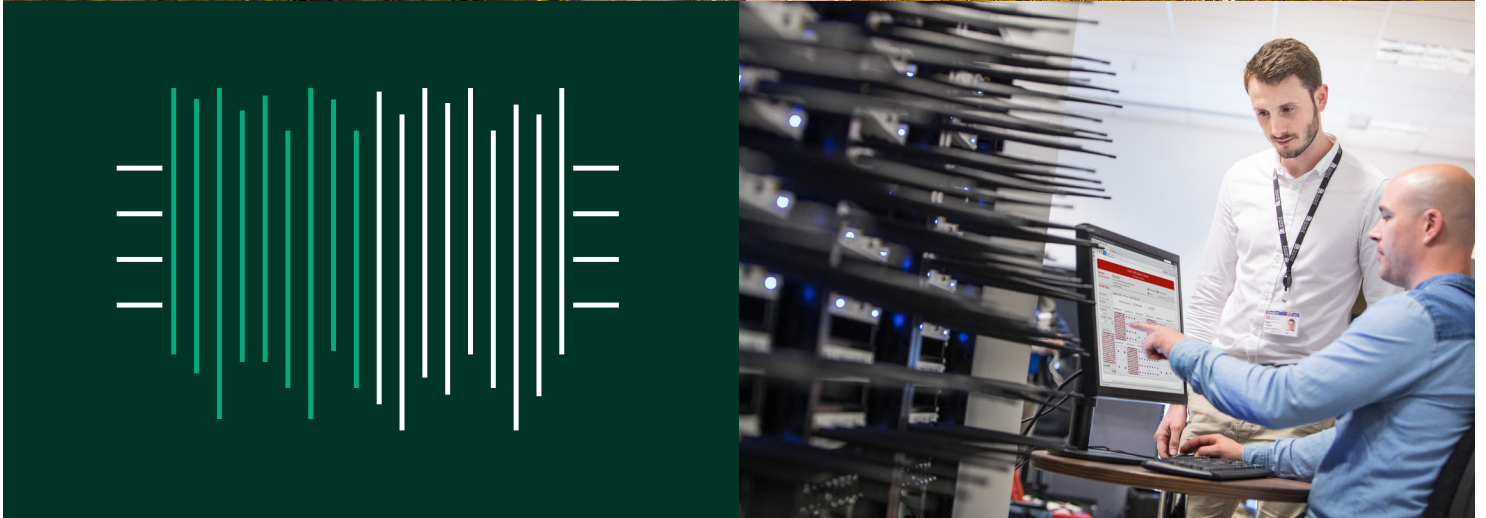




NI is now part of Emerson.



솔루션 브로슈어

O-RAN RU 생산 테스트

세분화된 RAN 아키텍처에 대한 통합 테스트 활성화

자동화된 O-RAN RU 생산 테스트

개방형 RAN(O-RAN) RU 생산 테스트 솔루션을 사용하면 RU 제조에서 최종 라인 품질 및 규정 준수를 빠르고 효율적으로 보장할 수 있습니다. 확장 가능하고 다재다능한 플랫폼을 통해 제품 품질을 보장하면서 전체 소유 비용과 시장 출시 시간을 최소화할 수 있습니다.

- 03 O-RAN RU 생산 테스트
- 04 왜 O-RAN인가?
- 05 O-RAN 아키텍처
- 06 O-RAN RU 생산 테스트 솔루션 개요
- 07 O-RAN RU 생산 테스트 솔루션 기능
- 10 O-RAN RU 생산 테스트 하드웨어 구성요소
- 11 RU 생산 테스트 파트너

