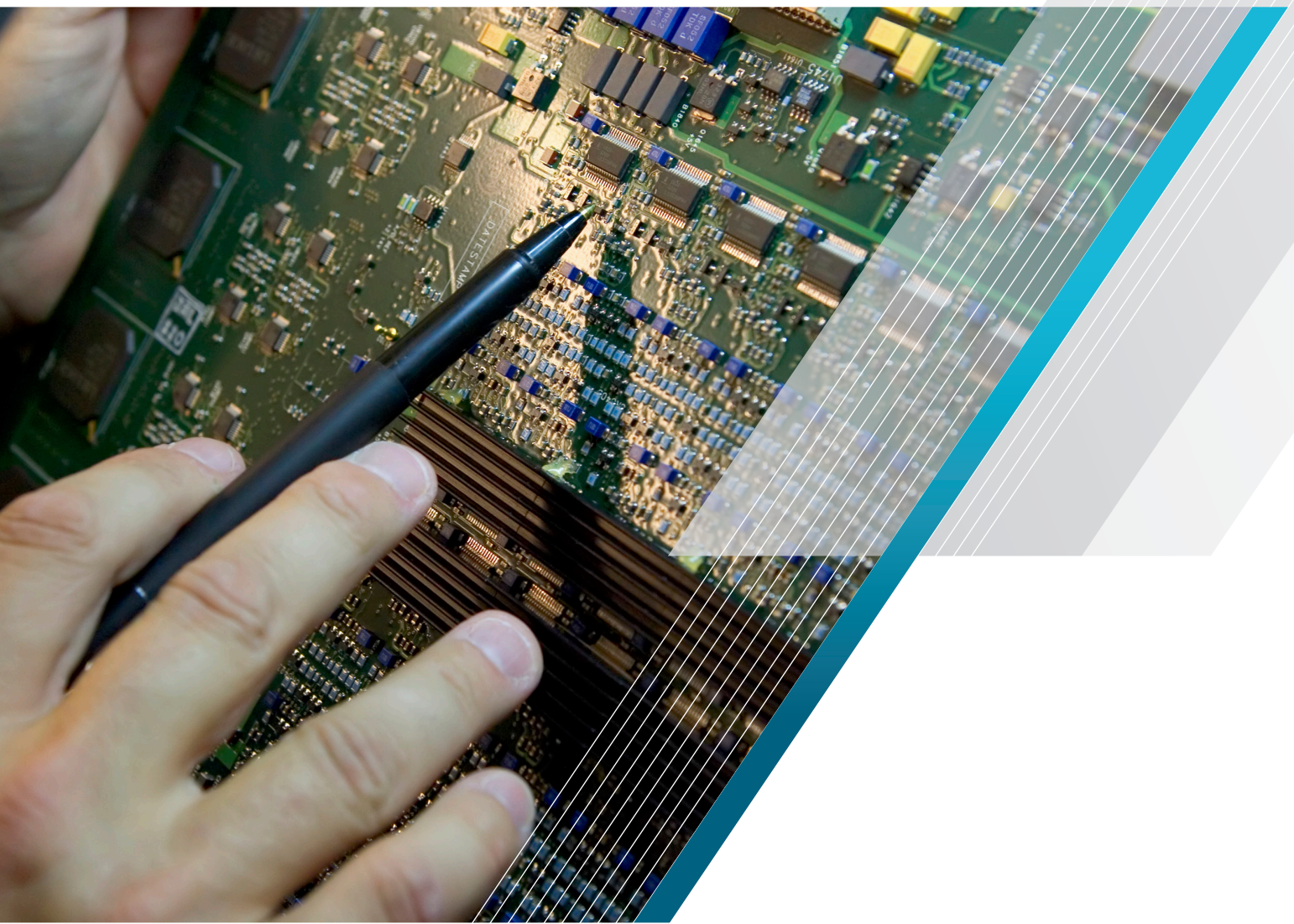


IoT 장치의 디지털 / 아날로그 / RF 시스템 문제 디버그

TUTORIAL



개요

전통적으로 대부분의 애플리케이션용 무선 장치는 경험이 풍부한 RF 설계 엔지니어가 설계했을 것입니다. 일부 애플리케이션에서는 여전히 그러합니다. 그러나 이제 설계자가 RF 설계에 대한 엄청난 경험을 할 필요 없이 하드웨어로 설계할 수 있는 무전기 "모듈"이 무수히 많습니다. 이 모듈들은 IoT 기기의 엄청난 붐을 부채질하는데 도움을 주고 있습니다. 설계 중인 장치의 기능에 따라 일부 디지털 및 아날로그 회로를 통합하고 무선 모듈이 예상대로 작동하는지 확인해야 합니다.

