

NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템

현장 준비 가이드

도입	3
배송 및 설치	4
실험실 요건	5
시약 키트의 보관 요건	7
PCR 절차를 위한 실험실 설정	7
전기 요건	8
무정전 전원 공급 장치	11
환경 고려사항	12
네트워크 및 컴퓨터 보안	13
호스트 네트워크 고려사항	14
데이터 출력 및 스토리지	18
사용자 제공 소모품 및 장비	19
개정 이력	21
기술 지원	23



이 문서 및 해당 내용은 Illumina, Inc. 및 해당 계열사("Illumina")의 소유이며 여기에 설명된 제품의 사용과 관련해 고객이 계약 보증하에서 사용하도록만 고안되었으며 다른 목적으로는 사용할 수 없습니다. 이 문서 및 해당 내용은 Illumina의 사전 서면 동의 없이 어떤 식으로든 다른 목적으로 사용 또는 배포되고/되거나 달리 전달, 공개 또는 복제할 수 없습니다. Illumina는 특허, 상표, 저작권 또는 관습법이나 이 문서에서 제공하는 타사의 유사한 권리 하에서 어떠한 라이선스도 양도하지 않습니다.

여기에 설명된 제품을 적절하고 안전하게 사용할 수 있도록 적절한 교육을 받은 적격 직원이 이 문서의 지침을 분명히 그리고 엄격하게 지켜야 합니다. 이러한 제품을 사용하기 전에 이 문서의 모든 내용을 철저히 읽고 숙지해야 합니다.

여기에 포함된 지침을 완전히 읽고 명확히 준수하지 않으면 제품 손상, 사용자 또는 타인을 비롯한 인명 피해, 기타 재산 피해가 발생할 수 있으며 해당 제품에 적용되는 보증이 무효화됩니다.

ILLUMINA는 여기에 설명된 제품의 부적절한 사용에서 비롯된 어떠한 책임도 지지 않습니다(해당 부품 또는 소프트웨어 포함).

© 2018 Illumina, Inc. All rights reserved.

모든 상표는 Illumina, Inc. 또는 개별 소유자의 재산입니다. 특정 상표 정보는 www.illumina.com/company/legal.html를 참조하십시오.

도입

이 가이드는 Illumina® NovaSeq™ 6000 시퀀싱 시스템의 설치 및 작동과 관련해 현장을 준비하기 위한 사양 및 가이드라인을 제공합니다.

- ▶ 실험실 공간 요건
- ▶ 전기 요건
- ▶ 환경 제약
- ▶ 컴퓨팅 요건
- ▶ 사용자 제공 소모품 및 장비

안전 고려사항

안전 고려사항과 관련한 중요한 정보는 *NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 안전 및 규정 준수 가이드(문서 번호 1000000019357)*를 참조하십시오.

추가 리소스

Illumina 웹사이트의 [NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 지원 페이지](#)는 추가 시스템 리소스를 제공합니다. 이러한 리소스에는 소프트웨어, 교육, 호환 제품 및 다음 문서가 포함됩니다. 최신 버전과 관련해 항상 지원 페이지를 확인하십시오.

리소스	설명
사용자 지정 프로토콜 선택기	시퀀싱 실행에 사용되는 라이브러리 준비 방법, 실행 매개변수 및 분석 방법에 맞춤화된 사용자 지정 엔드 투 엔드 문서 생성 마법사.
NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 안전 및 규정 준수 가이드(문서 번호 1000000019357)	운영 안전성, 고려사항, 규정 준수 문서 및 기기 라벨링 관련 정보를 제공합니다.
RFID 리더 규정 준수 가이드(문서 번호 1000000002699)	규정 준수 인증 및 안전 고려사항을 포함해 기기 RF 리더 관련 정보를 제공합니다.
NovaSeq 시리즈 사용자 지정 프라이머 가이드(문서 번호 1000000022266)	Illumina 시퀀싱 프라이머를 사용자 지정 시퀀싱 프라이머로 교체하는 것에 대한 정보를 제공합니다.
NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 가이드(문서 번호 1000000019358)	기기 구성품 개요, 시퀀싱 소모품 준비 지침, 기기 작동 및 관리와 문제해결 절차 지침을 제공합니다.

배송 및 설치

공인 서비스 제공업체가 시스템을 배송하고 구성품을 상자에서 꺼내어 기기를 배치합니다. 배송 전 실험실 공간이 준비되었는지 확인하십시오.

빌딩 시설 직원이 기기 설치 관련 바닥 로딩 위험을 평가하고 이를 해결해야 합니다.



주의

공인 직원만 기기를 상자에서 꺼내거나 설치 또는 이동할 수 있습니다. 기기를 잘못 취급하면 배열에 영향을 미치거나 기구 구성품이 손상될 수 있습니다.

Illumina 담당자는 기기를 설치 및 준비합니다. 기기를 데이터 관리 시스템 또는 원격 네트워크 위치에 연결할 때 설치 날짜 이전에 데이터 저장소 경로를 선택했는지 확인하십시오. Illumina 담당자는 설치 중 데이터 전송 프로세스를 테스트할 수 있습니다.



주의

Illumina 담당자가 기기를 설치 및 준비한 후 재배치하지 **마십시오**. 기기를 부적절하게 이동하면 광학 배열에 영향을 미치며 데이터 무결성을 저하시킬 수 있습니다. 기기를 반드시 재배치해야 할 경우 Illumina 담당자에게 문의하십시오.

상자 치수 및 내용물

NovaSeq 6000 시스템 및 구성품이 나무 상자(상자 번호 1)1개 및 판지 상자(상자 번호 2)1개로 배송됩니다. 다음 치수를 사용해 배송 상자를 수용하는 데 필요한 최소 도어 너비를 결정하십시오.

측정	상자 번호 1	상자 번호 2
높이	155 cm(61인치)	84 cm(33인치)
너비	104 cm(41인치)	122 cm(48인치)
깊이	155 cm(61인치)	102 cm(40인치)
상자 무게	628 kg(1385 lbs)	176 kg(388 lbs)



참고

상자 1의 경우 지게차 액세스 포인트는 상자의 깊이 측면에 있습니다. 상자에 넣어 기기를 운반할 때 출입구 및 엘리베이터 간격을 고려하십시오.



참고

상자 번호 2에 포함된 UPS의 중량과 UPS의 외부 배터리 팩은 배송 모델에 따라 달라질 수 있습니다.