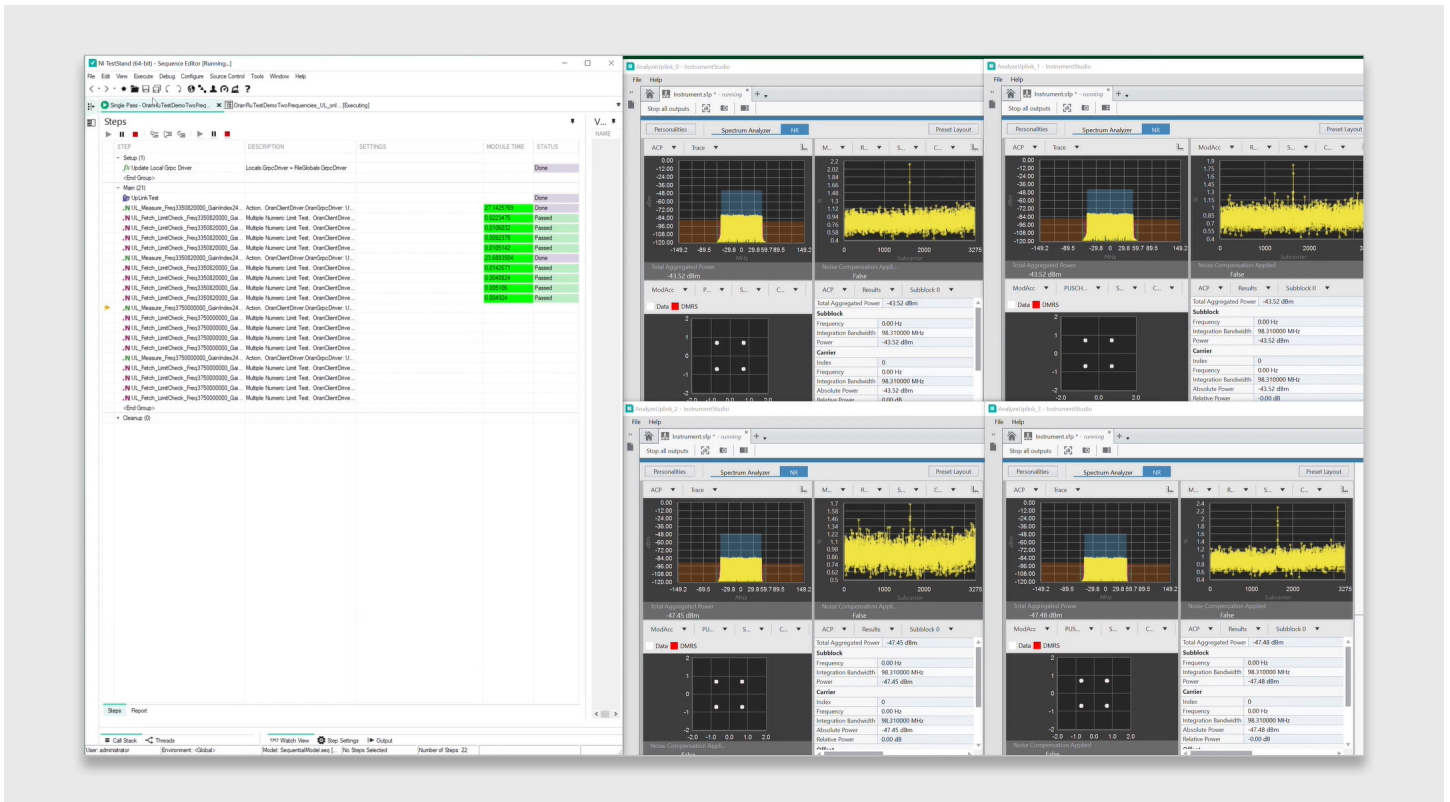


O-RAN RU 생산 테스트

RU 제조 분야에서 빠르고 효율적인 최종 라인 테스트

ni.com/semiconductor

NI의 O-RAN RU 생산 테스트 솔루션은 RU 제조 과정에서 빠르고 효율적인 테스트를 제공합니다. 이 솔루션은 동일한 테스트 및 자동화 인터페이스에서 RF 및 디지털 DUT 제어, 뛰어난 타이밍 및 NI 계측기와의 동기화, 리얼타임 프론트 홀 링크, 높은 처리량의 DU 에뮬레이션을 통해 효율적이고 빠르며 비용 효율적인 RU 생산 테스트를 제공합니다. 동일한 플랫폼에서 구축된 RU 검증과 결합하면, 사용자는 간소화된 워크플로우를 활용하여 전체 테스트 비용을 절감하고 시장 출시 시간을 단축할 수 있습니다.



주요 기능:

- 01** 높은 처리량의 DU 에뮬레이션 레코딩 및 재생
- 02** 생산 테스트를 위한 O-RAN 및 기존 RAN 테스트 사례
- 03** 통합형 DUT 컨트롤
- 04** PXI 벡터 신호 트랜시버로 진화하는 무선 표준에 적용
- 05** 측정값이 나열된 4계층 RU로 테스트 시간 단축
- 06** 작은 설치 공간으로 비용 효율적인 테스트 플랫폼

왜 O-RAN인가?

네트워크 인프라의 미래

기지국 구성요소가 세분화되면서 독점 프로토콜이 표준 인터페이스로 대체되었습니다. 이러한 변화는 무선 네트워크 인프라에 많은 긍정적인 영향을 미치지만 이는 또한 이러한 링크를 테스트하고 전문화된 in-the-loop 테스트와 에뮬레이션이 필요하다는 뜻입니다. 또한 이러한 테스트 케이스를 가능하게 하는 고품질 RF 측정도 매우 중요합니다. 업계 최고 수준의 무선 통신 테스트 전문 기술과 동급 최고의 RF 성능을 결합하여 NI와의 협력을 통해 수십 년간의 무선 업계 경험을 바탕으로 고품질의 테스트 솔루션을 제공할 수 있게 되었습니다.

