까지의 대문자
  - a에서 z까지의 소문자
- 새 암호 확인** 필드에 입력했던 시스템 암호를 입력하고 **OK(확인)**를 클릭합니다.
- Esc 키를 누르고 팝업 메시지의 프롬프트에 따라 변경 내용을 저장합니다.
- 변경 사항을 저장하려면 Y를 누릅니다. 컴퓨터가 다시 시작됩니다.

## 기존 시스템 설정 암호 삭제 또는 변경

기존 시스템 및/또는 설정 암호를 삭제하거나 변경하려 시도하기 전에 **Password Status**가 시스템 설정에서 Unlocked인지 확인합니다. **암호 상태**가 잠금인 경우에는 기존 시스템 또는 설정 암호를 삭제하거나 변경할 수 없습니다.

시스템 설정에 들어가려면 전원이 켜진 직후 또는 재부팅 직후에 <F12> 키를 누릅니다.

- System BIOS** 또는 **System Setup** 화면에서 **System Security**를 선택하고 <Enter> 키를 누릅니다. **System Security(시스템 보안)** 화면이 표시됩니다.
- System Security(시스템 보안)** 화면에서 **Password Status(암호 상태)**를 **Unlocked(잠금 해제)**합니다.
- System Password**를 선택하고, 기존 시스템 암호를 업데이트하거나 삭제한 후 <Enter> 또는 <Tab> 키를 누릅니다.
- Setup Password**를 선택하고, 기존 설정 암호를 업데이트하거나 삭제한 후 <Enter> 또는 <Tab> 키를 누릅니다.

**① 노트:** 시스템 및/또는 설정 암호를 변경하는 경우 프롬프트가 나타나면 새 암호를 다시 입력합니다. 시스템 및/또는 설정 암호를 삭제하는 경우 프롬프트가 나타나면 삭제를 확인합니다.

5. <Esc> 키를 누르면 변경 내용을 저장하라는 메시지가 표시됩니다.
6. 변경 내용을 저장하고 시스템 설정에서 나가려면 Y를 누릅니다.  
컴퓨터가 다시 시작됩니다.


## CMOS 설정 지우기

 **주의:** CMOS 설정 지우기를 통해 컴퓨터의 BIOS 설정을 재설정할 수 있습니다.

1. 전면 베젤을 분리합니다.
2. 전면 패널 도어를 엽니다.
3. 코인 셀 배터리를 제거합니다.
4. 1분간 기다립니다.
5. 코인 셀 배터리를 장착합니다.
6. 전면 패널 도어를 닫습니다.
7. 전면 베젤을 장착합니다.

## BIOS(시스템 설정) 및 시스템 암호 지우기

시스템 또는 BIOS 암호를 지우려면 [www.dell.com/contactdell](http://www.dell.com/contactdell)에 설명된 대로 Dell 기술 지원에 문의하십시오.

 **노트:** Windows 또는 애플리케이션 암호를 재설정하는 방법에 대한 자세한 내용은 Windows 또는 애플리케이션과 함께 제공되는 문서 자료를 참조하십시오.

## 문제 해결

### 주제:

- ePSA(Enhanced Pre-Boot System Assessment) 진단
- 전원 공급 장치 내장 자체 테스트
- 진단
- 진단 오류 메시지
- 시스템 오류 메시지
- 운영 체제 복구
- 실시간 클럭(RTC 재설정)
- 백업 미디어 및 복구 옵션
- Wi-Fi 전원 주기

## ePSA(Enhanced Pre-Boot System Assessment) 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.

ePSA 진단은 컴퓨터를 켜는 동안 <FN+PWR> 버튼을 눌러 시작할 수 있습니다.

- 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.

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

## ePSA 진단 실행

아래에 제안된 방법 중 하나로 진단 부팅을 호출합니다.

1. 컴퓨터를 켭니다.
2. 컴퓨터가 부팅될 때 Dell 로고가 나타나면 F12 키를 누릅니다.
3. 부팅 메뉴 화면에서 위/아래 화살표 키를 사용하여 **Diagnostics(진단)** 옵션을 선택한 다음 **Enter** 키를 누릅니다.
 