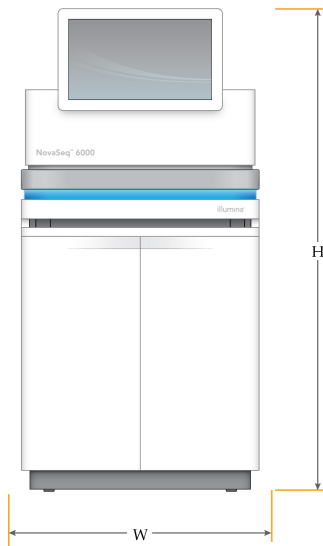
- ▶ 상자 번호 1에 기기가 포함됩니다.
- ▶ 상자 번호 2에 다음 내용물을 갖춘 5개의 상자가 포함됩니다.
 - ▶ 박스-무정전 전원 공급 장치(UPS), 중량 46 kg(100 lbs)
 - ▶ 박스-UPS의 외부 배터리 팩, 중량 64 kg(140 lbs)
 - ▶ 박스-액세서리, 총 중량 31 kg(68 lbs)
 - ▶ 모니터
 - ▶ 크게 사용되는 시약 병 및 작게 사용되는 시약 병
 - ▶ 기기 누출 트레이
 - ▶ Wire thaw racks
 - ▶ 세척 플로우 셀
 - ▶ SBS 세척 카트리지가
 - ▶ 클러스터 세척 카트리지가

- ▶ 무선 키보드 및 마우스, 해당 지역에 적합한 경우. 무선 키보드가 없는 경우 유선 키보드를 사용하십시오.
- ▶ 박스-추가 구성요소
 - ▶ 2개의 버퍼 트레이 병이 개별 포장됨
 - ▶ 지역별 전원 코드
 - ▶ NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 가이드(문서 번호 1000000019358)
 - ▶ NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 안전 및 규정 준수 가이드(문서 번호 1000000019357)
 - ▶ RFID 리더 규정 준수 가이드(문서 번호 1000000002699)
- ▶ 박스-침니 어댑터

실험실 요건

실험실 공간을 설정하기 위해 본 섹션에 제공된 사양 및 요건을 활용하십시오.

기기 치수



측정	기기 치수*
높이	165.6 cm(65.2인치)
너비	80.0 cm(31.5 인치)
깊이	94.5 cm(37.2 인치)
무게	481 kg(1059 lb)

* UPS 시스템은 이 치수에 포함되지 않습니다. 추가 공간을 할당해야 합니다.

배치 요건

기기를 배치하여 적절한 환기, 기기 점검 액세스, 전원 스위치, 전원 콘센트 및 전원 코드에 대한 액세스를 허용합니다.

- ▶ 기기를 배치하여 직원이 전원 스위치를 켜거나 끄기 위해 기기의 오른쪽면 주위에 닿을 수 있게 합니다. 이 스위치는 전원 코드 인근의 후면 패널에 있습니다.
- ▶ 기기를 배치하여 직원이 콘센트에서 전원 코드를 빨리 분리할 수 있게 합니다.
- ▶ 다음의 최소 간격 치수를 사용해 기기가 모든 측면에서 액세스할 수 있게 하십시오.

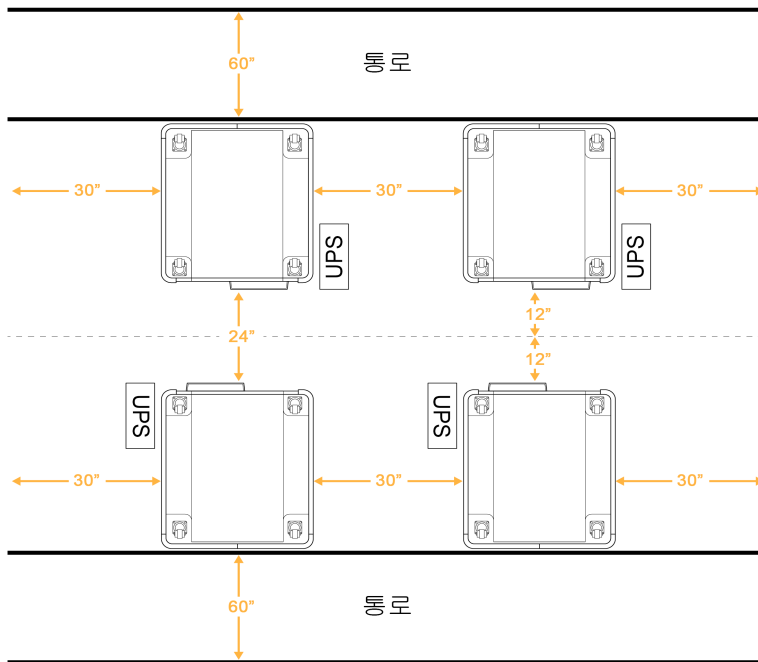
- ▶ 기기의 양쪽 면에 UPS를 배치하십시오. 기기 측면의 최소 간격 범위 내에 UPS를 배치할 수 있습니다.

액세스	최소 간극
전면	액체 구획을 열고 실험실 주변의 인력 이동을 위해 일반 실험실 접근을 제공하기 위해 계측기 앞쪽에 최소 152.4cm (60 인치)를 허용하십시오.
측면	기기 주위 액세스 및 간격과 관련해 기기의 각 측면에 최소 76.2 cm(30 인치)를 허용하십시오. 나란히 배치된 기기는 두 기기 간에 76.2 cm(30 인치)만 필요합니다.
후면	환기 및 액세스를 위해 벽 옆에 배치된 기기 뒤에 최소 30.5 cm(12 인치)를 허용하십시오. 뒤를 마주댄 상태로 배치된 두 기기 간에 최소 61 cm(24인치)를 허용하십시오.
상단	선반 및 다른 장애물이 기기 위에 있지 않게 하십시오.

경고
 배치를 잘못하면 환기가 잘 되지 않을 수 있습니다. 환기가 잘 되지 않으면 열 방출량과 소음 방출량이 늘어나 데이터 무결성 및 직원 안전성이 저하됩니다.

멀티 시스템 설치 레이아웃

다음 다이어그램은 최소 간격 요건을 포함해 멀티 시스템 설치에 대한 예시 레이아웃을 설명합니다.



진동 가이드라인

8–80 Hz 이하의 1/3 옥타브 밴드 주파수에 대해 50 µm/s의 VC-A 표준에서 실험실 바닥의 진동 레벨을 유지하십시오. 이는 실험실의 일반 레벨입니다. 8–80 Hz의 1/3 옥타브 밴드 주파수에 대해 100 µm/s의 ISO 수술실(기준선) 표준을 초과하지 마십시오.

시퀀싱 실행 중 다음 모범사례를 이용해 진동을 최소화하고 최적의 성능을 보장하십시오.

- ▶ 기기를 평평한 바닥에 놓고 클리어런스 영역에 흐트러진 물건이 없게 하십시오.
- ▶ 키보드, 사용한 소모품 또는 기타 물건을 기기 상단에 놓지 마십시오.
- ▶ ISO 실험실 표준 기준을 초과하는 진동 공급원 인근에 기기를 설치하지 마십시오. 예시:

- ▶ 실험실 내 모터, 펌프, 셰이크 테스터, 낙하 테스터 및 심한 공기 흐름.
- ▶ HVAC 팬, 컨트롤러 및 헬리패드 바로 위 또는 아래 바닥.
- ▶ 기기와 같은 층에서 건설 또는 수리 작업.
- ▶ 낙하물 및 중장비의 이동과 같은 진동원은 기기에서 100cm(39.4인치) 이상 떨어지도록 하십시오.
- ▶ 기기와 상호작용 시 터치스크린, 키보드 및 마우스만 사용하십시오. 작업 중 기기 표면에 직접적인 영향을 주지 마십시오.

시약 키트의 보관 요건

NovaSeq 6000 시약 키트는 처리량이 높은 시스템에 시퀀싱을 지원하며 상당한 보관 공간이 필요할 수 있습니다. 다음 규격을 사용하여 보관 요구 사항을 확인하십시오.

보관 온도

단일 플로우 셀에 다음 각 품목의 1개가 필요합니다. 이중 플로우 셀에 각 품목의 2개가 필요합니다.