다음 자습서에서는 설계를 디버깅하는데 시간을 투자해야 하는 일부 영역을 다룹니다.

일반적인 IoT 임베디드 모듈 블록 다이어그램 및 일반적인 문제

그림 1은 일반적인 IoT 장치 (이 경우 Wi-Fi 모듈, DC 전원 모듈 및 특정 IoT 장치 용 일부 하드웨어 포함)를 보여줍니다. 여러 잠재적인 문제가 강조되어 있으며 이러한 문제를 쉽게 테스트하고 디버깅할 수 있기를 원할 것입니다. 발견할 수 있는 몇 가지 문제를 살펴 보겠습니다. >>

"2020년까지 500억 개는 말할 것도 없고 50억 명이 연결될 것입니다."

- 세계 경제 포럼

"아날로그, 디지털, RF 설계를 디버깅할 수 있는 올바른 도구가 있습니까?"

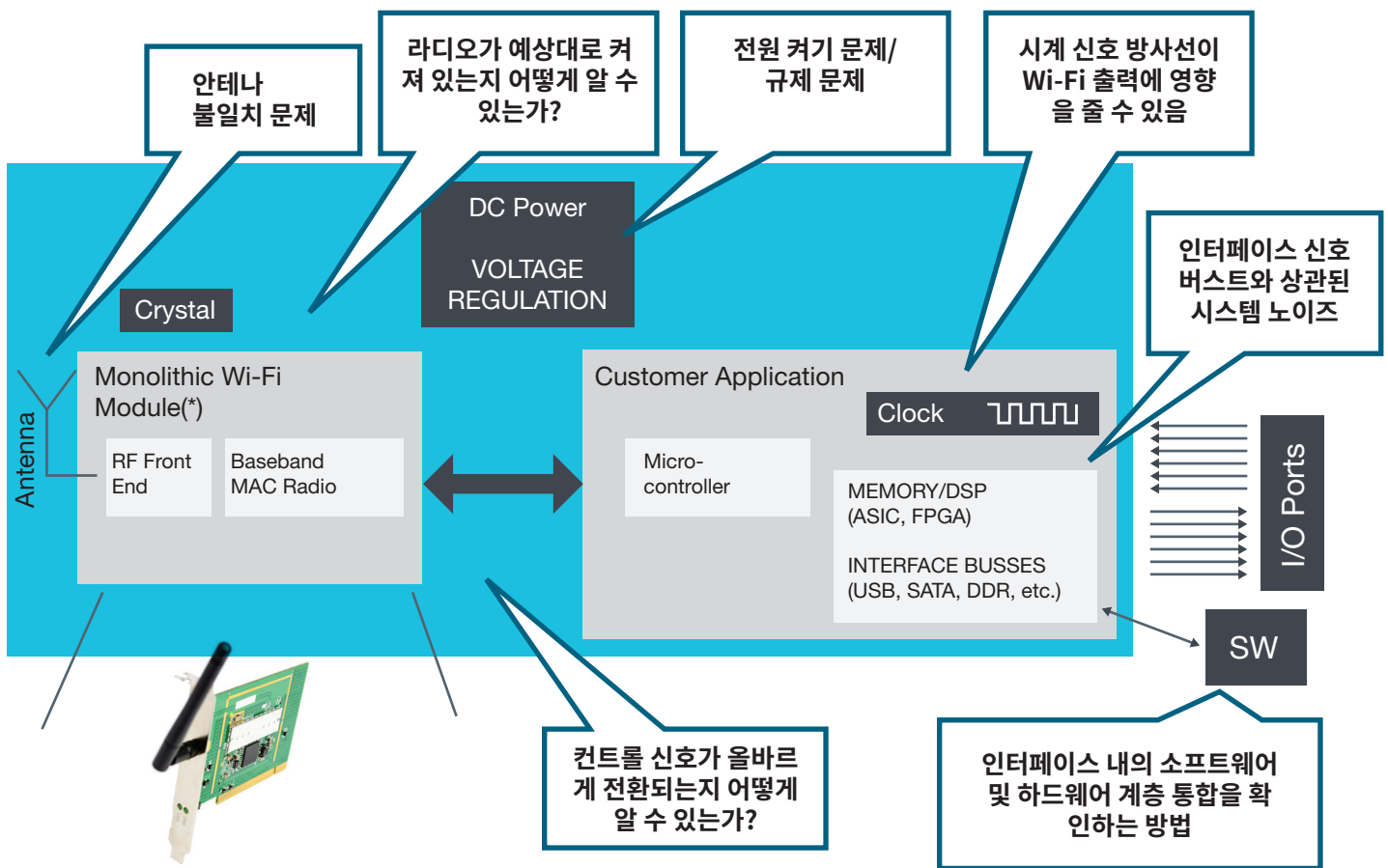
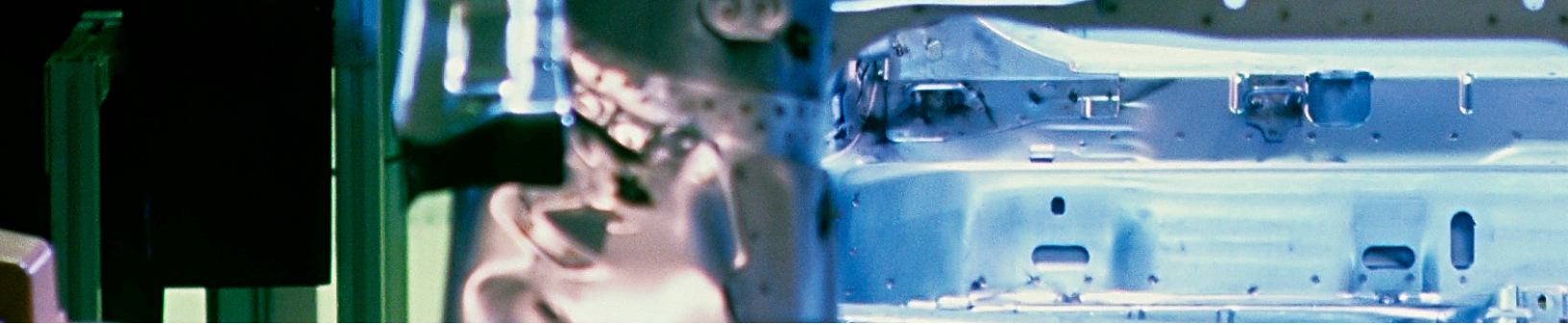


