



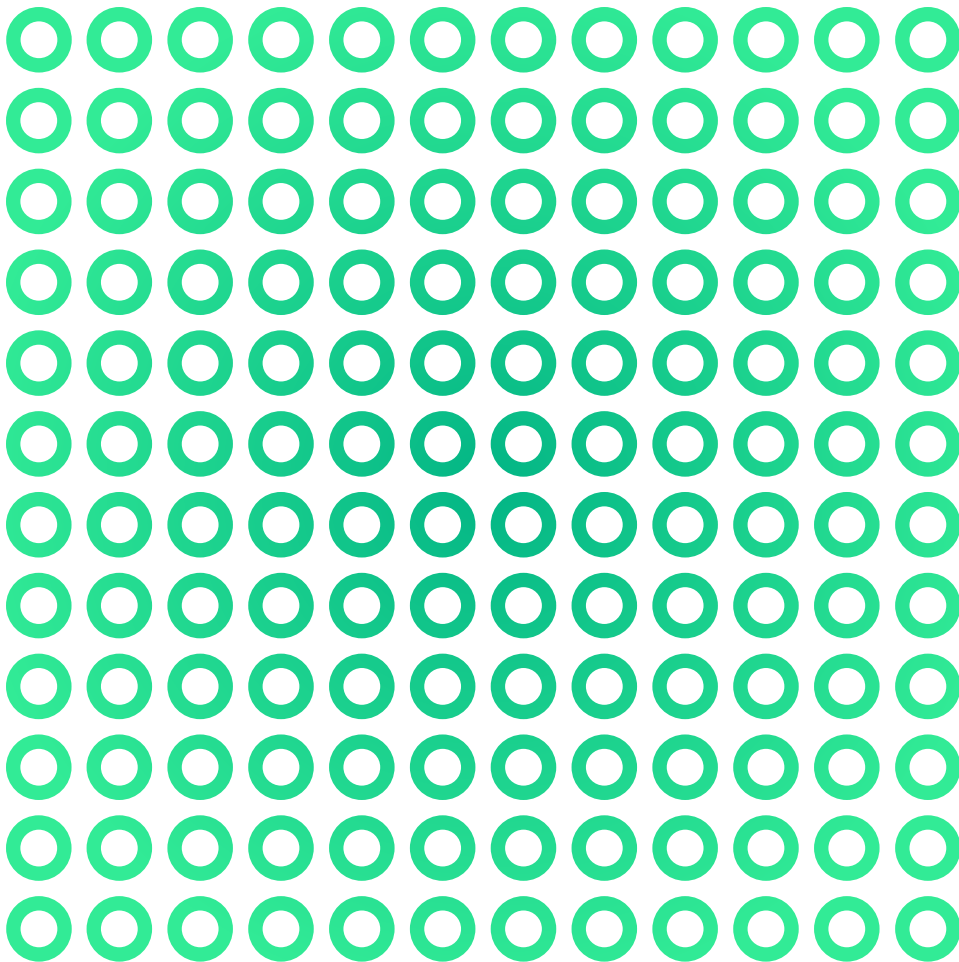
NI is now part of Emerson.



EMERSON™

어플리케이션 노트

# NI PXI 시스템을 사용한 고전력 DC-DC 컨버터 측정





# 목차

## 03 개요

## 03 PMIC 검증 과제

## 04 PMIC 검증 솔루션

다양한 테스트 디버깅 및 자동화

계측기 동기화

다량의 데이터 수집 및 측정 효율과 테스트 시간 최적화

데이터 관리 개선

## 07 PMIC 테스트 셋업

DUT(Device Under Test)

DUT와 계측기 연결

## 09 테스트 장비 선택

전원 공급 장치

전자 로드

SourceAdapt 기술

디지털 패턴 계측기

스코프/FGEN

## 11 측정 파라미터

전력 효율

로드 레귤레이션

로드 과도

## 14 멀티채널 PMIC를 위한 PXI 설정 예시

## 15 결론



## 개요

전력 관리 통합형 회로(PMIC)는 휴대폰, 태블릿뿐 아니라, 인포테인먼트, 첨단 운전자 보조 시스템(ADAS), 전자 제어 장치(ECU) 등 자동차 시스템 내에서 전력을 관리하거나 변환하는 데 사용됩니다.

특히 공간이 제한된 휴대용 소형 디바이스에 사용되는 PMIC는 인쇄 회로 보드(PCB)에 직접 장착되어 디바이스의 전원 공급 장치 또는 배터리와 복잡한 전자 장치 사이의 중요한 인터페이스 역할을 합니다. 반도체가 발전하고 집적도가 높아짐에 따라 디바이스에서 PMIC의 사용이 증가하고 있으며, 전력 밀도와 효율성에 대한 수요도 계속 증가하고 있습니다. 고속 충전은 우리가 매일 사용하는 모바일 디바이스의 표준 기능이 되었으며, 자동차 산업이 전기 자동차(EV)로 전환함에 따라 충전 및 방전 시스템의 효율성이 매우 중요해졌습니다.

DC-DC 출력 컨버터는 다양한 용도로 널리 사용되는 대표적 PMIC입니다. 직류를 한 전압 레벨에서 다른 전압 레벨로 업컨버팅 또는 다운컨버팅하는 용도로 사용됩니다. 제품에 통합할 수 있는 DC-DC 컨버터를 제조하거나 평가하기 전에 설계 검증을 수행할 때는 반복 가능하고 정확한 테스트 시퀀스를 사용해야 합니다.

DC-DC 컨버터에 대한 표준 테스트 시퀀스는 전압 정확도, 효율성, 로드 및 라인 레귤레이션, 로드 및 라인 과도 응답, 전원 공급 장치 제거율(PSRR) 분석, 섀다운 및 정지 전류, 노이즈 등의 성능 기준을 측정합니다.

모바일 디바이스 소형화에 대한 수요가 늘어나고 안전한 전기 자동차에 대한 채택이 증가하며 전자 산업이 빠르게 확장되었고, 단일 PMIC 내에서 더 많은 수의 고휘출 DC-DC 컨버터 채널에 대한 수요가 생겨났습니다. 그 결과, 테스트 시퀀스에서 디지털 통신을 통한 DUT(Device Under Test)의 반복 및 자동 컨트롤이 필수 요소가 되었습니다. 또한 여러 채널을 측정하기 위해 계측기를 효과적으로 동기화하고 스케일링하는 등의 추가 과제가 있습니다.

이 어플리케이션 노트에서는 전원 공급 장치, 디지털 패턴 계측기, 주파수 생성기(FGEN), 오실로스코프가 필요한 DC-DC 컨버터의 테스트를 출력, 정밀도, 속도가 우수한 NI PXI 시스템 내에서 수행하는 방법을 설명합니다.

## PMIC 검증 과제

테스트 엔지니어는 PMIC를 테스트할 때 다음과 같은 문제에 직면할 수 있습니다.