품목	보관 온도
버퍼 카트리지	15°C ~ 30°C
클러스터 카트리지	-25°C ~ -15°C
플로우 셀	2°C ~ 8°C
라이브러리 튜브	15°C ~ 30°C
SBS 카트리지	-25°C ~ -15°C

광감도

SBS 및 버퍼 카트리지에는 빛에 민감한 시약이 포함되어 있습니다. 보관하기 위해 포장에서 SBS 카트리지를 제거할 경우 광원이 없는 어두운 곳에 보관해야 합니다. 사용할 때까지 버퍼 용기를 포장한 상태로 두십시오.

시약 키트 치수

다음 표는 NovaSeq 6000 시약 키트의 포장된 구성품에 대한 수량과 치수를 제공합니다. 사양은 키트 크기와 관계 없이 같습니다.

표 1 키트 구성품 치수

키트 구성품	수량	길이	너비	높이
버퍼 카트리지	1	42.2 cm(16.6인치)	20.6 cm(8.1인치)	21.1 cm(8.3인치)
클러스터 카트리지	1	29.5 cm(11.6인치)	13 cm(5.1인치)	9.4 cm(3.7인치)
플로우 셀	1	35.6 cm(14인치)	20.3 cm(8인치)	2.8 cm(1.1인치)
라이브러리 튜브	1	4.1 cm(1.6인치)	2.3 cm(0.9인치)	12.4(4.9인치)
SBS 카트리지	1	30 cm(11.8인치)	12.4 cm(4.9인치)	11.2 cm(4.4인치)

PCR 절차를 위한 실험실 설정

일부 라이브러리 준비 방법에 중합효소 연쇄반응(PCR) 과정이 필요합니다.

전용 구역과 실험실 절차를 설정하여 실험실에서 작업을 시작하기 전에 PCR 산물의 오염을 방지하십시오. PCR 제품은 시약, 기기 및 샘플을 오염시켜 정상적인 작업을 지연시키고 부정확한 결과를 초래할 수 있습니다.

사전 PCR 및 사후 PCR 영역

교차 오염을 피하려면 다음 가이드라인을 이용하십시오.

- ▶ 사전 PCR 프로세스에 적합한 사전 PCR 영역을 설정하십시오.
- ▶ PCR 제품 처리를 위한 사후 PCR 영역을 설정하십시오.
- ▶ 사전 PCR 및 사후 PCR 자재를 세척하기 위해 같은 싱크대를 사용하지 마십시오.
- ▶ 사전 PCR 및 사후 PCR 영역에 같은 정수 시스템을 사용하지 마십시오.
- ▶ 사전 PCR 영역에서 사전 PCR 프로토콜에 사용된 물품을 보관하십시오. 필요에 따라 이들을 사후 PCR 영역으로 옮기십시오.

장비 및 물품 지정

- ▶ 사전 PCR 및 사후 PCR 프로세스 간에 장비 및 물품을 공유하지 마십시오. 각 영역 내 별도의 장비 및 물품 세트를 지정하십시오.
- ▶ 각 영역에 사용된 소모품의 지정 보관 영역을 설정하십시오.

전기 요건

전원 사양

타입	사양
라인 전압	50/60 Hz에서 200–240 VAC
최대 전력 소모	2500 W

200–240 볼트 AC의 경우 귀하 시설은 적절한 전압을 갖춘 최소 15 Amp 접지 라인으로 배선해야 합니다. 전기 접지가 필요합니다. 10% 이상 전압 변동이 있는 경우 전력선 조절기가 필요합니다.

본 기기는 다른 장비와 공유해서는 안 되는 전용 회로에 반드시 연결해야 합니다.

자세한 정보는 *NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 안전 및 규정 준수 가이드(문서 번호 1000000019357)*를 참조하십시오.

보호 접지



기기에 인클로저를 통과하는 보호 접지 연결부가 있습니다. 전원 코드의 안전 접지는 보호 접지를 안전 기준전위로 돌려 보냅니다. 이 장치를 사용할 때 전원 코드의 보호 접지 연결부 작동 상태는 양호해야 합니다.

전원 코드

기기에 국제 표준 IEC 60320 C20 리셉터클이 갖추어져 있으며 지역별 전원 코드와 함께 배송됩니다. 현지 표준을 준수하는 이에 준하는 리셉터클 또는 전원 코드를 얻으려면 Interpower Corporation (www.interpower.com) 등과 같은 타 공급업체에 문의하십시오. 모든 전원 코드 길이는 2.5 m(8피트)입니다.

전원 코드가 AC 전력 공급원에서 분리될 때에만 위험 전압을 기기에서 제거합니다.



주의

기기를 전원 공급 장치에 연결할 시 절대로 연장 코드를 사용하지 마십시오.

표 2 선택된 지역의 전원 코드 요건

지역	배송된 전원 코드	전기 공급	소켓
호주	AS 3112 SAA 수 ~ C19, 15 Amps 	230 VAC, 15 Amps	15 Amp 유형 I
브라질	NBR14136 플러그 ~ C19, 16 Amps 	220 VAC, 16 Amps	NBR 14136 유형 N
중국	GB2099 ~ C19, 16 Amps 	220 VAC, 16 Amps	GB 1002, GB 2099, 유형 I
유럽연합 ¹	Schuko CEE 7 (EU1-16p) ~ C19, 16 Amps 	220-240 VAC, 16 Amps	Schuko CEE 7/3
인도	IS1293 ~ C19, 16 Amps 	230 VAC, 16 Amps	BS546A 유형 M
이스라엘	IEC 60320 C19, 16 Amps 	230 VAC, 16 Amps	SI 3216 Amp 유형 H
일본	NEMA L6-30P, 30 Amps 	200 VAC, 30 Amps	NEMA L6-30R

지역	배송된 전원 코드	전기 공급	소켓
뉴질랜드	AS 3112 SAA 수 ~ C19, 15 Amps 	230 VAC, 15 Amps	전용 15 Amp 유형 I
북미	NEMA L6-20P ~ C19, 20 Amps 	208 V, 16 Amps	NEMA L6-20R
싱가포르	IEC60309 316P6 ~ C19, 16 Amps 	230-250 VAC, 16 Amps	IEC60309 316C6
남아프리카 공화국	SANS 164-1 ~ C19, 16 Amps 	230 VAC, 16 Amps	BS546A 유형 M
스위스	SEV 1011 유형 23 플러그 J, 16 Amps 	230 VAC, 16 Amps	SEV 1011 유형 23 J 소켓
영국	IEC60309 316P6 ~ C19, 16 Amps 	230-250 VAC, 16 Amps	IEC60309 316C6

¹ 스위스 및 영국 예외.



참고

또는 모든 지역에서 IEC 60309를 사용할 수 있습니다.

퓨즈

기기에 사용자 교체 가능 퓨즈가 없습니다.

무정전 전원 공급 장치

다음 사양은 기기와 함께 납품되는 전세계의 UPS 및 배터리에 적용됩니다.

다른 UPS 및 배터리 모델과 대안이 필요한 국가에서는 **국가별 무정전 전원 공급 장치**를 참조하십시오.

- ▶ **UPS**—APC 스마트 UPS X 3000 랙/타워 LCD 200-240V, 모델 번호 SMX3000RMHV2U
- ▶ **배터리**—APC 스마트 UPS X, 모델 번호 SMX120RMBP2U

사양	배터리 포함 UPS
최대 출력 전력	2700 W*/ 3000 VA
입력 전압(공칭)	200-240 VAC
입력 주파수	50/60 Hz
입력 연결	IEC-60320 C20
일반 실행 시간 (1.8 kW의 평균 전력)	51분
일반 실행 시간 (2.5 kW의 최대 전력)	34분
무게	95 kg(210 lb)
치수(타워 형식: H × W × D)	(43.2 cm × 66.7 cm × 17 cm) (17인치 × 26.26인치 × 6.72인치)

* UPS는 배터리를 충전하고 다른 내부 기능을 수행하기 위해 최대 330 W가 필요합니다. 이 때 2700 W는 출력에 사용할 수 있습니다.