그림 1. IoT 디바이스 블록 다이어그램 예



"당신의 무선 송신기는 수많은 시험 요건을 충족시켜야 합니다."

IoT 장치가 전송 중입니까?

따라서 장치의 전원을 켜고 전송 중인지 여부를 알고 싶습니다. 신호가 있는 경우 신호 주파수가 예상대로이고 신호 전력 레벨이 올바른지 확인할 수도 있습니다. 이 중 어느 것도 예상 한 것이 아니면 필요에 따라 작동 할 수 없는 장치가 있는 것입니다.

이를 테스트하는 가장 간단한 방법은 스펙트럼 분석기를 사용하는 것입니다. 신호의 존재 여부를 나타낼 뿐만 아니라 주파수와 전력 레벨을 측정합니다. 신호를 디코딩해야 할 수도 있습니다 (예 : 신호에서 디지털 데이터 추출). 이 경우 벡터 신호 분석기 (VSA)가 필수적입니다.

(참고-시장에는 다양한 VSA가 있으며 다양한 테스트 기능을 갖추고 있으므로 가격이 매우 다양합니다.)

물론 무선기는 들은 내용 만 전송합니다. 즉, 앞선 다이어그램의 "고객 애플리케이션" 모듈은 장치의 두뇌입니다. 라디오를 포함한 모든 모듈을 제어하도록 프로그래밍됩니다. 예를 들어 라디오가 예상대로 전송되지 않으면 그 이유를 알고 싶을 것입니다. 라디오로 전송되는 잘못된 제어 신호 때문입니까? 잘못된 버스 명령이 전송되고 있습니까? 라디오에 공급되는 전압에 문제가 있습니까?



그림 2. IoT 장치를 모니터링 하는 Tektronix RSA306B 실시간 신호 분석기.