- 다양한 테스트 디버깅 및 자동화
- 계측기 동기화
- 다량의 데이터 수집
- 측정 효율성 및 테스트 시간 최적화
- 데이터 관리 개선

테스트 엔지니어는 PMIC 검증 과정에서 다음과 같은 추가적인 문제에 직면할 수도 있습니다.

- PMIC의 기능 및 성능 검증을 위한 테스트 계획 결정
- 설계 엔지니어, 프로젝트 관리자 및 기타 이해관계자를 포함한 여러 그룹과 데이터를 효과적으로 연결
- 복잡한 검증 절차 관리

특히 PMIC 내에서 문제와 결함을 식별하고 진단하는 과정에서 어려움을 겪을 수 있습니다. 이들의 최종 임무는 모든 문제의 근본 원인을 파악하는 것입니다.

NI는 이처럼 테스트 엔지니어가 직면하는 모든 문제를 해결할 수 있는 솔루션을 제공합니다.

## PMIC 검증 솔루션

NI는 위에서 설명한 문제를 해결할 수 있는 다양한 계측기와 소프트웨어를 제공합니다. 이제 NI 솔루션이 각 문제를 어떻게 해결하는지 구체적으로 살펴보겠습니다.

### 다양한 테스트 디버깅 및 자동화

NI 소프트웨어는 대화식 테스트와 자동화 테스트 모두를 위한 솔루션을 제공합니다. **InstrumentStudio™**는 대화식 계측기 컨트롤 및 실험실 측정을 위한 어플리케이션 소프트웨어로(그림 1 참조), 테스트 엔지니어가 문제의 근본 원인을 파악하고 테스트 설정을 쉽게 복제하며 원격으로 계측기에 액세스할 수 있도록 지원합니다.

**LabVIEW**는 엔지니어가 자동화된 연구, 검증 및 생산 테스트 시스템을 개발하는 데 사용하는 그래픽 프로그래밍 환경입니다(그림 2 참조). 테스트 엔지니어는 기존 예제나 LabVIEW에서 개발한 소프트웨어를 PMIC 테스트에 사용할 수도 있습니다. 이러한 소프트웨어 솔루션은 테스트 엔지니어의 효율적인 디버깅을 지원하여 설계 엔지니어에게도 도움이 될 수 있습니다.

**NI PXI 시스템**은 강력한 AC(범위, FGEN), DC 및 디지털 계측기를 지원합니다. 이 단일 플랫폼은 전력 공급 및 측정, 트레이스 전력 획득, 노이즈 주입, DUT 컨트롤과 같은 광범위한 테스트를 지원합니다. 또한 PXI 시스템은 채널당 합리적인 비용으로 병렬 멀티사이트 또는 멀티채널 테스트를 실행하는 프로세스를 간소화하며 필요에 따라 유연하게 계측기를 추가할 수 있습니다(그림 3 참조).

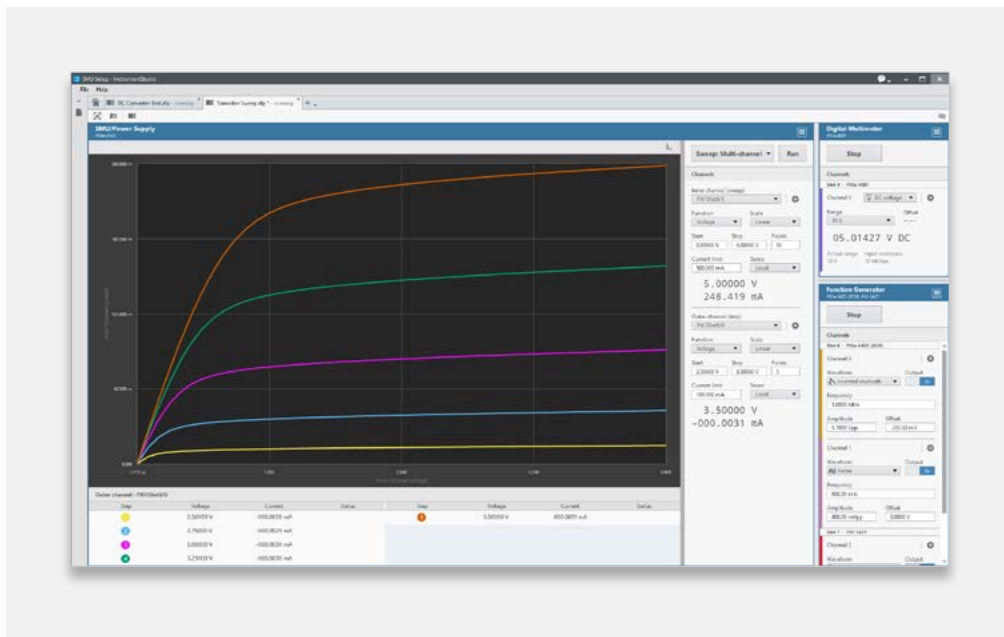


그림 1  
InstrumentStudio와 함께 NI SMU를 사용하여 측정된 I/V 커브 플롯

## NI PXI 시스템을 사용한 고전력 DC-DC 컨버터 측정

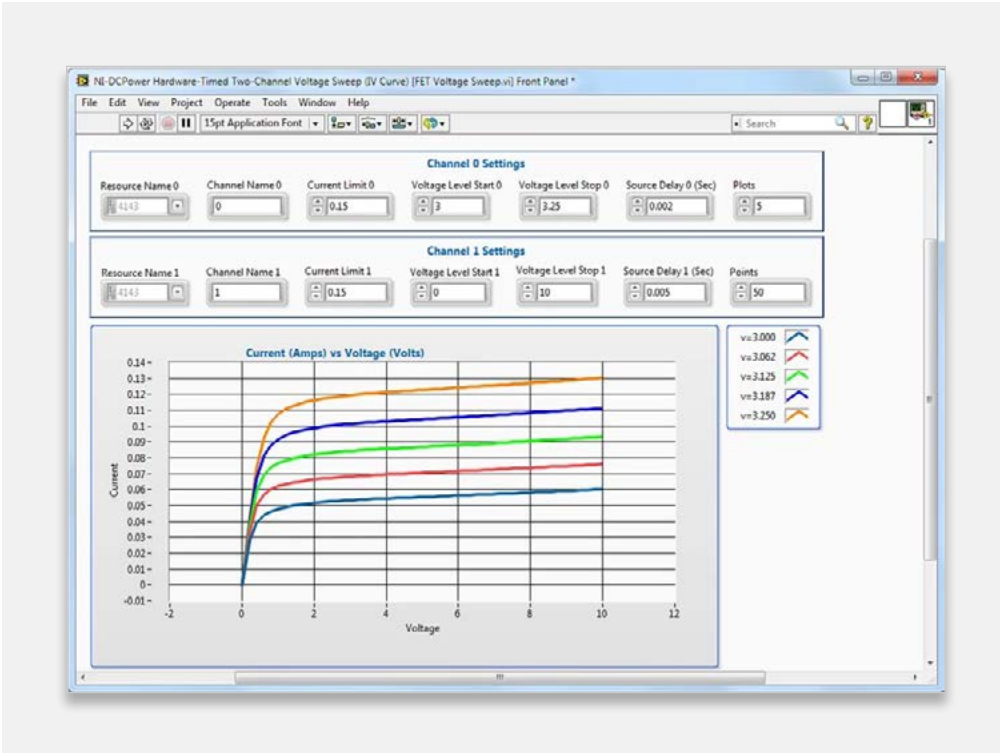


그림 2

LabVIEW와 함께 NI SMU를 사용하여 측정한 I/V 커브 플롯



그림 3

NI는 최대 18개의 슬롯을 갖춘 새시 옵션과 함께 신호 생성 및 측정을 위한 PXI 모듈을 제공합니다.