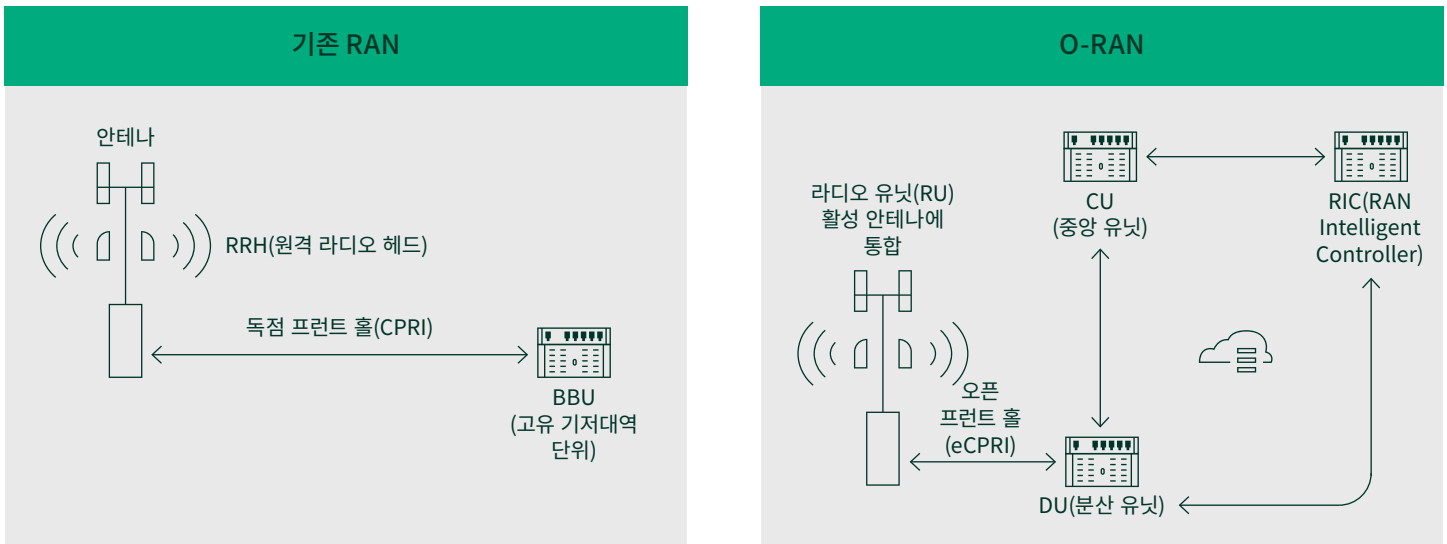
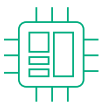


그림 1
기존 RAN에서 O-RAN으로 변경

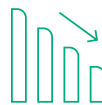
O-RAN 아키텍처의 장점



표준화된 인터페이스



확장성 및 다용성



배포 및 운영 비용 절감



개방형 프로토콜

O-RAN 구현의 과제:

01

저비용 요구사항—빠른 배포와 효율적 테스트 시스템 사용의 필요성이 높아집니다.

02

DUT 컨트롤—O-RAN FH 인터페이스 및 사용자 정의 프로토콜 내부에서 프로토콜에 따라 DUT 컨트롤의 요구사항은 다릅니다.

03

DU 에뮬레이션—적절한 DU 에뮬레이션은 O-RAN 아키텍처 내에서 작동 및 호환성을 위해 매우 중요합니다. 이는 특히 DU 에뮬레이션이 여러 제조업체에서 표준화되고 개발되기 때문입니다.

04

경쟁 심화—세분화된 RAN은 전통적으로 네트워크 인프라 개발에 참여하지 않은 새로운 공급업체에게 문호를 열어주었습니다.

O-RAN 아키텍처

O-RAN 아키텍처에는 배포, 운영, 유지 보수 및 미래 보장형 기지국 인프라를 단순화하기 위해 gNB 구성 요소가 작동하고 통신하는 방식의 변경이 포함됩니다. 폐쇄형 시스템을 사용하는 독점 인터페이스 대신, 모든 프로토콜과 기지국 구성요소 간의 인터페이스가 표준화되어 있으므로, 무엇보다 여러 공급업체의 구성요소를 상호 운용할 수 있어 배포 비용을 절감하고 유지 보수를 용이하게 하는 등의 이점이 있습니다.