국가별 무정전 전원 공급 장치

Illumina는 다음과 같이 국가별 UPS 및 배터리를 제공합니다. 달리 명시되지 않는 한, 배터리는 1개만 필요로 합니다.

국가	UPS 모델 번호	배터리 모델 번호
컬럼비아	SRT3000RMXLW-IEC	SRT96RMBP
인도	SUA3000UXI	SUA48XLBP(2)
일본	SRT5KXLJ	SRT192BPJ
멕시코	SRT3000RMXLW-IEC	SRT96RMBP
대한민국	SRT3000RMXLW-IEC	SRT96RMBP
태국	SRT3000RMXLW-IEC	SRT96RMBP

추가 사양 정보는 APC 웹사이트(www.apc.com)를 참조하십시오.



참고

정확한 UPS 및 배터리 옵션은 제공 가능 여부에 따라 달라지며 공지 없이 변경될 수 있습니다.

환경 고려사항

요소	사양
온도*	19°C ~ 25°C(22°C ±3°C)의 실험실 온도를 유지하십시오. 기기를 온도 범위 내에서 작동하지 않으면 성능이 저하되거나 실행되지 않을 수 있습니다.
습도*	20–80%의 비응축 상대 습도를 유지하십시오. 선호하는 상대 습도 범위는 20–60%입니다.
고도	2000 m(6500피트) 이하 고도에 기기를 배치하십시오.
대기질	ISO 9(일반 실내 공기) 이상에 따라 공기 입자 청정도를 갖춘 실내 환경에서 기기를 작동하십시오. 먼지 공급원에서 먼 곳에 기기를 보관하십시오.
진동	실험실 바닥의 지속적인 진동을 ISO 수술실 레벨(기준선) 이상으로 제한하십시오. 시퀀싱 실행 중 기기 인근의 바닥에 간헐적인 장애 또는 쇼크를 제한하십시오. ISO 오피스 레벨을 초과하지 마십시오.

*고온다습을 피하십시오. 예를 들어 25°C 및 80% 상대 습도.

소음 방출량

소음 방출량(dB)	기기에서의 거리
< 75 dB	1미터(3.3피트)

열 방출량

최대 전력 소모	열 출력
2500 W	최대 8530 BTU/h 평균 6000 BTU/h

배기

10인치의 둥근 수직 굴뚝은 기기 열 방출량의 60%를 배기시킵니다. 해당 룸을 배기시키거나 굴뚝을 사용자 제공 덕트에 연결할 수 있습니다.

다음 배기 덕트 가이드라인을 사용하십시오.

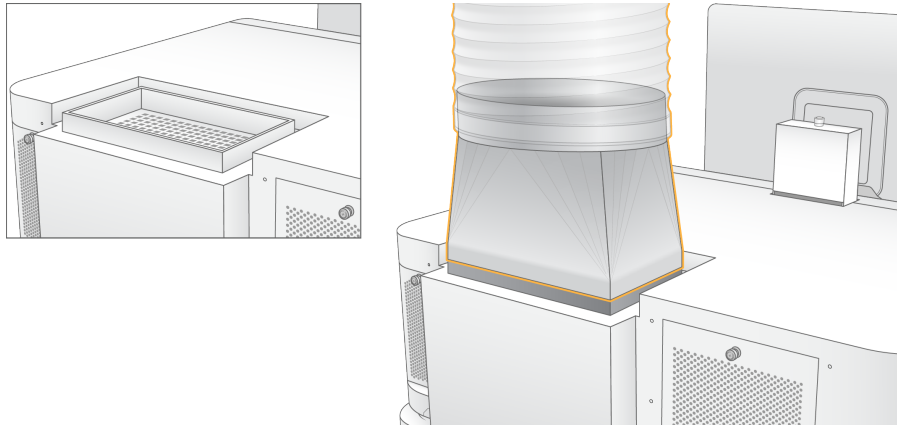
- ▶ 연질 덕트가 선호됩니다.
- ▶ 가능한 경우 연질 덕트를 굽히지 마십시오. 연질 덕트를 최소한으로 굽히십시오.
- ▶ 연질 덕트의 구부림은 모든 지점에서 굴뚝의 10인치 직경을 유지해야 합니다.
- ▶ 공기 흐름과 관련해 결함 또는 제약요소를 제거하십시오.
- ▶ 경질 덕트를 사용할 수 있습니다. 경질 덕트를 사용하면 Illumina 직원이 **점검 시** 기기를 이동할 수 있습니다.
- ▶ 최대한 짧은 길이의 덕트를 사용하십시오.
- ▶ 충분히 배기가 되는 공간으로 돌려 공기 흐름 제한 또는 기기로의 공기 역류를 방지하십시오.



주의

이러한 가이드라인을 따르지 않으면 기기 성능에 영향을 미치고 작동 장애를 일으킬 수 있습니다. 굴뚝 공기 흐름은 450 CFM입니다. 굴뚝 기온은 주변 온도보다 최대 12°C 더 높습니다.

그림 1 배기를 위한 굴뚝 배치



벌크 사용 시약 취급

NovaSeq 6000 시스템은 별도 처리 및 취급 시 사용한 시약 버퍼를 고객 제공 벌크 용기에 분주하기 위해 장착되었습니다. 액세서리 키트에 포함되어 제공된 외부 사용 시약 튜브 길이는 5미터이며 기기의 왼쪽 후면에 연결됩니다.

Illumina는 제공된 튜브를 통해서만 외부 사용 시약 수집을 지원합니다. 각 튜브에는 단일 플로우 셀 위치의 버퍼 폐기물이 포함되어며 개별적으로 벌크 용기로 방향을 돌려야 합니다.

용기는 기기 5미터 내에 배치시켜야 합니다. 구경은 1000 mm 또는 바닥에서 근소한 위치에 있어야 합니다.

네트워크 및 컴퓨터 보안

다음 섹션은 네트워크 및 컴퓨터 보안 유지를 위한 가이드라인을 제공합니다. 권장 구성에 대한 정보는 **17페이지의 운영 체제 구성**.

컴퓨터 엔진 보안

컴퓨터 엔진(CE)은 카메라 인터페이스 보드(CIB), BaseSpace Sequence Hub 소프트웨어를 실행하는 보조 컴퓨터 시스템입니다. 보안을 위해 컴퓨터 엔진은 사용자가 액세스할 수 없습니다. 하지만 이는 기기 제어 컴퓨터와 접속되며 제어 소프트웨어 및 서비스 소프트웨어를 실행합니다.

Linux Security

컴퓨터 엔진은 해당 기기에서 실행되고 Linux 기반 운영 체제를 사용합니다. Linux는 시스템을 보호하기 위해 활성화할 수 있는 보안 구성을 사용합니다. Linux의 다른 기능에는 보안 강화 Linux(SELinux)가 포함됩니다.

컴퓨터 엔진 연결

컴퓨터 엔진은 제어 컴퓨터와 접속하기 위해 IP 주소 169.254.0.1을 사용합니다.