## 계측기 동기화

PXI 및 PXI Express 새시는 내부 타이밍 및 동기화 기능을 제공하므로 테스트 엔지니어는 계측기 동기화를 위해 외부 디바이스나 외부 케이블을 연결할 필요가 없습니다. 이 새시는 10MHz 백플레인 클럭, PXI 트리거 버스 및 PXI Star 트리거 신호를 유지합니다(그림 4 참조). 또한 PXI Express 새시는 백플레인에 100MHz 차동 클럭과 차동 Star 트리거를 추가하여 노이즈 내성을 강화하고 모듈 대 모듈 스루가 각각 250ps와 500ps로 업계 최고 수준의 동기화 정확도를 제공합니다. 타이밍 및 동기화 기능은 특히 전원 공급 장치, 전자 로드, 소스 측정 장치(SMU), 오실로스코프, FGEN 등 여러 계측기 간의 측정이 필요한 PMIC 검증 시스템 등의 시나리오에서 측정을 동기화할 때 매우 유용합니다.

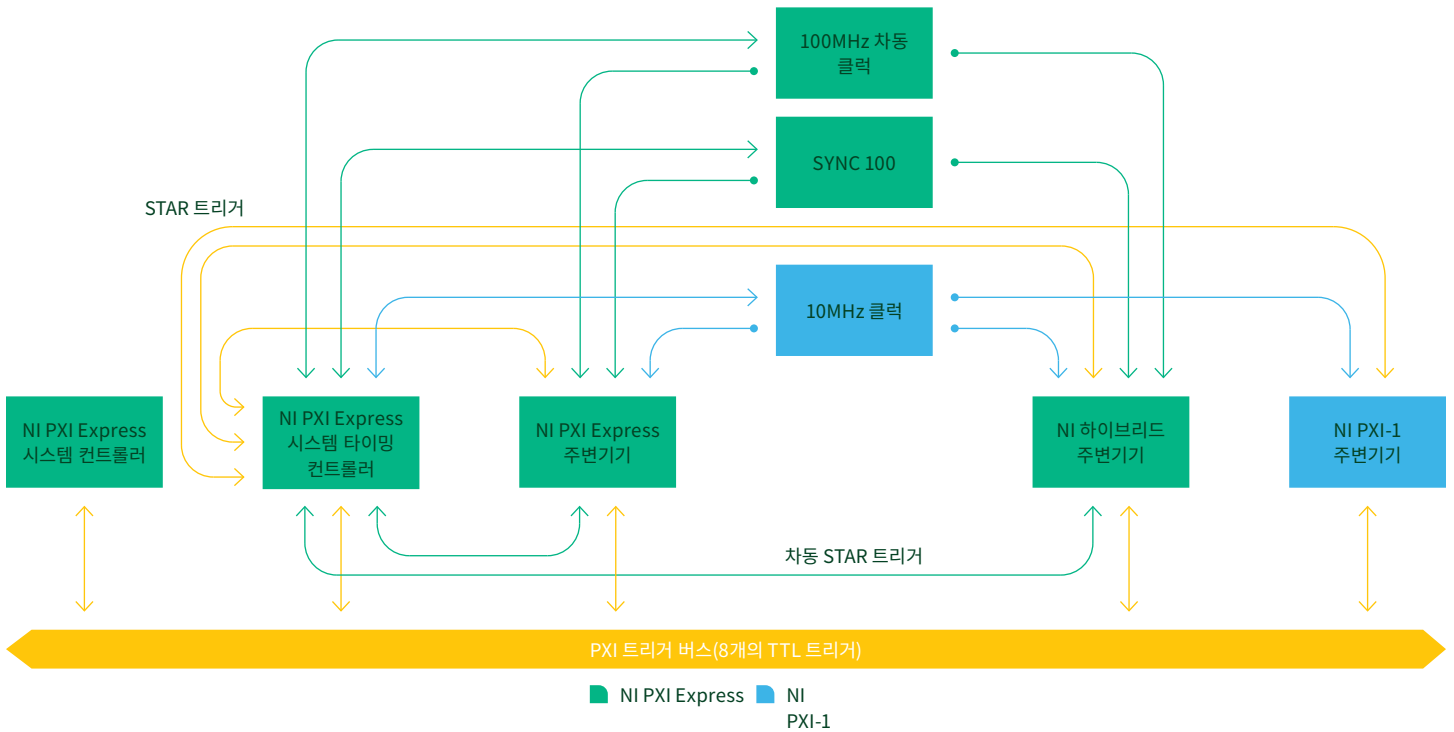


그림 4  
PXI 새시 타이밍 및 동기화 기능

### 다량의 데이터 수집 및 측정 효율과 테스트 시간 최적화

최근 출시된 NI PXI 제품에는 PCI Gen3 기술이 통합되어 있어 최대 24GB/s의 속도를 지원하고 다른 통신 프로토콜에 비해 더 빠른 데이터 지연 시간을 제공하는 최대 데이터 대역폭의 이점을 누릴 수 있습니다. 이를 통해 오실로스코프 원시 데이터나 화면 캡처와 같은 대용량 데이터 세트를 빠르게 전송할 수 있습니다. 데이터를 빠르게 전송할 수 있을 뿐만 아니라 데이터 지연 시간이 단축되어 자동화 테스트나 대량 생산 테스트와 같이 반복적인 명령 실행이 필요한 시나리오에서 테스트 효율성이 향상됩니다.

### 데이터 관리 개선

SystemLink의 새로운 기능은 데이터 수집 및 엔지니어링 분석을 관리하고 스펙을 준수하며 팀 간 협업을 강화하기 위해 설계된 웹 기반 도구를 제공합니다. 테스트 엔지니어와 설계 엔지니어는 SystemLink를 사용하여 설계 도구, 시뮬레이션 도구, 측정 시스템의 데이터를 효율적으로 감독하고 비교할 수 있습니다. 또한 규정 준수 리포트를 생성하여 지정된 파라미터를 벗어난 측정값에 대한 주의를 환기시킬 수 있습니다.

다음으로, 위에서 언급한 NI PXI 시스템과 소프트웨어 기능을 통합한 PMIC 테스트 설정의 예시를 살펴보겠습니다.