**① 노트:** Enhanced Pre-boot System Assessment(강화된 사전 부팅 시스템 평가) 창이 표시되어 컴퓨터에서 감지한 모든 디바이스를 나열합니다. 진단이 감지되는 모든 장치에서 테스트를 시작합니다.
4. 오른쪽 하단에 있는 화살표를 눌러 페이지 목록으로 이동합니다. 감지된 항목이 나열 및 테스트됩니다.
5. 특정 장치에서만 진단 테스트를 실행하려면 Esc를 누른 다음 **Yes(예)**를 눌러 진단 테스트를 중지합니다.
6. 왼쪽 창에서 장치를 선택하고 **Run Tests(테스트 실행)**을 클릭합니다.
7. 문제가 발생하면 오류 코드가 표시됩니다. 오류 코드를 확인하고 Dell에 문의하십시오.

# 전원 공급 장치 내장 자체 테스트

BIST(Built-in Self-Test)는 전원 공급 장치가 작동하는지 확인하는 데 도움이 됩니다. 데스크탑 또는 All-in-One 컴퓨터의 전원 공급 장치에서 자체 테스트 진단을 실행하려면 [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support)에서 기술 자료 문서 000125179를 참조하십시오.

## 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 20. 전원 표시등 요약**

황색 LED 상태	흰색 LED 상태	시스템 상태	참고
꺼짐	꺼짐	S4, S5	<ul style="list-style-type: none"> <li>최대 절전 모드 또는 디스크 일시 중단 상태(S4)</li> <li>전원 꺼짐(S5)</li> </ul>
꺼짐	깜박임	S1, S3	시스템이 저전력 상태로, S1 또는 S3입니다. 장애 상태를 의미하지는 않습니다.
이전 상태	이전 상태	S3, PWRGD_PS 없음	이 항목은 SLP_S3# 활성에서 PWRGD_PS 비활성으로의 지연 가능성을 제공합니다.
깜박임	꺼짐	S0, PWRGD_PS 없음	부팅 실패 - 컴퓨터에 전원이 공급되고 있으며 전원 공급 장치가 제공하는 전원이 정상입니다. 디바이스가 오작동하고 있거나 잘못 설치되었을 수도 있습니다. 주황색으로 깜박임 패턴 진단 제안과 가능한 장애는 아래 표를 참조하십시오.
켜짐	꺼짐	S0, PWRGD_PS 없음, 코드 페치 = 0	부팅 실패 - 전원 공급 장치를 포함하는 시스템 장애 오류 조건입니다. 전원 공급 장치의 +5VSB 레일만 정상 작동하고 있습니다.
꺼짐	켜짐	S0, PWRGD_PS 없음, 코드 페치 = 1	이는 호스트 BIOS 실행이 시작되었고 LED 레지스터가 이제 쓰기 가능함을 나타냅니다.

**표 21. 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]

표 21. 주황색 LED 깜박임 오류 (계속)

황색 LED 상태	흰색 LED 상태	시스템 상태	참고
2	4	잘못된 코인 셀	잘못된 코인 셀 - SIO 사양 표 12.4의 M 행[40]

표 22. 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.
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 23. 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 <b>Pointing Device(지정 장치)</b> 옵션을 활성화하십시오.
BAD COMMAND OR FILE NAME	명령을 올바르게 입력했는지, 정확한 위치에 띄어쓰기를 했는지, 올바른 경로명을 입력했는지 확인하십시오.

표 23. 진단 오류 메시지 (계속)

오류 메시지	설명
CACHE DISABLED DUE TO FAILURE	마이크로프로세서 내부의 주 캐시에 오류가 발생했습니다. <b>Dell 에 문의하기</b>
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. <b>Dell Diagnostics</b> 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 <b>Dell사</b> 에 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.
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. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>Hard Disk Drive(하드 디스크 드라이브)</b> 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. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>Hard Disk Drive(하드 디스크 드라이브)</b> 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. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>Hard Disk Drive(하드 디스크 드라이브)</b> 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. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>Hard Disk Drive(하드 디스크 드라이브)</b> 테스트를 실행하십시오.
INSERT BOOTABLE MEDIA	운영 체제에서 부팅 불가능한 미디어(예: 광학 드라이브)로 부팅하려고 합니다. 부팅 매체를 삽입하십시오.