제어 컴퓨터 보안

제어 컴퓨터는 보안 강화를 위해 사용자 제공 바이러스 방지 소프트웨어와 다음과 같이 구성 가능한 옵션을 결합합니다.

- ▶ **EMET(Enhanced Mitigation Experience Toolkit, 강화된 완화 경험 툴킷)**—소프트웨어의 부당한 이용을 방지합니다.

- ▶ **소프트웨어 제한 정책**—도메인에서 컴퓨터의 신뢰성, 무결성 및 관리성을 향상시킵니다. 구성을 제한함으로써 식별된 어플리케이션만 실행할 수 있습니다.

필요할 경우 EMET 및 소프트웨어 제한 정책을 비활성화할 수 있습니다. 소프트웨어 제한 정책을 구성할 수 있습니다. 자세한 정보는 *NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 가이드(문서 번호 100000019358)*를 참조하십시오.

바이러스 방어 소프트웨어

바이러스로부터 기기 제어 컴퓨터를 보호하기 위해 귀하가 선택하는 바이러스 방어 소프트웨어가 적극 권장됩니다. 데이터 손실 또는 방해로 피하기 위해 다음과 같이 바이러스 방어 소프트웨어를 구성하십시오.

- ▶ 수동 스캔 설정. 자동 스캔을 허용하지 마십시오.
- ▶ 기기를 사용하지 않을 때에만 수동 스캔을 수행합니다.
- ▶ 사용자 **인증 없이** 다운로드하기 위해 업데이트를 설정하지만 설치하지 않습니다.
- ▶ 기기 작동 중 업데이트를 하지 마십시오. 제어 컴퓨터를 재부팅하기에 안전한 경우와 해당 기기가 실행되지 않을 경우에만 업데이트합니다.
- ▶ 업데이트 시 컴퓨터를 자동으로 재부팅하지 마십시오.
- ▶ 모든 실시간 파일 시스템 보호로부터 어플리케이션 디렉토리 및 데이터 드라이브를 배제시킵니다. 이 설정을 C:\Illumina 및 Z:\Illumina 디렉토리에 적용합니다.
- ▶ Windows Defender를 끕니다. 이 Windows 제품은 Illumina 소프트웨어에서 사용하는 운영 체제 리소스에 영향을 미칠 수 있습니다.

호스트 네트워크 고려사항

NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템은 BaseSpace Sequence Hub용으로 작동이 구성되든 **관계 없이** 네트워크와 함께 사용하도록 설계되었습니다. 시스템은 실행 데이터를 저장하도록 고안되지 않았습니다. 그러므로 독립형 모드에서 실행을 수행하려면 네트워크 연결을 통해 실행 데이터를 네트워크 위치로 전송해야 합니다.

다음 작업 시 BaseSpace Sequence Hub를 사용하지 않더라도 외부 인터넷 연결이 필요합니다.

- ▶ 제어 소프트웨어 업데이트.
- ▶ 기기 성능 데이터를 Illumina로 업로드.
- ▶ Illumina 기술 지원의 원격 지원.

실행 데이터를 로컬 하드 드라이브에 저장하지 마십시오. 시스템 하드 드라이브는 데이터를 자동 전송하기 전에 임시 저장할 수 있게 고안되었습니다. 현재 실행 시 사용하지 않는 하드 드라이브에 저장된 데이터로 인해 성능이 저하될 수 있습니다.

네트워크 연결

Illumina는 네트워크 연결 시 기술 지원을 설치 또는 제공하지 않습니다. NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템의 잠재적인 호환성 위험과 관련해 네트워크 관리 활동을 검토하십시오.

다음 가이드라인을 이용해 네트워크 연결을 설치 및 구성하십시오.

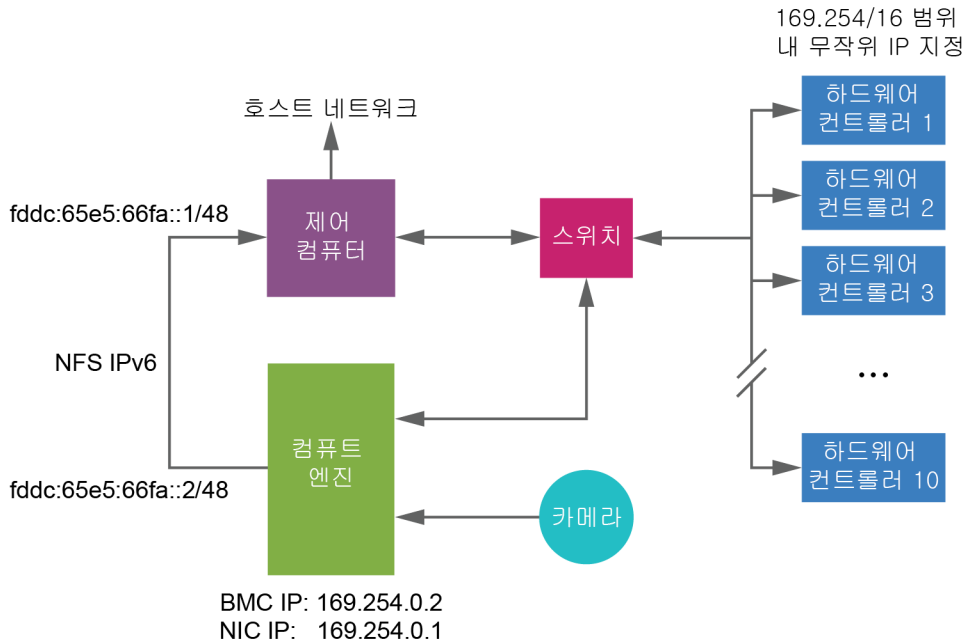
- ▶ 기기 및 데이터 관리 시스템 간에 전용 1 기가바이트 연결을 이용하십시오. 직접 또는 네트워크 스위치를 통해 연결을 하십시오.
- ▶ 연결 시 필요한 대역폭:
 - ▶ 내부 네트워크 업로드를 위한 200 Mb/s/기기.
 - ▶ BaseSpace Sequence Hub 네트워크 업로드를 위한 200 Mb/s/기기.
 - ▶ 기기 운용 데이터 업로드를 위한 5 Mb/s/기기.
- ▶ 스위치를 관리해야 합니다.

- ▶ 스위치와 같은 네트워크 장비는 초당 최소 1기가바이트여야 합니다.
- ▶ 각 네트워크 스위치의 총 워크로드 용량을 계산하십시오. 프린터와 같은 연결된 기기 및 보조 장비 수가 용량에 영향을 미칠 수 있습니다.
- ▶ 가능한 경우 시퀀싱 트래픽과 다른 네트워크 트래픽을 격리시키십시오.
- ▶ 케이블은 CAT-5e 이상이어야 합니다. Illumina는 CAT-6 사용을 권장합니다. 3 m(9.8피트)의 차폐 네트워크 케이블은 네트워크 연결용 기기와 함께 제공됩니다.

제어 컴퓨터 연결

시스템이 제대로 작동하도록 IP 범위를 169.254/16 및 IPv6 fddc:65e5:66fa::*로 남겨둡니다.

그림 2 네트워크 설명



참고

CE는 호스트 네트워크에서 보이지 않습니다.

다음 표는 제어 컴퓨터의 도메인 및 네트워크 포트를 설명합니다. 네트워크를 설정할 때 이 표들을 참조로 사용하십시오.