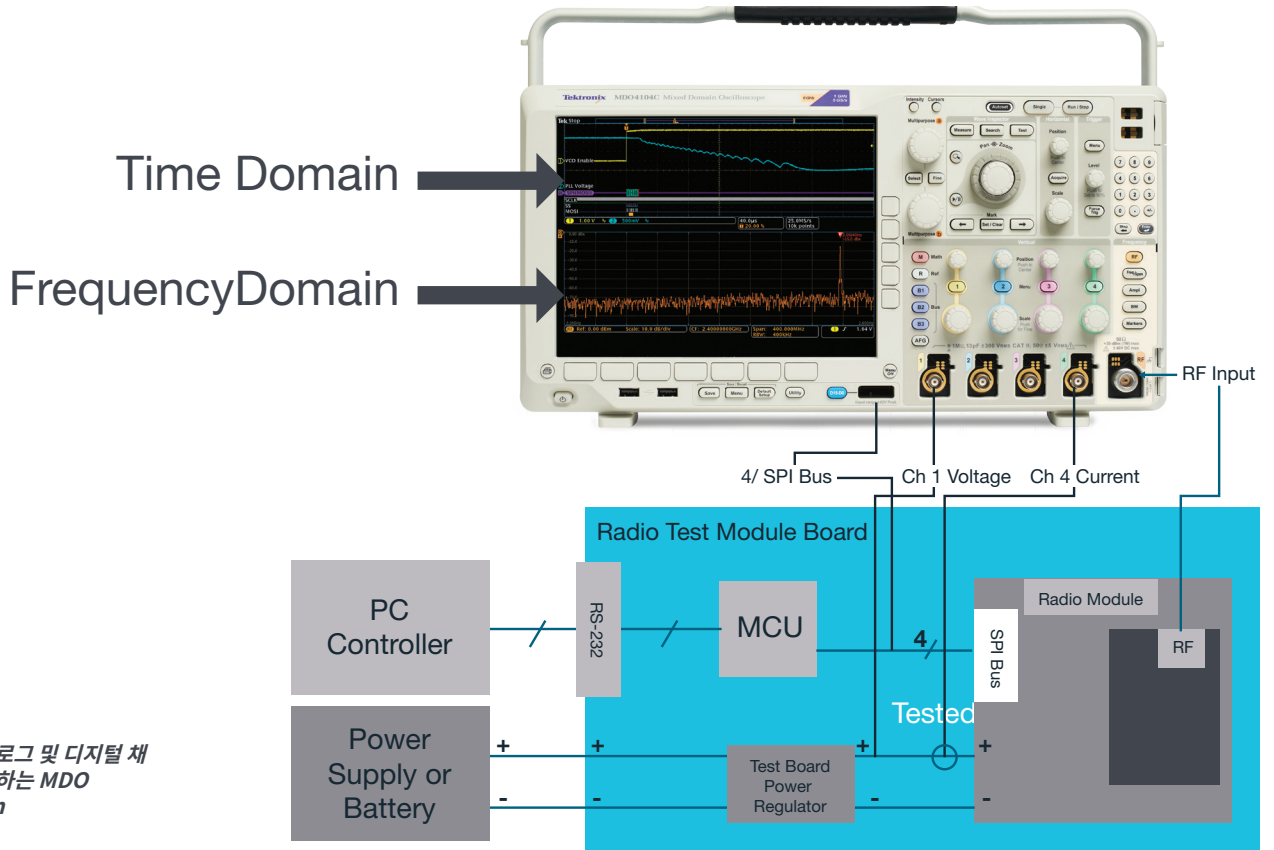
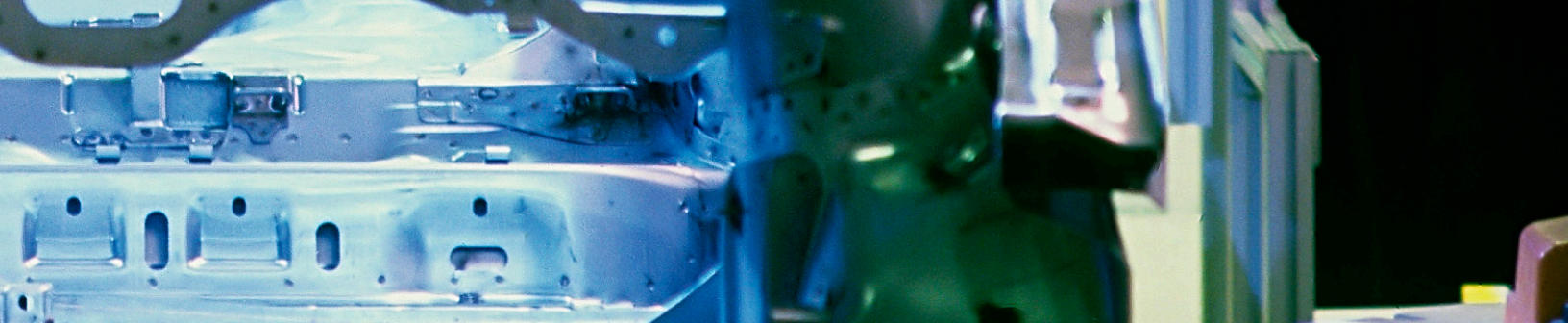