표 23. 진단 오류 메시지 (계속)

오류 메시지	설명
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. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>Keyboard Controller(키보드 컨트롤러)</b> 테스트를 실행하십시오.
KEYBOARD CONTROLLER FAILURE	외장형 키보드의 경우, 케이블 연결을 확인하십시오. 컴퓨터를 재시작하고 부팅 루틴 동안에 키보드나 마우스를 건드리지 마십시오. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>Keyboard Controller(키보드 컨트롤러)</b> 테스트를 실행하십시오.
KEYBOARD DATA LINE FAILURE	외장형 키보드의 경우, 케이블 연결을 확인하십시오. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>Keyboard Controller(키보드 컨트롤러)</b> 테스트를 실행하십시오.
KEYBOARD STUCK KEY FAILURE	외장형 키보드 또는 키패드의 경우 케이블 연결을 확인하십시오. 컴퓨터를 재시작하고 부팅 루틴 동안에 키보드나 키를 건드리지 마십시오. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>Stuck Key(스턱 키)</b> 테스트를 실행하십시오.
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. <b>Dell</b> 에 문의하십시오.
NO TIMER TICK INTERRUPT	시스템 보드의 칩에서 오동작이 발생했을 수 있습니다. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>System Set(시스템 설정)</b> 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 <b>Dell</b> 사에 문의하십시오.
OPTIONAL ROM BAD CHECKSUM	선택 사양인 ROM에 오류가 발생했습니다. <b>Dell</b> 사에 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 <b>Windows 도움말 및 지원</b> 을 참조하십시오( <b>시작 &gt; 도움말 및 지원</b> 클릭). 많은 섹터

표 23. 진단 오류 메시지 (계속)

오류 메시지	설명
	에 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. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>System Set(시스템 설정)</b> 테스트를 실행하십시오. 메시지가 다시 나타나면 <b>Dell사</b> 에 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 <b>Dell사</b> 에 문의하십시오.
TIME-OF-DAY CLOCK STOPPED	시스템 구성을 지원하는 예비 전지가 재충전이 필요할 수 있습니다. 컴퓨터를 전원 콘센트에 연결하여 전지를 충전하십시오. 문제가 지속되면 <b>Dell사</b> 에 문의하십시오.
TIME-OF-DAY NOT SET-PLEASE RUN THE SYSTEM SETUP PROGRAM	시스템 설치 프로그램에 저장된 시간 또는 날짜가 시스템 클럭과 일치하지 않습니다. <b>날짜 및 시간</b> 옵션의 설정을 수정하십시오.
TIMER CHIP COUNTER 2 FAILED	시스템 보드의 칩에서 오동작이 발생했을 수 있습니다. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>System Set(시스템 설정)</b> 테스트를 실행하십시오.
UNEXPECTED INTERRUPT IN PROTECTED MODE	키보드 컨트롤러가 오작동하거나 메모리 모듈이 느슨하게 되었을 수 있습니다. <b>Dell Diagnostics</b> 에서 <b>System Memory(시스템 메모리)</b> 테스트와 <b>Keyboard Controller(키보드 컨트롤러)</b> 테스트를 실행하거나, <b>Dell사</b> 에 문의하십시오.
X:\ IS NOT ACCESSIBLE. THE DEVICE IS NOT READY	드라이브에 디스크를 삽입하고 다시 시도하십시오.

## 시스템 오류 메시지

표 24. 시스템 오류 메시지

시스템 메시지	설명
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	컴퓨터가 3회 연속 동일한 오류 때문에 부팅 루틴을 완료하지 못했습니다.
CMOS checksum error	RTC가 재설정되었고 <b>BIOS 설정</b> 기본값이 로드되었습니다.
CPU fan failure	CPU 팬에 오류가 있습니다.
System fan failure	시스템 팬에 오류가 있습니다.
Hard-disk drive failure	POST 도중 하드 디스크 드라이브 오류가 발생했을 수 있습니다.
Keyboard failure	키보드에 오류가 있거나 케이블이 느슨합니다. 케이블을 다시 연결해도 문제가 해결되지 않으면 키보드를 교체하십시오.
No boot device available	하드 디스크 드라이브의 부팅 가능 파티션이 없거나 하드 디스크 드라이브 케이블이 느슨하거나 부팅 가능한 장치가 존재하지 않습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>하드 드라이브가 부팅 장치인 경우 드라이브가 설치되어 있는지, 올바르게 장착했는지, 부팅 장치로 분할되어 있는지 확인합니다.</li> <li>시스템 설치 프로그램을 시작하여 부팅 순서 내용이 올바른지 확인하십시오.</li> </ul>

표 24. 시스템 오류 메시지 (계속)

시스템 메시지	설명
No timer tick interrupt	시스템 보드의 칩이 오작동하거나 마더보드 오류가 발생했을 수 있습니다.
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	S.M.A.R.T 오류. 하드 디스크 드라이브 오류일 수 있습니다.