내부 연결

연결	값	목적
도메인	localhost:*	로컬 호스트 간 통신을 위한 모든 포트 프로세스 간 통신에 필요합니다
포트	5555	하드웨어 컨트롤러 인터페이스
	8081	실시간 분석
	8080	NovaSeq 제어 소프트웨어
	8090	UPS(Universal Copy Service)
	22, 80, 111, 443, 623, 2049, 5900, 8889, 9980, fddc:65e5:66fa::1/48, fddc:65e5:66fa::2/48	데이터 전송

아웃바운드 연결

다음 섹션은 BaseSpace Sequence Hub 도메인, Illumina Proactive, 소프트웨어 업데이트에 대한 액세스와 실행 및 성능 데이터 업로드 구성을 위한 도메인 및 IP 주소 정보를 제공합니다.

BaseSpace Sequence Hub 도메인

다음 도메인은 UPS(Universal Copy Service)에서 BaseSpace Sequence Hub 및 Illumina Proactive까지 액세스를 제공합니다. 일부 기업 주소에는 사용자 정의된 도메인 필드가 포함됩니다. 이 사용자 지정 필드에 {domain}이 남겨집니다.

예시	주소
US 기업	{domain}.basespace.illumina.com
	{domain}.api.basespace.illumina.com
	basespace-data-east.s3-external-1.amazonaws.com
	basespace-data-east.s3.amazonaws.com
	instruments.sh.basespace.illumina.com
EU 기업	{domain}.euc1.sh.basespace.illumina.com
	{domain}.api.euc1.sh.basespace.illumina.com
	euc1-prd-seq-hub-data-bucket.s3-eu-central-1.amazonaws.com
	instruments.sh.basespace.illumina.com
US 기본 및 전문	basespace.illumina.com
	api.basespace.illumina.com
	basespace-data-east.s3-external-1.amazonaws.com
	basespace-data-east.s3.amazonaws.com
	instruments.sh.basespace.illumina.com
EU 기본 및 전문	euc1.sh.basespace.illumina.com
	api.euc1.sh.basespace.illumina.com
	euc1-prd-seq-hub-data-bucket.s3-eu-central-1.amazonaws.com
	instruments.sh.basespace.illumina.com

IP 주소 및 포트

BaseSpace Sequence Hub, Illumina Proactive 구성, 업로드 및 소프트웨어 업데이트를 위해 다음 IP 주소 및 포트 연결을 이용하십시오.

	TCP	UDP	IP
BMC	22,80,443,623,5900,8889	623	169.254.0.2
NFS	111,2049	111,2049	fddc:65e5:66fa::2/48 fddc:65e5:66fa::1/48
CE	22,9980	n/a	169.254.0.1
하드웨어 컨트롤러	n/a	n/a	169.254.x.x/16

운영 체제 구성

Illumina 기기를 테스트하여 배송하기 전에 기기가 사양 내에서 작동하는지 검증합니다. 설치 후, 설정 변경으로 인해 성능 또는 보안 위험이 생길 수 있습니다.

다음 구성 권장사항은 다음 운영 체제와 관련해 성능 및 보안 위험을 완화시킵니다.

- ▶ 최소 10자리로 암호를 구성하고 추가 지침은 현지 ID 정책을 이용하십시오. **암호를 기록하십시오.**
 - ▶ Illumina는 고객 로그인 자격 증명을 보관하지 않으며 알 수 없는 암호는 재설정할 수 없습니다.
 - ▶ 알 수 없는 암호의 경우 Illumina 담당자가 공장 기본값을 복원해야 합니다. 이런 과정을 통해 시스템의 모든 데이터가 제거되고 필요한 지원 시간이 확장됩니다.
- ▶ GPO(Group Policy Objects, 그룹 정책 객체)로 도메인에 연결할 경우 일부 설정은 운영 체제 또는 기기 소프트웨어에 영향을 미칠 수 있습니다. 기기 소프트웨어가 올바르게 작동할 경우 가능한 GPO 간섭과 관련해 시설 IT 관리자에게 문의하십시오.
- ▶ Windows 방화벽 또는 네트워크 방화벽(하드웨어 또는 소프트웨어)을 사용하고 RDP(Remote Desktop Protocol, 원격 데스크톱 프로토콜)를 비활성화하십시오. 방화벽 및 RDP에 대한 자세한 정보는 *Illumina 보안 모범 사례 가이드(발행 번호 970-2016-016)*를 참조하십시오.
- ▶ 사용자의 관리적 특권을 유지하십시오. 기기를 배송할 때 사용자 권한을 허용하도록 Illumina 기기 소프트웨어를 구성합니다.
- ▶ 시스템에 고정된 내부 IP 주소가 있는 데 충돌이 발생할 시 시스템 장애가 일어날 수 있습니다.
- ▶ 제어 컴퓨터는 Illumina 시퀀싱 시스템을 작동하도록 설계되었습니다. 웹 브라우징, 이메일 확인, 문서 검토 및 기타 비시퀀싱 활동으로 인해 품질과 보안 문제가 발생합니다.

Windows 업데이트

데이터를 확보하기 위해 모든 Windows 중요 보안 업데이트를 정기적으로 적용할 것을 권장합니다. 일부 업데이트 시 전체 시스템 재부팅이 필요하므로 업데이트를 적용할 때 기기는 유효 상태여야 합니다. 일반 업데이트 시 시스템 운영 체제가 위험해질 수 있으며 이것이 지원되지 않습니다.

보안 업데이트가 가능하지 않은 경우 Windows 업데이트를 켜기 위한 대안에 다음이 포함됩니다.

- ▶ 더 견고한 방화벽 및 네트워크 고립(가상 LAN).
- ▶ 네트워크 부착 스토리지(NAS)의 네트워크 고립을 통해 데이터를 네트워크에 동기화할 수 있습니다.
- ▶ 로컬 USB 스토리지.
- ▶ 사용자 행동 및 관리를 통해 제어 컴퓨터의 부적절한 사용을 피하고 적절한 권한 기반 제어를 보장합니다.

Windows 업데이트 대안에 대한 자세한 정보는 Illumina 기술 지원에 문의하십시오.

타사 소프트웨어

Illumina는 설치 시 제공된 소프트웨어만 지원합니다.

Chrome, Java, Box 및 타사 소프트웨어는 테스트를 받지 않았으며 성능 및 보안에 방해가 있을 수 있습니다. 예를 들어, RoboCopy는 제어 소프트웨어 제품군이 수행하는 스트리밍을 방해합니다. 이러한 방해로 인해 시퀀스 데이터 오류 및 누락이 발생할 수 있습니다.

사용자 행동

기기 제어 컴퓨터는 Illumina 시퀀싱 시스템을 작동하도록 설계되었습니다. 범용 컴퓨터라고 생각하지 마십시오. 품질 및 보안상의 이유로 제어 컴퓨터를 웹 브라우징, 이메일 확인, 문서 검토 또는 기타 불필요한 활동에 사용하지 마십시오. 이러한 활동으로 인해 성능이 저하되거나 데이터가 손실될 수 있습니다.

데이터 출력 및 스토리지

BaseSpace Sequence Hub 보관 요건

Illumina는 BaseSpace Sequence Hub로 데이터 업로드를 권장합니다. 실행 크기에 기초해 BaseSpace Sequence Hub는 실행에 따라 다음 저장 공간이 필요합니다.