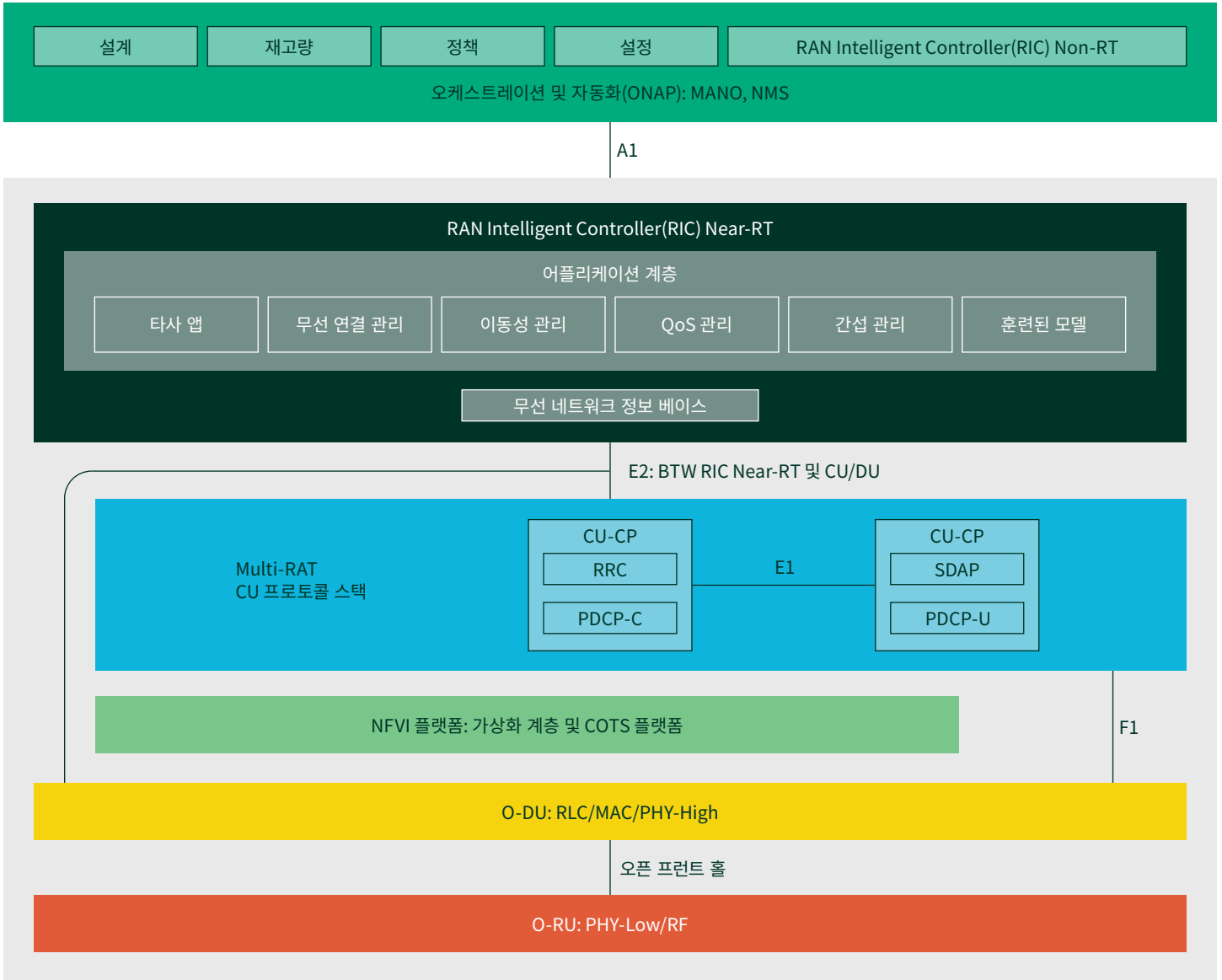


그림 2
O-RAN 아키텍처

O-RAN 에코시스템에는 다양한 구성요소가 있지만, RU는 O-RAN 아키텍처 내에서 규정 준수 보장뿐만 아니라 확장성 및 테스트 속도와 같은 생산 과정에서 많은 고유한 과제를 안고 있습니다. RU는 UE와의 통신을 처리하므로 신규 및 레거시 셀룰러 표준과의 상호 운용성을 보장해야 합니다. 또한 가장 많은 수의 O-RAN 구성 요소로, 하나의 gNB 내에서도 네트워크에서 여러 번 복제됩니다.