## 운영 체제 복구

컴퓨터가 반복 시도 후에도 운영 체제로 부팅할 수 없는 경우, Dell SupportAssist OS 복구를 자동으로 시작합니다.

Dell SupportAssist OS Recovery는 Windows 운영 체제와 함께 설치되는 모든 Dell 컴퓨터에 사전 설치되어 있는 독립 실행형 툴입니다. 컴퓨터가 운영 체제로 부팅하기 전에 발생할 수 있는 문제를 진단하고 해결할 수 있는 툴로 구성됩니다. 이 툴을 통해 하드웨어 문제를 진단하거나, 컴퓨터를 수리하거나, 파일을 백업하거나, 출하 시 상태로 컴퓨터를 복원할 수 있습니다.

소프트웨어 또는 하드웨어 장애로 인해 컴퓨터가 기본 운영 체제로 부팅할 수 없을 때 컴퓨터 문제를 해결하고 수정하기 위해 Dell Support 웹사이트에서 이 툴을 다운로드할 수도 있습니다.

Dell SupportAssist OS Recovery에 대한 자세한 내용은 *Dell SupportAssist OS Recovery 사용자 가이드*([www.dell.com/serviceabilitytools](http://www.dell.com/serviceabilitytools))를 참조하십시오. **SupportAssist**를 클릭한 후 **SupportAssist OS Recovery**를 클릭합니다.

## 실시간 클럭(RTC 재설정)

RTC(Real Time Clock) 재설정 기능을 사용하면 사용자 또는 서비스 기술 지원 담당자가 POST 없음/전원 없음/부팅 불가 상황에서 Dell 시스템을 복구할 수 있습니다. 이러한 모델에서 기존의 점퍼 활성화 RTC 재설정이 사용 중지되었습니다.


전원이 꺼져 있고 AC 전원에 연결되어 있는 시스템에서 RTC 재설정을 시작합니다. 전원 단추를 20초간 길게 누릅니다. 시스템 RTC 리셋은 전원 버튼을 놓은 후에 발생합니다.

## 백업 미디어 및 복구 옵션

Windows에 발생할 수 있는 문제를 해결하고 수정하려면 복구 드라이브를 생성하는 것이 좋습니다. Dell은 사용자의 Dell PC에서 Windows 운영 체제를 복구하기 위해 여러 옵션을 제안합니다. 자세한 정보는 [Dell Windows 백업 미디어 및 복구 옵션](#)을 참조하십시오.

## Wi-Fi 전원 주기

Wi-Fi 연결 문제로 인해 컴퓨터에서 인터넷에 액세스할 수 없는 경우 Wi-Fi 전원 주기 절차를 수행할 수 있습니다. 다음 절차는 Wi-Fi 전원 주기를 수행하는 방법에 대한 지침을 제공합니다.

 **노트:** 일부 ISP(Internet Service Providers)는 모뎀/라우터 콤보 디바이스를 제공합니다.

1. 컴퓨터를 끕니다.
2. 모뎀을 끕니다.
3. 무선 라우터를 끕니다.
4. 약 30초간 기다립니다.
5. 무선 라우터를 켭니다.
6. 모뎀을 켭니다.
7. 컴퓨터를 켭니다.

## 도움말 보기

### 주제:

- Dell에 문의하기

## Dell에 문의하기

① **노트:** 인터넷에 연결되어 있지 않은 경우 구매 송장, 포장 명세서, 청구서 또는 Dell 제품 카탈로그에서 연락처 정보를 확인할 수 있습니다.

Dell은 다양한 온라인 및 전화 기반 지원과 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. 필요에 따라 해당 서비스 또는 지원 링크를 선택합니다.