## PMIC 테스트 셋업

### DUT(Device Under Test)

이 예시에서 사용된 DUT(Device Under Test)는 LTM4676A 벡형 레귤레이터가 장착된 평가 보드(EVB) DC1811B-B입니다. 4.5V~26.5V의 넓은 입력 전압 범위를 수용하고 13A 또는 단일 26A에서 0.5V~5.5V의 넓은 출력 전압 범위를 제공할 수 있습니다(그림 5A 참조).

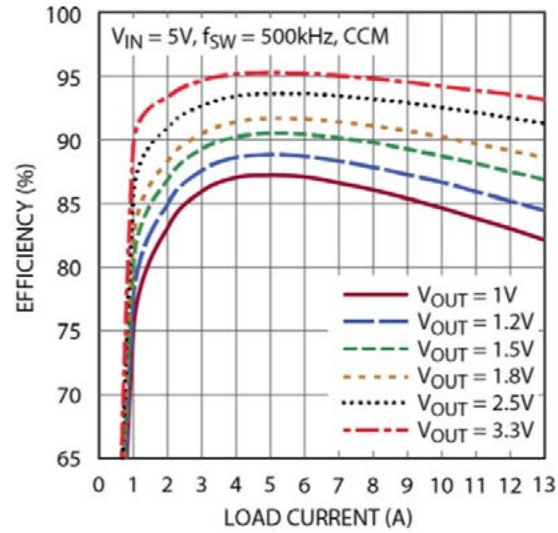
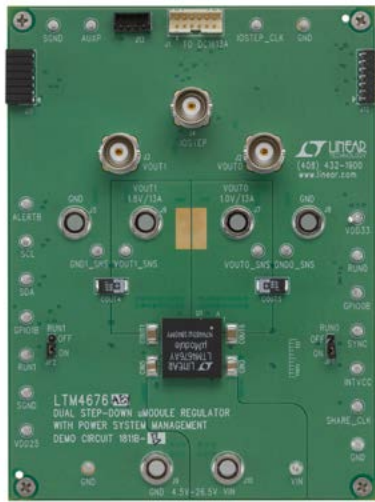


그림 5

A) 선형 LTM4676A IC를 사용하는 EVB(DC1811B-B). B)  $V_{IN} = 5V$ 에서 로드 전류 대비 효율(DC1811B-B 스펙).

## DUT와 계측기 연결

그림 6은 DUT의 특성 측정을 보여주는 예시이며, DUT와 NI 계측기 간의 케이블 연결을 보여줍니다. 이러한 계측기는 DUT에 전원을 공급하고, I2C로 컨트롤하고, 전류를 싱킹하는 데 사용됩니다.

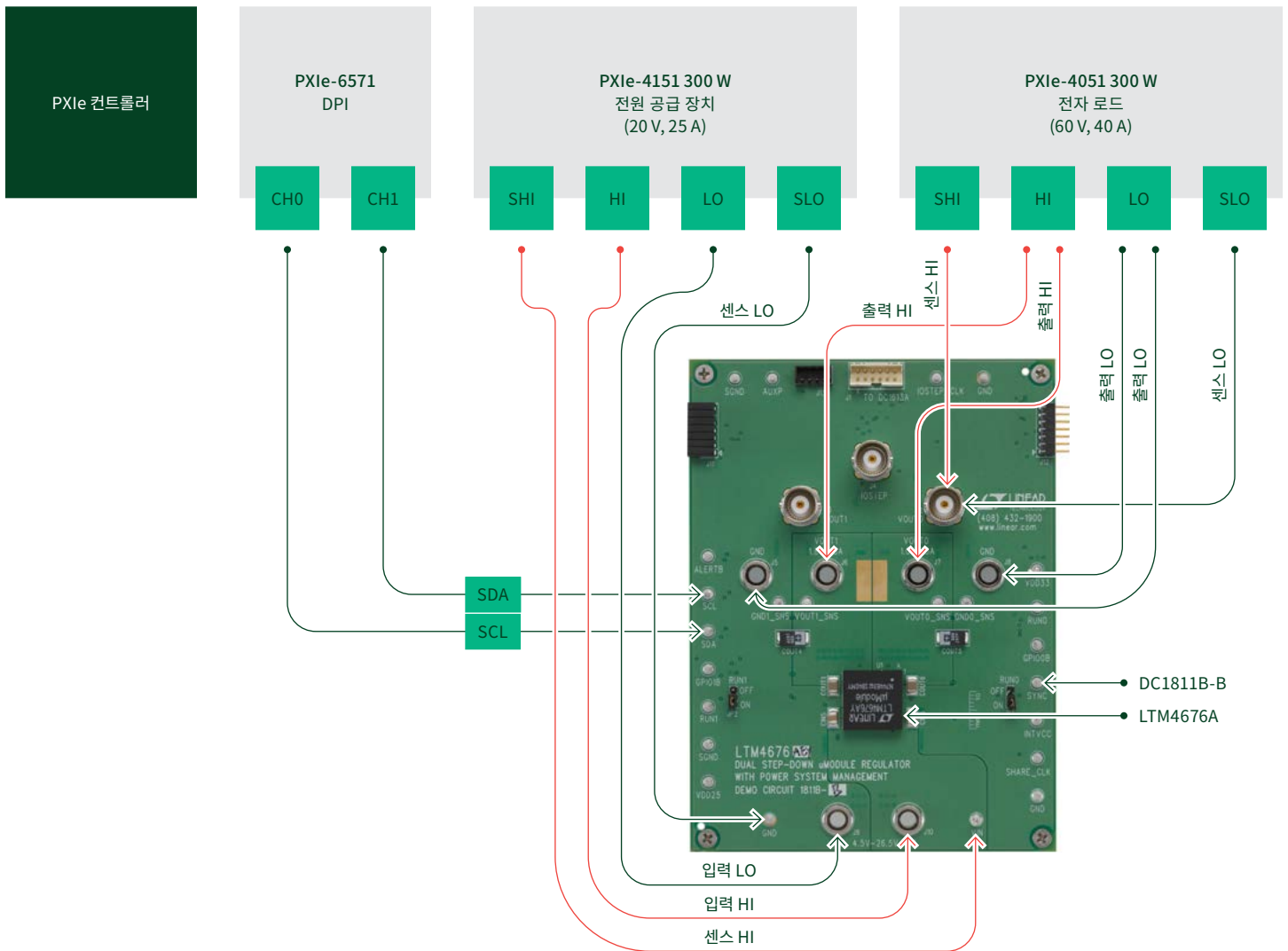


그림 6

DC1811B-B에서 디지털 패턴 계측기, 전원 공급 장치 및 전자 로드를 연결하기 위한 배선 다이어그램



## NI PXI 시스템을 사용한 고전력 DC-DC 컨버터 측정

그림 7은 NI PXI 시스템을 사용하여 DUT를 테스트하는 예시를 보여줍니다. 이 시나리오에서는 NI 고전력 공급 장치(PXIe-4151)와 고전력 전자 로드(PXIe-4051)를 사용하여 LTM4676A 레귤레이터를 테스트합니다. 이 레귤레이터는 넓은 입력 전압 범위(4.5V~26.5V)와 넓은 출력 전압 범위(0.5V~5.5V)를 제공하며 최대 전류 용량은 26A입니다. I2C로 레귤레이터와 통신을 설정하기 위해 NI 디지털 패턴 계측기(PXIe-6751)를 사용합니다.