플로우 셀 유형	단일 플로우 셀 실행	이중 플로우 셀 실행
NovaSeq 6000 시스템 S1	0.37 TB	0.73 TB
NovaSeq 6000 시스템 S2	0.73 TB	1.43 TB
NovaSeq 6000 시스템 S4	2.19 TB	4.35 TB

로컬 장착 스토리지 또는 네트워크 요건

다음 표는 파일 유형과 시퀀싱 실행 및 두번째 분석에 대한 최소 저장 요건을 제공합니다. 표에는 각 플로우 셀 유형에서 실행하는 이중 플로우 셀 요건이 열거됩니다.



참고

단일 플로우 셀 실행 시 최소 공간 요건은 표에 나온 부분의 절반입니다. Alternate 실행 구성에 여러 저장 요건이 있습니다.

파일 유형	S1	S2	S4
CBCL	470 GB	930 GB	2800 GB
Interop 폴더	1.2 GB	2.3 GB	7.0 GB
FASTQ	570 GB	1125 GB	3387 GB
BAM	530 GB	1050 GB	3160 GB
gVCF 및 VCF	14 GB	28 GB	84 GB



참고

전체 UNC 경로를 사용해 장착된 보관 위치를 맵핑하십시오. 문자 또는 기호 링크를 사용하지 마십시오.

데이터 사용 예시

다음 표는 NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템으로 생성되는 데이터를 지원하는 인프라 구축에 대한 예시를 제공합니다. 표에는 BaseSpace Sequence Hub를 활용한 전장 게놈 시퀀싱 (whole-genome sequencing) 분석 관련 데이터 저장 옵션이 열거되어 있습니다.

이 예시에서는 S2 플로우 셀이 포함된 듀얼 플로우 셀 실행 및 매월 10회 실행 사용률을 가정하여 2 TB의 데이터를 생성합니다. S4 및 S1 데이터 포인트는 S2 가정에서 추산됩니다. S1 플로우 셀은 S2 플로우 셀의 약 절반 시간 내에 완료됩니다.

낮은 사용률에 대하여는 표의 수치를 조정하십시오. 데이터 세트의 반복 분석을 수행이 예상된다면 이에 맞추어 저장 공간을 늘리십시오.

실제 데이터 보존기간은 현지 정책의 적용을 받기 때문에 저장 공간 요구사항을 계산하기 전에 조건을 확인하십시오.



참고

실행 크기는 통과 필터(PF)의 길이 및 백분율을 포함한 여러 요소에 따라 달라집니다. 제공된 수치는 데이터 점유 공간의 상대적인 범위에 대한 가이드 역할을 하도록 고안되었습니다.

파일 유형	기간	실행 수	S1	S2	S4
BAM	월별	시스템당 1개월에 10회 실행*	14 TB	14 TB	42 TB
BAM	연간	시스템당 1년에 120회 실행	163 TB	168 TB	504 TB
VCF 및 gVCF	월별	시스템당 1개월에 10회 실행	0.3 TB	0.3 TB	0.9 TB
VCF 및 gVCF	연간	시스템당 1년에 120회 실행	3.6 TB	3.6 TB	10.8 TB

* 데이터 백업 및 보관 스토리지는 포함되지 않습니다.

사용자 제공 소모품 및 장비

다음 사용자 제공 소모품 및 장비는 소모품 준비, 시퀀싱 및 시스템 관리에 사용됩니다. 자세한 정보는 *NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 가이드(문서 번호 1000000019358)*를 참조하십시오.

소모품

소모품	공급업체	목적
1 N NaOH	일반 실험실 공급업체	라이브러리 변성을 위해 0.2 N으로 희석.
10 mM Tris-HCl, pH 8.5	일반 실험실 공급업체	변성 전 라이브러리 희석 및 PhiX control 옵션.
400 mM Tris-HCl, pH 8.0	일반 실험실 공급업체	변성 후 라이브러리 중화 및 PhiX control 옵션.
원심분리병, 500ml	일반 실험실 공급업체	관리 세척용 Tween 20 희석.
원심분리 튜브, 30 ml	일반 실험실 공급업체	관리 세척용 NaOCl(차아염소산나트륨) 희석.
일회용 장갑, 비분말성	일반 실험실 공급업체	일반 용도.
이소프로필 알코올 천, 70% 또는 에탄올 알코올 천, 70%	VWR, 카탈로그 번호 95041-714, 또는 이에 준하는 등급 일반 실험실 공급업체	실행 전에 구성품 세척 및 일반 용도.
보풀이 적게 이는 실험실 티슈	VWR, 카탈로그 번호 21905-026, 또는 이에 준하는 등급	플로우 셀 단계 건조 및 일반 용도.
미세 원심분리기용 튜브, 1.5 ml	VWR, 카탈로그 번호 20170-038, 또는 이에 준하는 등급	NaOH 및 라이브러리 희석시 용량 혼합.
NaOCl, 5%	Sigma-Aldrich, 카탈로그 번호 239305	관리 세척 수행.
파이펫 팁, 20 µl	일반 실험실 공급업체	라이브러리 희석 및 로딩을 위한 파이펫팅.
파이펫 팁, 200 µl	일반 실험실 공급업체	라이브러리 희석 및 로딩을 위한 파이펫팅.
파이펫 팁, 1000 µl	일반 실험실 공급업체	라이브러리 희석 및 로딩을 위한 파이펫팅.

소모품	공급업체	목적
시약 또는 분광 광도계 그레이드 이소프로필 알코올(99%), 100 ml 병	일반 실험실 공급업체	주기적으로 광학 구성품 세척 및 대물 렌즈 세척 카트리지 지원.
Tween 20	Sigma-Aldrich, 카탈로그 번호 P7949	관리 세척 수행.
물, 일반 실험실용 (1페이지의 20페이지의 일반 실험실용 순수 가이드라인)	일반 실험실 공급업체	라이브러리 변성 시 NaOH 희석. 관리 세척을 위해 Tween 20 및 차아염소산 나트륨 희석.
[NovaSeq Xp 워크플로우] 다음 키트 중 하나: • NovaSeq Xp 2 레인 키트 • NovaSeq Xp 4 레인 키트	Illumina: • 카탈로그 번호 20021664 • 카탈로그 번호 20021665	플로우 셀에 라이브러리 수동 로딩: • S1 및 S2 플로우 셀을 위한 2 레인 키트 • S4 플로우 셀을 위한 4 레인 키트
[NovaSeq Xp 워크플로우] 0.5 ml 및 1.7 ml 튜브	일반 실험실 공급업체	ExAmp 혼합에 필요.
[NovaSeq Xp 워크플로우] [옵션] 다음 매니폴드 팩 중 하나: • NovaSeq Xp 2 레인 매니폴드 팩 • NovaSeq Xp 4 레인 매니폴드 팩	Illumina: • 카탈로그 번호 20021666 • 카탈로그 번호 20021667	라이브러리를 플로우 셀에 수동 로딩하기 위해 NovaSeq Xp 매니폴드를 떼어 두십시오.
[옵션] PhiX Control v3	Illumina, 카탈로그 번호 FC-110-3001	PhiX 제어에서 스파이킹.

일반 실험실용 순수 가이드라인

기기 절차를 수행하기 위해 일반 실험실용 순수 또는 탈이온수를 항상 사용하십시오. 절대로 수돗물을 사용하지 마십시오. 다음 등급의 물 또는 이에 준하는 물만 사용하십시오.