O-RAN RU 생산 테스트 솔루션 개요

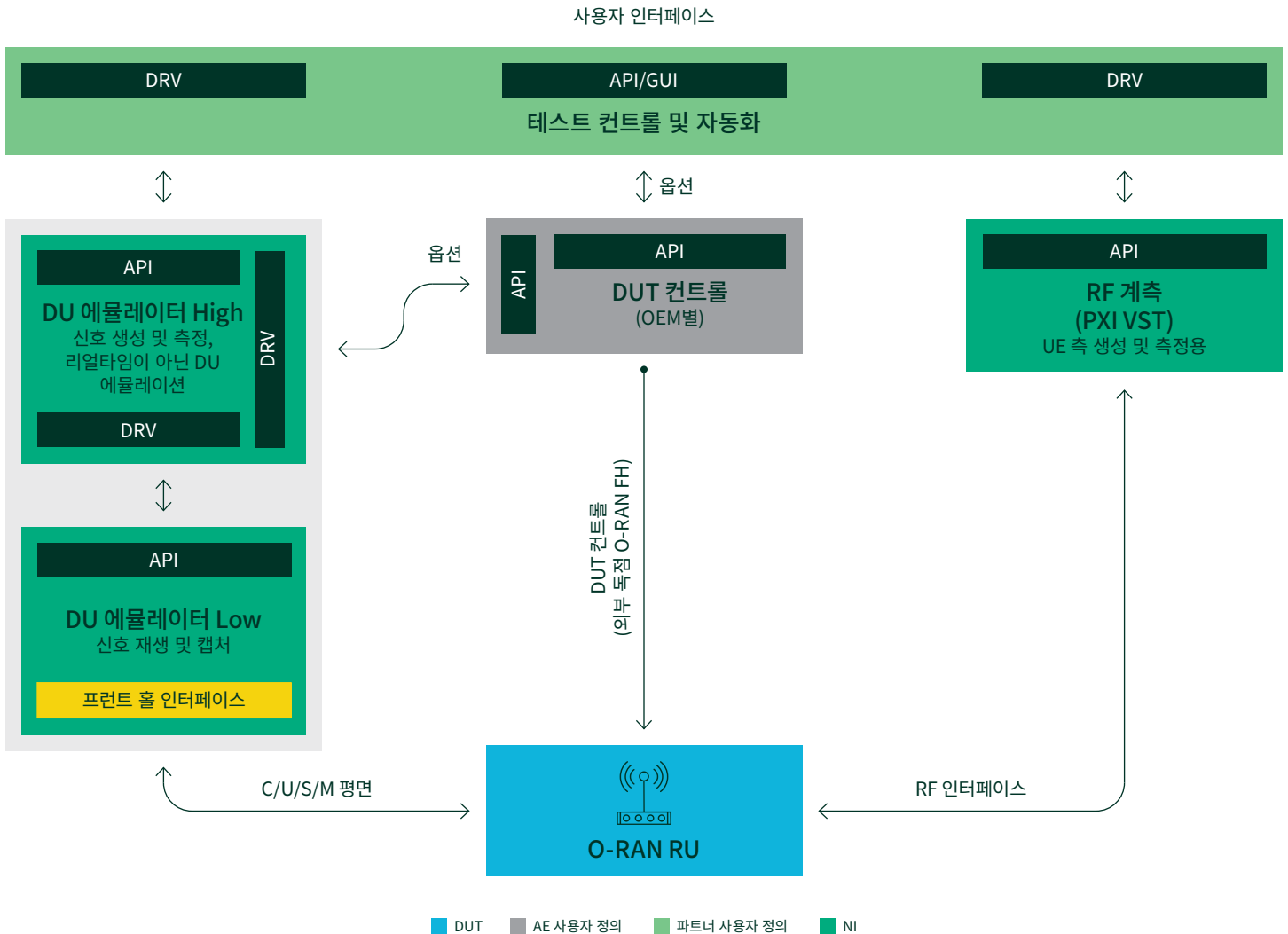


그림 3
O-RAN RU 생산 테스트 시스템 다이어그램

NI의 RU 생산 테스트용 솔루션은 손쉬운 구현, 철저한 테스트 범위 및 빠른 테스트 시간을 달성하게 하는 여러 주요 기능을 통합합니다. 최상위 레벨에서 모든 API, 테스트 컨트롤 및 자동화 인터페이스는 전체 시스템을 쉽고 직관적으로 컨트롤할 수 있도록 하나의 사용자 인터페이스에 포함됩니다. DU 에뮬레이션은 두 개의 구성요소로 구성되며, 각 구성요소는 서로 간 통신하고 DUT와 통신하며, 이는 높은 처리량의 링크가 가능한 프런트 홀 인터페이스를 통해 이루어집니다. PXI VST를 통해 UE 신호 생성 및 측정이 가능하므로 여러 채널을 하나의 시스템에 통합하여 빠르고 확장 가능한 테스트가 가능합니다. 마지막으로, DUT 컨트롤은 DU 에뮬레이터, 사용자 인터페이스 및 DUT에 연결되어 모든 구성 요소 간에 쉽게 연결하고 컨트롤을 구현할 수 있습니다. 이 모든 요소가 결합되어 주어진 DUT의 요구사항에 맞게 조정할 수 있는 소형의 비용 효율적이며 확장 가능하고 빠른 테스트 시스템을 제공합니다.