**그림 7**  
LTM4676A 레귤레이터 테스트를 위한 NI PXI 시스템 설정. PXIe-6751 디지털 패턴 계측기, PXIe-4151 300W 전원 공급 장치, DC1811B-B가 포함된 PXIe-4051 300W 전자 로드가 포함됩니다.

## 테스트 장비 선택

### 전원 공급 장치

NI는 PXIe-4151을 비롯한 여러 전원 공급 장치를 제공합니다. 이 계측기는 모바일 고속 충전 및 자동차 전기화에 필요한 전력 밀도 및 효율성 개선에 대응할 수 있습니다. 20V, 15A 또는 12V, 25A와 같은 옵션으로 300W 전원 출력을 제공하며, 모두 DMM과 같은 측정 정확도를 제공합니다. 주목할 만한 기능 중 하나는 과도 응답 튜닝을 지원하는 SourceAdapt 기능입니다. 이는 측정 속도와 검증 효율성을 높일 수 있다는 점에서 NI SMU/전원 공급 장치의 핵심 요소입니다. 이 전원 공급 장치는 PXI 타이밍 및 동기화 기술, API 또는 InstrumentStudio를 사용하여 다른 NI 모듈과 원활하게 통합할 수 있습니다.



그림 8  
A) 보조 전원 공급 장치가 있는 NI PXIe-4151 300W 전원 공급 장치. B) PXIe-4151의 사분면 다이어그램.

### 전자 로드

NI PXIe-4051 전자 로드는 PXI 플랫폼을 위해 설계된 최초의 전자 로드입니다. 최대 60V 및 최대 40A까지 싱크할 수 있으며, DMM급 측정 정확도로 300W의 가용 로드 전력 용량을 제공합니다. 이 계측기는 NI SMU/전원 공급 장치와 동일한 기본 하드웨어 및 소프트웨어 기술을 공유합니다. 따라서 SourceAdapt 및 PXI 타이밍 및 동기화와 같은 기능도 포함되어 있습니다.



그림 9  
A) NI PXIe-4051 300W 전자 로드. B) PXIe-4051의 사분면 다이어그램.

### SourceAdapt 기술

SourceAdapt 기술을 사용하면 유도성 또는 정전용량이 높은 로드를 포함한 다양한 로드에서 SMU, 전원 공급 장치 및 전자 로드 응답을 최적화할 수 있습니다. 이 기술은 기존의 아날로그 컨트롤 루프 대신 디지털 컨트롤 루프를 사용하므로 하드웨어의 과도 응답을 완전히 사용자 정의할 수 있습니다. SourceAdapt 기술에 대해 자세히 알아보려면 [이 링크를 참조하세요](#).

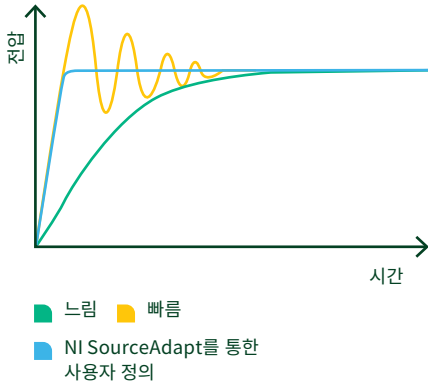


그림 10

SourceAdapt 기술을 통해 사용자 정의된 응답으로 안정성을 극대화하고 상승 시간을 최소화할 수 있습니다.

## 디지털 패턴 계측기

100 MVector/s 및 32채널을 갖춘 디지털 패턴 계측기인 PXIe-6571은 디지털 통신 및 프로토콜 검증에 적합한 다목적 도구입니다. 효율적이고 반복적인 테스트를 자동화하여 테스트 엔지니어의 어려움을 덜어주는 역할을 합니다.

## 스코프/FGEN

PMIC 테스트에서 AC 파라미터를 특성화하기 위해 NI PXI 시스템에는 범위와 FGEN이 모두 포함될 수 있습니다.

| 계측기       | 설명   |
|-----------|--|
| PXIe-4151 | 300W 전원 공급 장치, 150V CAT I 절연, 1.8MS/S 샘플 속도, 100kS/s 업데이트 속도. 과도 응답 조정(SourceAdapt). 보조 전력이 필요합니다(2U 박스 또는 전원 "브릭"을 통해). |
| PXIe-4051 | 300W 전자 로드, 150V CAT I 절연, 1.8MS/S 샘플 속도, 100kS/s 업데이트 속도. 과도 응답 조정(SourceAdapt). 프로그래밍 가능한 솔루션(CV, CC 모드).              |
| PXIe-6571 | 100 MVector/s 32채널 PXI 디지털 패턴 계측기, 128M 벡터 메모리. 활성 로드(16mA), PPMU(-2V~6V, 최대 32mA).                                      |
| PXIe-5433 | 2채널, 800MS/S, 80MHz BW, 24Vpk-pk 임의의 웨이브폼 생성기(사용자 정의된 임의의 웨이브폼 및 사인파, 사각파, 삼각파, 램프를 비롯한 표준 함수 생성).                       |
| PXIe-5162 | 4채널 1.5GHz 대역폭 오실로스코프는 커플링, 전압 범위(최대 50Vpk-pk), 필터링(20MHz, 175MHz 또는 전체 BW)에 대한 유연한 설정을 통해 최대 5GS/S 속도로 샘플링합니다.          |

## 측정 파라미터

PMIC를 테스트할 때 일반적으로 관심 있는 파라미터에는 입력 전압( $V_{in}$ ) 소싱 및 측정, 입력 전류( $I_{in}$ ), 측정, 출력 전압( $V_{out}$ ) 측정, 로드 전류 싱킹( $I_{out}$ ) 이 포함됩니다. 이러한 측정값을 통해 전력 효율을 확인할 수 있습니다. 기타 파라미터로는 정확도, 라인/로드 레귤레이션, 라인/로드 과도, AC 리플 전압, PSRR, 섯다운/정지/돌입 전류, 과전압 보호(OVP), 과전류 보호(OCP) 등이 있습니다.