- ▶ 탈이온수
- ▶ Illumina PW1
- ▶ 18 Megohms(MΩ) 물
- ▶ Milli-Q 물
- ▶ Super-Q 물
- ▶ 분자 생물 실험용 순수

장비

품목	공급원
냉동고, -25°C ~ -15°C	일반 실험실 공급업체
눈금 실린더, 500 ml, 멸균	일반 실험실 공급업체
얼음통	일반 실험실 공급업체
파이펫, 20 µl	일반 실험실 공급업체
파이펫, 200 µl	일반 실험실 공급업체
파이펫, 1000 µl	일반 실험실 공급업체
냉장고, 2°C ~ 8°C	일반 실험실 공급업체
통, 육조*	일반 실험실 공급업체
[NovaSeq Xp 워크플로우] NovaSeq Xp 플로우 셀 도크	Illumina, 카탈로그 번호 20021663

* 2개의 시약 카트리지와 적절한 수위를 수용하는 통을 사용하십시오. 예를 들어, (61 cm × 91.4 cm × 25.4 cm)(24인치 × 36인치 × 10인치).

개정 이력

문서	날짜	변경 설명
문서 번호 1000000019360 v05	9월 2018	기기의 지정 회로 요건과 함께 전력 사양 정보를 업데이트했습니다. 기기 과열을 방지하기 위한 배기 요건을 업데이트했습니다. 전체 UNC 경로를 사용해 장착된 보관 위치를 맵핑할 수 있게 작성되었습니다.
문서 번호 1000000019360 v04	7월 2018	Compute Engine 연결 IP 주소가 수정되었습니다. 컴퓨터 연결을 위한 IP 주소 예약이 수정되었습니다.
문서 번호 1000000019360 v03	5월 2018	기기가 든 상자의 지게차 액세스 포인트가 작성되었습니다. 국가별 범용 전원 공급 정보를 업데이트했습니다. • 브라질 및 대만 UPS 정보를 제거했습니다. • 일본 UPS의 부품 번호를 수정했습니다. 데이터 출력 및 스토리지 정보: • S2 플로우 이중 셀 실행 중 BaseSpace 저장 요건을 업데이트했습니다. • 듀얼 플로우 셀 실행 중 로컬 저장 요건을 업데이트했습니다.
문서 번호 1000000019360 v02	2017년 9월	S1 및 S4 플로우 셀에 대한 데이터 출력 및 저장 정보가 추가되었습니다. 배기 정보를 업데이트했습니다. • 연결 덕트가 선호됩니다. • 배기와 관련해 굴뚝 배치를 설명하기 위해 그래픽이 추가되었습니다. 소프트웨어 제한 정책 구성 정보와 관련해 제어 컴퓨터 보안에서 참고자료를 <i>NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 가이드(문서 번호 1000000019358)</i> 에 추가했습니다. 설명 정보를 기기 배치 요건 표에 추가했습니다. 아웃바운드 연결 정보를 업데이트했습니다. • BaseSpace US 및 EU 도메인을 추가했습니다 • BaseSpace, 기기 성능 데이터 및 소프트웨어 업데이트를 위해 IP 주소 및 포트 연결 정보를 추가했습니다. 네트워크 설명을 업데이트했습니다. Windows의 자동 업데이트 관련 운영 체제 구성 정보를 업데이트했습니다. Windows에서 데이터를 획득하기 위한 권장사항을 업데이트했습니다. 컴퓨터 엔진 연결 IP 주소가 수정되었습니다. 시약 또는 분광 광도계 그레이드 이소프로필 알코올(99%) 소모품을 추가했습니다.

문서	날짜	변경 설명
<p>문서 번호 1000000019360 v01</p>	<p>2017년 4월</p>	<p>사용자 지정 프로토콜 선택기를 추가 리소스 목록에 추가했습니다. 상자 내용물 및 중량의 포장 변경사항을 업데이트했습니다. 기기 정보를 업데이트했습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • H × W × D 치수 및 중량을 업데이트했습니다. • 빌딩 시설 직원이 기기 설치 시 바닥 로딩 위험 평가를 담당한다는 것이 작성되었습니다. <p>기기 배치 요건을 업데이트했습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 액세스 요건을 업데이트했습니다. • 멀티 시스템 설치 레이아웃 섹션을 추가했습니다. <p>환경 정보를 업데이트했습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 25°C 및 80%의 상대 습도 조합을 피할 수 있게 작성되었습니다. • 사용한 다량의 버퍼 폐기물을 분주하는 방법 관련 정보를 추가했습니다. <p>라인 전압 주파수를 50/60 Hz로 업데이트했습니다. 전원 코드 정보를 업데이트했습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 지역의 추가 전원 코드를 지정했습니다. • NEMA L6-20P 전원 플러그 이미지를 수정했습니다. <p>범용 전원 공급 정보를 업데이트했습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 다른 UPS 및 배터리 모델이 필요한 국가 정보를 추가했습니다. • 정확한 UPS 및 배터리 옵션이 제공 가능 여부에 따라 달라지며 공지 없이 변경될 수 있다는 것을 작성했습니다. <ul style="list-style-type: none"> • H × W × D 치수를 전세계 UPS/배터리 표에 추가했습니다 • 내부 UPS 기능에 대한 300 W의 추가 전력 소비를 지정했습니다. • 타사 UPS 참고자료를 제거했습니다. <p>굴뚝 배기구 치수를 수직 원형 10 인치로 업데이트했습니다. 아웃바운드 연결부, 도메인 값 표를 수정했습니다.</p>
<p>문서 번호 1000000019360 v00</p>	<p>2017년 1월</p>	<p>초기 출시.</p>

기술 지원

기술 지원은 Illumina 기술 지원에 문의하십시오.

웹사이트: www.illumina.com
 이메일: techsupport@illumina.com

Illumina 고객 지원 전화 번호

지역	수신자 부담	지역
북미	+1.800.809.4566	
호주	+1.800.775.688	
오스트리아	+43 800006249	+43 19286540
벨기에	+32 80077160	+32 34002973
중국	400.066.5835	
덴마크	+45 80820183	+45 89871156
핀란드	+358 800918363	+358 974790110
프랑스	+33 805102193	+33 170770446
독일	+49 8001014940	+49 8938035677
홍콩	800.960.230	
아일랜드	+353 1800936608	+353 016950506
이탈리아	+39 800985513	+39 236003759
일본	0800.111.5011	
네덜란드	+31 8000222493	+31 207132960
뉴질랜드	0800.451.650	
노르웨이	+47 800 16836	+47 21939693
싱가포르	+1.800.579.2745	
스페인	+34 911899417	+34 800300143
스웨덴	+46 850619671	+46 200883979
스위스	+41 565800000	+41 800200442
대만	00.806.651.752	
영국	+44 8000126019	+44 2073057197
기타 국가	+44.1799.534000	

안전 데이터시트(SDS)—support.illumina.com/sds.html의 Illumina 웹사이트에서 이용할 수 있음.

제품 문서—Illumina 웹사이트에서 PDF로 다운로드할 수 있음. Support.illumina.com으로 이동하고 제품을 선택한 후 **문서 및 참고문헌**을 선택하십시오.



Illumina
5200 Illumina Way
San Diego, California 92122 미국
+1.800.809.ILMN(4566)
+1.858.202.4566(북미 이외 지역)
techsupport@illumina.com
www.illumina.com

연구 전용. 진단 절차에는 사용할 수 없습니다.
© 2018 Illumina, Inc. All rights reserved.

illumina®