O-RAN RU 생산 테스트 솔루션 기능

확장 가능한 테스트 설정

여러 채널로 확장할 수 있는 NI O-RAN RU 생산 테스트 솔루션은 다양한 어플리케이션으로 확장할 수 있습니다. 사용자는 동일한 DUT의 다른 포트에 연결된 여러 채널에 대해 스위치를 추가할 수 있습니다. 확장 가능하고 통합된 PXI 시스템을 사용하면 모든 RF 채널을 쉽게 동기화하고 하나의 통합된 테스트 관리 전용 소프트웨어에 다시 연결할 수 있습니다.

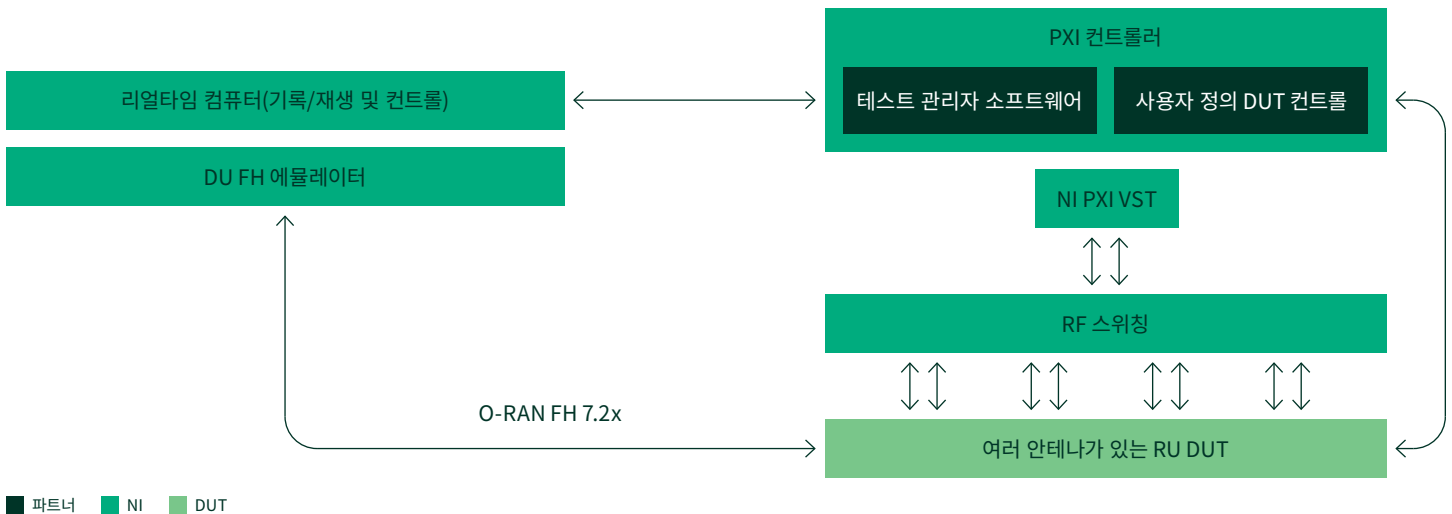


그림 4
스위칭이 있는 RU APT 설정

또한 모든 채널은 디버그 및 모니터링을 위해 NI InstrumentStudio™ 소프트웨어의 RFmx 소프트웨어 프론트패널 또는 NI TestStand의 완전 자동화된 테스트 케이스와 동일한 소프트웨어 인터페이스를 통해 대화식으로 제어됩니다. NI 소프트웨어를 사용하면 하나의 인터페이스에서 모든 것을 쉽게 제어하고 테스트 개발에서 완전 자동화된 생산 테스트로 쉽게 전환할 수 있습니다.

통합 및 즉시 사용 가능한 테스트 설정의 경우, NI 시스템 통합자의 전문 지식을 활용하여 스위칭, 신호 컨디셔닝, DUT 처리 및 기타 통합 테스트 픽스처를 사용하십시오. NI 하드웨어 및 소프트웨어 전문가로서, NI 파트너는 주어진 어플리케이션의 요구사항을 충족하도록 맞춤형 계측기 및 테스트 플랫폼을 맞춤화할 수 있습니다.

빠른 테스트 시간

PXI 플랫폼과 NI 소프트웨어는 속도를 염두에 두고 설계되었습니다. 최대 8개의 레이어로 구성된 RF 측정을 활용하여 순차적 측정에 비해 속도를 크게 향상시킵니다. O-RU를 한 번만 설정한 후 수행할 모든 측정을 나열하면 측정 수행에 소요되는 많은 시간을 프로세스에서 완전히 제거할 수 있습니다.