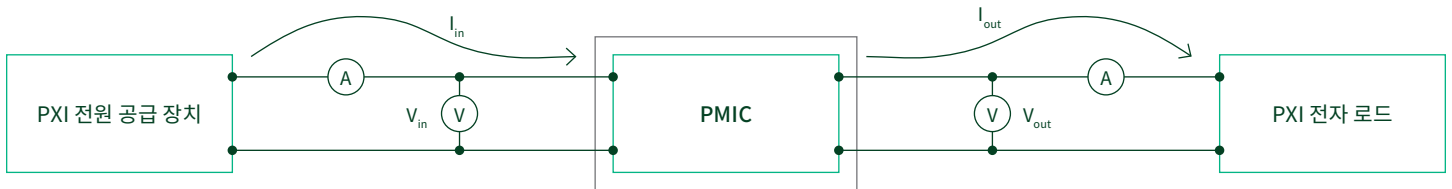


그림 11

PMIC 테스트 설정의 간소화된 다이어그램

## 전력 효율

대부분의 경우, 전력 효율을 계산하기 위한 테스트 설정은 PMIC의 전류를 싱크하기 위해 전원 공급 장치와 전자 로드 사이에 연결됩니다. 그런 다음 설정은 전원 공급 장치에서 제공하는 입력( $V_{in}$  및  $I_{in}$ )과 전자 로드에서 측정된 출력( $V_{out}$  및  $I_{out}$ )의 전압 및 전류를 측정합니다(그림 6/그림 11 참조).

전력 효율은 공급 전력 대비 소비 전력의 비율을 나타내며 일반적으로 백분율로 표시됩니다( $[V_{out} * I_{out}] / [V_{in} * I_{in}] * 100$ ). 이 지표는 특히 모바일 디바이스나 전기 자동차와 같이 배터리로 구동되는 제품에서 매우 중요한데, 이는 제품의 가용 실행 시간에 직접적인 영향을 미칩니다.

그림 6은 PXIe-4151(전원 공급 장치)/PXIe-4051(전자 로드) 채널을 사용하고 PXIe-6571의 채널을 사용하는 배선 다이어그램을 보여줍니다. 일반적인 파라미터(전력 효율, 로드 레귤레이션, 로드 과도)를 테스트하기 위해 PXIe-4151(전원 공급 장치)은 입력 전압을 제공하고 입력 전류를 측정하는 데 사용되며, PXIe-4051(전자 로드)은 출력 전류를 싱크하고 PMIC(LTM4676A) 출력에서 전류/전압을 측정하는 로드로 작동합니다. PXI-6571의 채널은 I2C 통신을 위한 클럭 및 데이터 채널로 사용되며, EVB(DC1811B-B)의 핀에 연결하여 PMIC의 설정 상태를 수정합니다.

전력 효율 대 로드 전류 커브는 로드가 증가함에 따라 PMIC의 효율이 어떻게 변하는지를 보여줍니다. 각 입력 전압에 대해 하나의 커브를 사용하여 효율 대 로드 커브 세트를 표시할 수 있습니다. 그림 12의 결과 그래프에서 PMIC는 일정한 3.3V를 생성하도록 구성되었으며, 전력 효율은 네 가지 입력 전압 값에서 측정되었습니다. 9V, 12V, 18V, 20V의 로드 전류를 25단계로 0.1~24A까지 스위칭하고 PMIC의 출력 전압을 측정하도록 PXIe-4051을 구성했습니다.

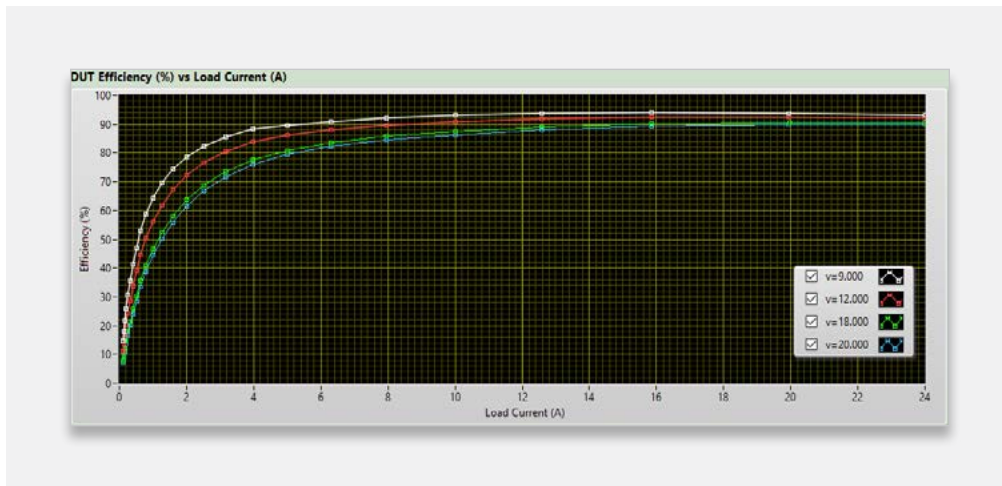


그림 12

PMIC(LTM4676A)의 3.3V 출력 전압이 일정할 때의 전력 효율 결과 그래프

## 예시: NI 하드웨어의 테스트 절차

1. PXIe-4151에서 지정된 레벨(9V)로  $V_{in}$ 을 설정합니다.
2. PXIe-4051에서 원하는 시작 레벨(0.1A)로  $I_{out}$ 을 설정합니다.
3.  $I_{out}$ 을 원하는 엔딩 레벨(24A)까지 스위칭하여 PXIe-4051로 PMIC 입력 및 출력에 대한 V 및 I 레벨을 기록합니다.
4. 원하는 모든  $V_{in}$  레벨(9V, 12V, 18V, 20V)에 대해 1~3단계를 반복합니다.

## 로드 레귤레이션

로드 레귤레이션 테스트는 로드 전류가 최소 및 최대 정격 값에서 스위칭될 때 출력 전압을 유지하는 PMIC의 기능을 측정합니다. 이 테스트 동안 PXIe-4151의 입력 전압( $V_{in}$ )은 일반적으로 공칭 전압에서 안정적으로 유지됩니다. 로드 조절 결과는 mV/A 또는 백분율로 표시됩니다. 측정된 출력 전압 변화는 제품의 기술 스펙에 명시된 범위 이내여야 합니다. 로드 조절 테스트에는 전력 효율 테스트에 사용된 배선 다이어그램(그림 6)과 동일한 연결이 필요하다는 점에 유의해야 합니다.

그림 6에서는 원격 감지 또는 4선식 연결을 사용하여 PXIe-4151 및 PXIe-4051을 구성했습니다(포트 이름: 센스 HI 및 센스 LO). 이 설정은 측정 정확도에 영향을 줄 수 있는 리드 저항을 제거합니다. 원격 감지 연결 방법은 다음과 같이 작동합니다. 한 쌍의 테스트 리드는 입력(출력) HI와 입력(출력) LO 사이의 소스 출력(로드 입력)을 연결하고, 두 번째 리드 세트는 센스 HI와 센스 LO 사이의 전압 강하를 측정합니다. 정확한 측정을 위해 감지 리드는 리드 저항이 판독값에 영향을 미치지 않도록 최대한 PMIC에 가깝게 연결해야 합니다.