일반적인 4개 레이어 RU DL 측정



파이프라인 DL 측정이 있는 4개 레이어 RU



4개 레이어 RU(RF 스위칭 및 RFmx) 파이프라인 DL 측정

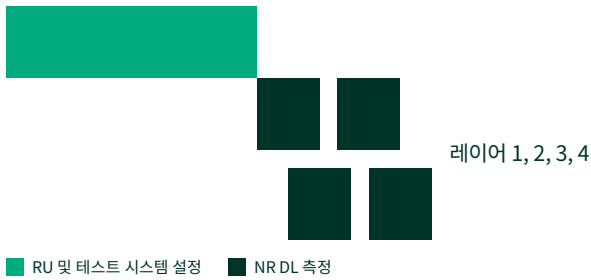


그림 5

4개 레이어, 나열된 DL 측정으로 속도 향상

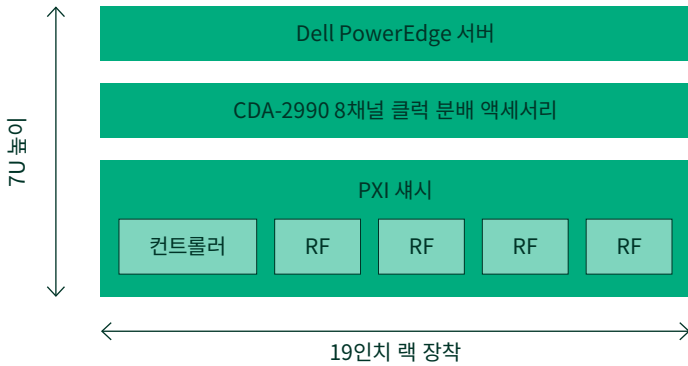
이 방법을 사용하면 테스트 시간을 최대 8배까지 단축할 수 있습니다. 정확한 결과는 주어진 어플리케이션의 요구사항에 따라 다르지만, 이 테스트 방법은 빠르고 효율적인 테스트 어플리케이션을 가능하게 하기 위해 만들어졌습니다.

O-RAN 프런트 홀 인터페이스를 통한 통신뿐만 아니라 독점 프로토콜을 사용하여 사용자 정의 DUT 제어를 구현하여 다양한 사용 사례를 테스트합니다.

NI 파트너를 활용하여 RU 생산 테스트 어플리케이션의 요구사항에 맞게 조정된 통합 지원, DUT 인터페이스 및 RF 스위칭뿐만 아니라 DUT 제어를 구현하는 데 도움을 받으십시오.

자세한 내용은 NI에 문의하십시오

작은 설치 공간



이 솔루션은 간결한 PXI 폼 팩터를 사용하여 크기가 작고 19인치 랙의 폭을 가지며, 몇 가지 고유한 구성요소로 구성됩니다.

PXI 새시, 서버 및 참조 클럭 모듈은 모두 간결하며, PXI 시스템 내에 통합 컨트롤러와 여러 PXI VST가 있습니다.

설치 공간이 작기 때문에 사용자는 하나의 랙에 여러 시스템을 통합할 수 있어 공간을 절약하고 생산 현장의 효율성을 높일 수 있습니다. 전체 공간은 규모에 따라 증가하지 않습니다. RF 스위치를 더 추가하기만 하면 확장할 수 있습니다.

그림 6
O-RAN RU APT 솔루션의 공간 차원

측정 및 스펙

DL RF 측정:

- 기지국 출력 전원
- 점유 대역폭
- 작동 대역 원하지 않는 방출
- ACLR
- 스퓨리어스 방사
- Tx-Tx 절연
- EVM
- 주파수 에러

UL RF 측정:

- EVM
- Rx 전원

시스템 특성:

- 최대 8개의 Tx 및 8개의 Rx 안테나 지원
- DL 테스트 모델:
 - 5G NR TM 1.1
 - 5G NR TM 2a
 - 5G NR TM 3.1a
- UL 테스트 모델:
 - 5G NR 사용자 정의 QPSK
- DUT 동기화:
 - 10 MHz +PPS
 - S 평면 (VVDN RU가 있는 PTP)

5G NR 및 O-RAN FH 특성:

- TDD n78 NR 대역 지원
- RU 뉴머롤로지(Numerology):
 - 100MHz, 1CC, 30kHz SCS, TDD
 - 20MHz, 1CC, 15kHz SCS, FDD
- FH 버전/평면
 - CUS 평면 버전 7
 - 7.2x 프론트 홀 분리
 - C 평면 섹션 1
- 프론트 홀 전송:
 - SFP28 커넥터
 - 1x(10, 25) GigE
 - 이더넷을 통한 eCPRI

O-RAN RU 생산 테스트 하드웨어 구성요소



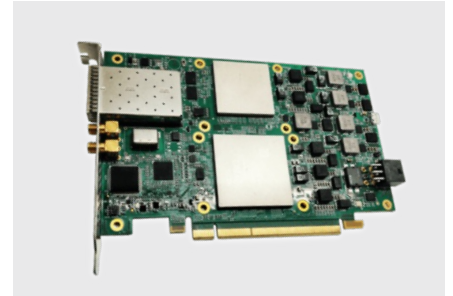
PXi-5841 VST

VST는 리얼타임 신호 처리를 위해 RF 및 기저대역 벡터 신호 분석기 및 생성기를 고속 시리얼 인터페이스와 결합합니다. PXIe-5841은 단 3개의 PXI 슬롯에서 1GHz 대역폭으로 최대 6GHz의 주파수 범위를 제공합니다.



PXI 컨트롤러

PXI 컨트롤러는 PXI Express 시스템을 위한 고성능, 소형 임베디드 컴퓨터 솔루션을 제공하며 통합 CPU, 하드 드라이브, RAM, 이더넷, 비디오, 키보드/마우스, 시리얼, USB 및 기타 주변 I/O와 같은 기능을 포함합니다.



VVDN O-RAN FH 인터페이스

VVDN ADYA PCIe 카드는 처리량이 높은 리얼타임 프론트 홀 인터페이스를 제공합니다. 10/25G 이더넷에서 설정이 용이한 IP 인터페이스를 제공하는 이 카드는 또한 7.2x 분할, 다양한 IQ 샘플 폭 및 여러 대역폭을 지원합니다.



PXI 새시

PXI 새시는 PXI 모듈을 수용하며 타이밍 및 동기화 기능을 제공하는 고성능 백플레인과 연결합니다.



PXIe-2543 스위치 모듈

PXIe-2543은 무제한 릴레이 수명 및 빠른 스위칭 시간과 같은 고유한 이점을 제공하는 고성능 반도체 릴레이를 갖춘 4x1 RF 멀티플렉서 스위치 모듈입니다.

Dell PowerEdge 서버

Dell PowerEdge R750 서버로 강력한 DU 에물레이션을 제공합니다. 10G 및 25G 이더넷과 통합 컨트롤러를 통해 이 시스템은 높은 처리량의 DU 에물레이션을 제공할 수 있습니다.

RU 생산 테스트 파트너

NI 파트너는 O-RAN RU 생산 테스트를 위한 효율적이고 확장 가능하며 완벽한 구현을 지원합니다. RU 생산 테스트 솔루션을 구현하기 위해 어떤 NI 파트너와 협력할 수 있는지에 대한 자세한 정보는 NI에 문의하십시오.

파트너 기능

NI 파트너 네트워크는 여러분의 요구사항을 충족하기 위해 NI와 협력하는 도메인, 어플리케이션 및 테스트 전문가의 글로벌 커뮤니티입니다. NI 파트너는 신뢰할 수 있을 뿐 아니라, 광범위한 산업 및 어플리케이션 영역에서 실력 있는 솔루션 제공업체, 시스템 통합업체, 컨설턴트, 제품 개발자 및 서비스와 영업 채널 전문가들로 구성되어 있습니다.

O-RAN RU 생산 테스트의 경우, RF 테스트 및 무선 통신을 전문으로 하는 파트너가 구현 기술과 전문 지식을 제공하여 어플리케이션의 요구사항을 충족하도록 설계된 포괄적이고 맞춤형인 테스트 시스템을 보장할 수 있습니다.

파트너는 다음을 제공할 수 있습니다:

- 통합 및 구현 지원
- 픽스처, 하네스 및 DUT 핸들링 테스트
- 신호 컨디셔닝 및 스위칭
- 테스트 관리 전용 소프트웨어 인터페이스
- 지원 및 서비스

NI 파트너와 협력하기

테스트 문제를 해결하는 데 도움이 필요하다면 NI 제품 전문가에게 문의하십시오.

미국 본사
11500 N Mopac Expwy,
Austin, TX 78759-3504
T: 888 280 7645 F: 512 683 9300
info@ni.com





고객의 요구에 꼭 맞는 시스템 통합 옵션

NI는 어플리케이션별 요구사항에 맞춤형 다양한 솔루션 통합 옵션을 제공합니다. 전반적인 시스템 제어를 위해 자체적인 사내 통합 팀을 활용해도 되고, 전 세계적인 NI 파트너 네트워크의 전문 기술을 활용하여 턴키 시스템을 구축해도 됩니다.

NI가 첨단 무선 테스트 어플리케이션을 설정하고 테스트 일정을 단축하는 데 도움이 되는 방법에 대해 자세히 알아보려면 NI 담당자에게 문의하거나 전화((888) 280-7645) 또는 이메일(info@ni.com)로 연락해 주십시오.

NI 서비스 및 지원



컨설팅 및 통합



글로벌 지원



턴키 솔루션 제공 및 지원



프로토타이핑 및 실효성 분석



수리 및 교정



교육 및 인증