그림 13은 로드 조절 플롯을 보여줍니다. PMIC의 출력 전압은 3.3V로 일정하게 구성되었고, PXIe-4051의 채널은 0.1mA에서 24A까지 로드 전류를 스위칭하도록 구성되었습니다. 이 테스트는 PXIe-4151을 사용하여 네 가지 입력 전압 조건(9V, 12V, 18V, 20V)으로 수행되었습니다.

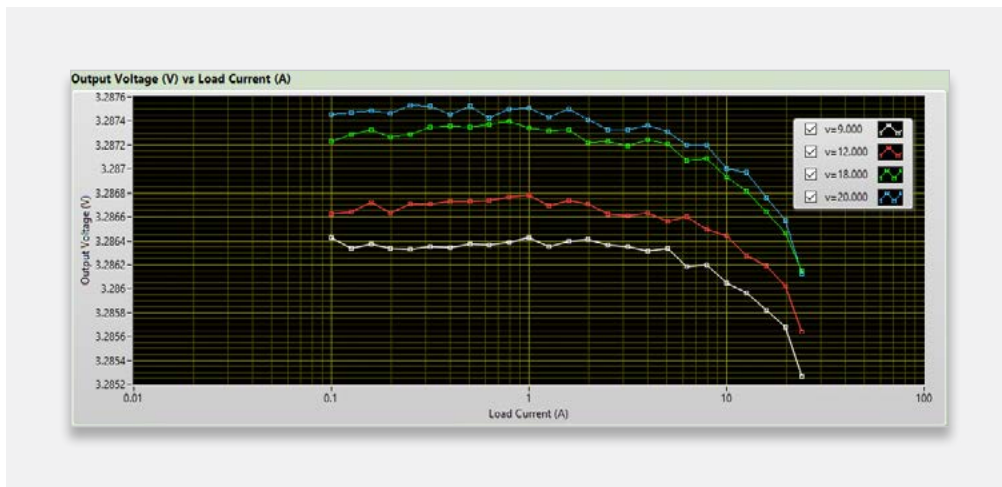


그림 13

PMIC(LTM4676A)의 일정한 3.3V 출력 전압에서 출력 전압 대 로드 전류의 결과 그래프

## 예시: NI 하드웨어의 테스트 절차

1. PXIe-4151에서 원하는 레벨(9V)로  $V_{in}$ 을 설정합니다.
2. PXIe-4051에서  $I_{out}$ 을 최소 레벨(0.1A)로 설정합니다.
3.  $I_{out}$ 을 최대 레벨(24A)로 스위칭하여 PXIe-4051로 PMIC 출력의 V 및 I 레벨을 기록합니다.
4. 원하는 모든  $V_{in}$  레벨(9V, 12V, 18V, 20V)에 대해 1~3단계를 반복합니다.

## 로드 과도

로드 과도 테스트는 출력 전류 로드가 변경된 후 PMIC의 출력 전압이 지정된 정확도 범위로 안정화되는 데 걸리는 시간을 측정합니다. 이 테스트는 PMIC의 전압 레귤레이터 성능에 액세스하는 데 사용할 수 있는 가장 간단한 진단 도구일 것입니다.

로드 전류가 천천히 변화하는 동안 출력 전압을 일정하게 유지하는 것은 쉽지만, 로드 전류가 급증하면 출력 전압이 변동될 수 있습니다. 이러한 전류 및 전압의 급격한 변화를 분석하기 위해 외부 오실로스코프를 사용합니다. 그러나 PXIe-4051의 빠른 샘플링 속도 덕분에 오실로스코프 없이도 로드 과도 현상을 캡처할 수 있습니다. 기존 SMU는 이러한 과도 응답을 캡처할 수 없지만 PXIe-4051(전자 로드) 및 PXIe-4151(전원 공급 장치)은 전압 및 전류에 대해 최대 1.8MS/S의 속도로 응답을 캡처할 수 있으며 최대 업데이트 속도는 100kS/s에 달합니다.

그림 14는 로드 전류가 1A에서 20A로, 20A에서 1A로 급증할 때 PMIC의 출력 전압과 PXIe-4051에서 측정된 로드 전류를 나타낸 것입니다.

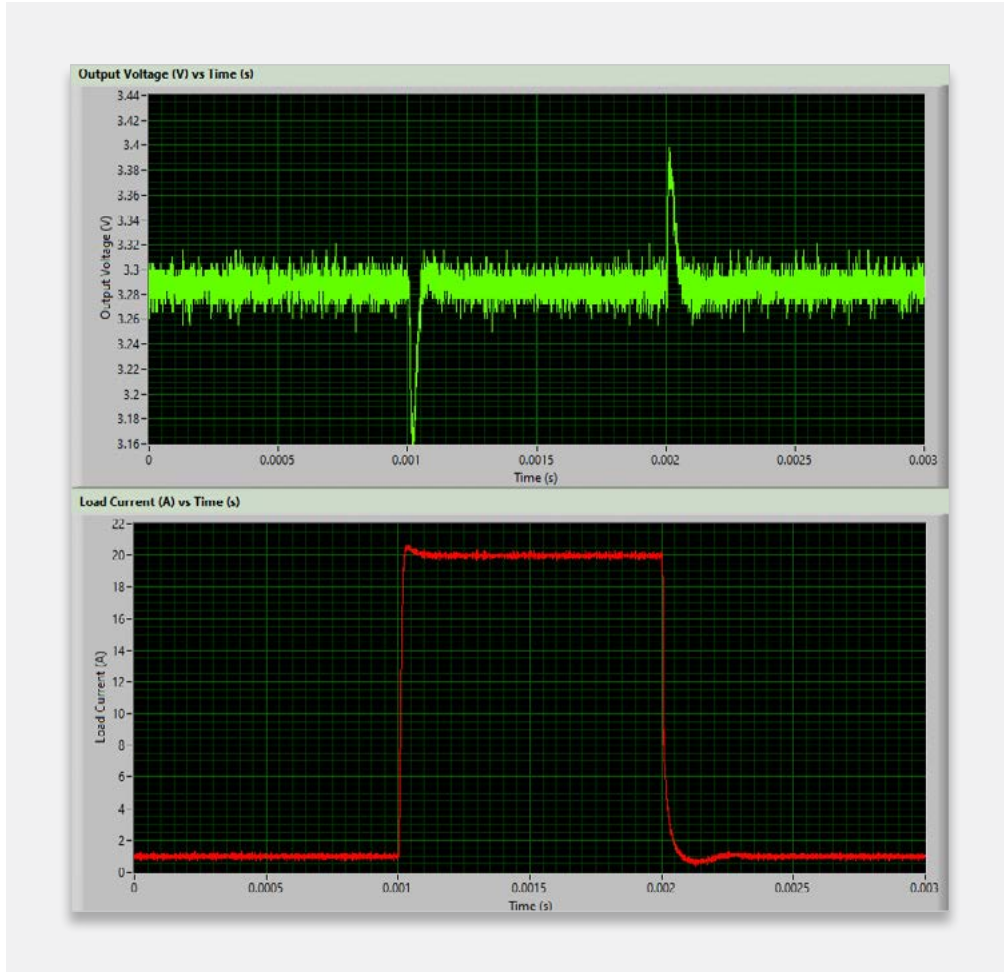


그림 14

PXIe-4051로 측정된 출력 전압 및 로드 전류의 응답 그래프

## NI 하드웨어의 테스트 절차 예시

1. PXIe-4151에서 원하는 레벨(12V)로  $V_{in}$ 을 설정합니다.
2. PXIe-4051에서 원하는 레벨(1A)로  $I_{out}$ 을 설정합니다.
3.  $I_{out}$ 을 새로운 레벨(20A)로 변경하고, PXIe-4051로  $V_{out}$  및  $I_{out}$ 의 응답을 기록합니다.

## 멀티채널 PMIC를 위한 PXI 설정 예시

멀티채널 PMIC의 성능을 특성화하기 위해 테스트 엔지니어는 앞서 설명한 1채널 PMIC에 사용된 것과 동일한 전원 및 전자 로드로 NI PXI SMU/전원 공급 장치와 NI PXI SMU/전자 로드를 연결할 수 있습니다. 또한 PXIe-6571은 멀티채널 PMIC의 반복적인 설정 변경을 위한 디지털 통신 하드웨어의 필수 요소로 사용됩니다.

이전 예시와 마찬가지로 이 설정에서는 NI 하드웨어(NI SMU/전원 공급 장치/전자 로드/6571)를 사용하여 입력 전압( $V_{in}$ ) 소스 및 측정, 입력 전류( $I_{in}$ ) 측정, 출력 전압( $V_{out}$ ) 측정, 로드 전류( $I_{out}$ ) 싱크를 수행합니다. 이러한 측정값은 라인/로드 레귤레이션, 효율성, 정확도, 정지/셋다운 전류와 관련된 값을 계산할 때 매우 중요합니다.

## NI PXI 시스템을 사용한 고전력 DC-DC 컨버터 측정

테스트 엔지니어는 이 하드웨어를 사용하여 멀티채널 PMIC의 성능을 특성화할 수 있을 뿐 아니라, NI FG엔/오실로스코프를 사용하여 PMIC에 필요한 AC 파라미터를 평가할 수 있습니다. AC 파라미터를 평가하는 데 사용되는 NI FG엔/오실로스코프와 이 하드웨어를 통합한 테스트에는 라인/로드 과도, PSRR, 노이즈, OVP, OCP 및 시작/셴다운 시퀀스가 포함됩니다.

그림 15는 일반적인 테스트 설정을 보여줍니다. 멀티채널 PMIC 성능 측정을 위해 NI 계측기가 DUT에 어떻게 연결되는지 보여줍니다.

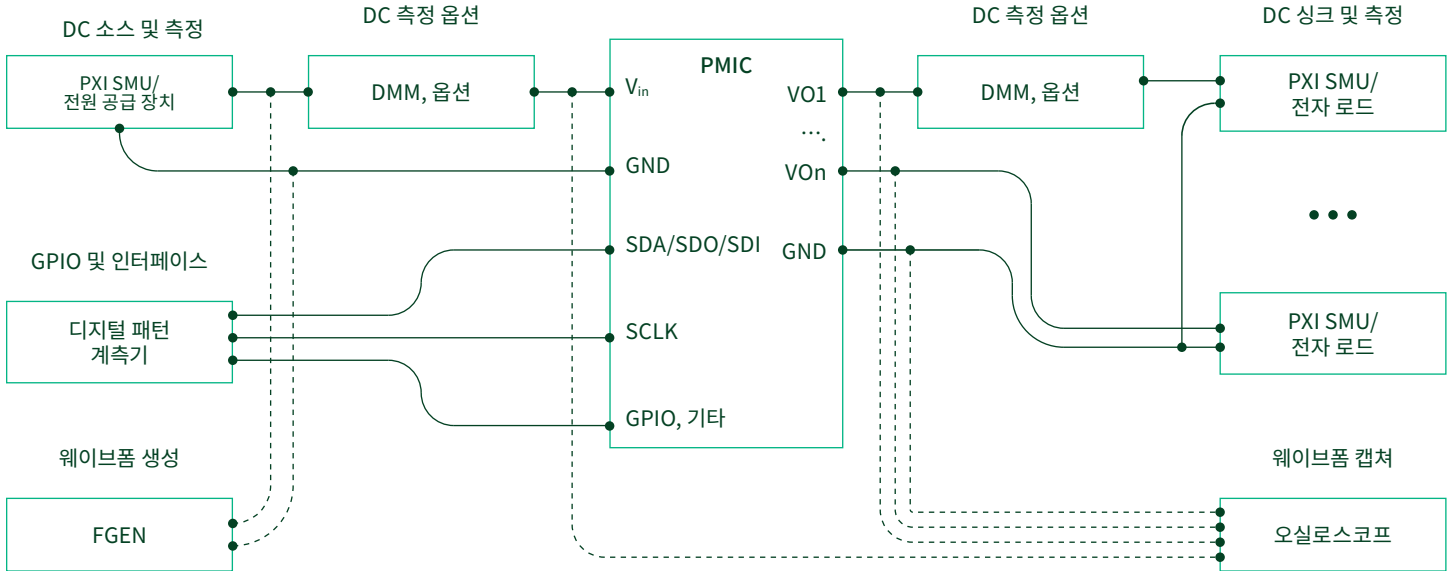


그림 15  
멀티채널 PMIC를 위한 PXI 설정 예시

## 결론

PMIC를 테스트할 때 NI PXI 시스템은 테스트 엔지니어가 대량의 데이터를 쉽게 수집하고, 계측기를 동기화하고, 수천 개의 테스트를 자동화하고, 테스트 시간을 최적화하고, 검증 시스템과 관련된 자본 비용을 절감할 수 있도록 지원합니다. NI PXI 시스템에는 전원 공급 장치(예: PXIe-4151 300W 전원 공급 장치), 전자 로드(예: PXIe-4051 300W 전자 로드), 디지털 통신 하드웨어(예: PXIe-6571 100 MVector/s 디지털 패턴 계측기), 오실로스코프(예: PXIe-5162 5 GS/s 스코프), FG엔(PXIe-5433 800 MS/s) 등의 계측기가 포함될 수 있습니다.

이 어플리케이션 노트에서 소개하는 NI 하드웨어는 유연한 전력 관리, 로드 처리, 측정 정확도, 정확한 타이밍 및 동기화, 넓은 데이터 대역폭, 낮은 데이터 지연 시간, 다양한 디지털 통신 기능을 특징으로 합니다. PMIC 테스트를 위한 이 완벽한 설정은 테스트 엔지니어가 LabVIEW 예제 또는 InstrumentStudio를 통해 다양한 조건을 처리하고 특정 측정 과제를 해결하는 데 필요한 모든 것을 제공합니다.