그림 3. RF, 아날로그 및 디지털 채널을 동시에 측정하는 MDO (Mixed Domain Oscilloscope).

설계의 RF, 아날로그 및 디지털 부분을 디버깅하려면 시간 도메인 (기존 스코프 기능)과 주파수 영역 (기존 스펙트럼 분석기 기능)에서 이러한 모든 신호를 동시에 캡처 할 수 있는 오실로스코프를 사용하는 것이 매우 바람직합니다.). 최신 MDO 오실로스코프 (다중 도메인 오실로스코프)에는 전용 스펙트럼 분석기 채널이 있어 이러한 모든 신호를 동시에 캡처 할 수 있습니다. 모든 신호를 시간에 상관시킴으로써 가능한 문제가 교차 관련 될 수 있습니다. 라디오가 예상대로 전송되지 않는 경우 RF 신호를 모니터링 하는 동시에 라디오로 전송되는 제어 버스 명령을 모니터링 하면 문제 자체뿐 아니라 실제로 문제를 일으키는 원인도 표시 될 수 있습니다.

(참고-규제 및 규정 준수 요구 사항을 포함하여 검토해야 할 추가 무선 송신기 문제가 많이 있습니다. 자세한 내용은 "허가되지 않은 주파수 대역에서 무선 링크 문제 해결"자습서를 참조하십시오.)

RF 신호에 대한 eGuide tek.com/document/how-guide/eguide-rf-signals는 다른 유용한 정보와 함께 사용할 신호 및 / 또는 표준에 대한 통찰력을 제공합니다.

MDO (Mixed Domain Oscilloscope)를 사용하여 IoT 무선 장치를 디버깅하는 방법에 대한 자세한 정보를 보려면 "시스템 레벨 설계 및 검증 또는 무선 임베디드 시스템" tek.com/dl/48W_26921_0_MR_Letter.pdf 를 다운로드하십시오.

>>

"IoT 장치의 수신기를 테스트하려면 벡터 신호 생성기가 필요합니다."

IoT 장치가 신호를 수신 할 수 있습니까?

또한 IoT 무선 모듈의 수신기가 실제로 적절한 RF 신호를 캡처 할 수 있는지 테스트해야 합니다. 원치 않는 RF 신호를 필터링 할 수 있는지 확인해야 할 수도 있습니다.

수신기 감도 테스트는 장치가 적절한 신호를 수신 및 디코딩 할 수 있는지 확인하기 위한 모든 무선 수신기의 공통 요구 사항입니다. 대부분의 경우 합리적인 전력 수준에서 원하는 신호를 생성하여 수신기가 신호를 캡처 및 디코딩 할 수 있도록 한 다음 장치가 더 이상 신호를 수신 및 디코딩 할 수 없는 지점까지 전력을 점차적으로 줄여야 합니다. 이 측정 된 신호 강도가 "수신기 감도"요구 사항보다 낮으면 장치가 테스트를 통과 한 것입니다.

RF 신호를 적절한 무선 표준으로 생성하는 가장 쉬운 방법은 벡터 신호 생성기 (VSG)를 사용하는 것입니다. 이것은 변조 된 RF 신호 (신호에 인코딩된 디지털 정보)를 생성 할 수 있는 장비이며 다양한 무선 신호 호스트를 생성 및 전송할 수 있습니다 (그림 4 참조).

(참고-시중에는 다양한 벡터 신호 발생기가 있으며 다양한 테스트 기능을 갖추고 있어 가격이 매우 다양합니다. 대부분의 IoT 유형 장치의 경우 값 비싼 장치의 기능 대부분이 필요하지 않습니다.)

또한 수신기가 원하지 않는 RF 신호를 차단하는 동시에 원하는 신호를 수신 및 디코딩 할 수 있는지 확인해야 할 수도 있습니다. 여기에는 다른 동일한 장치에서 생성되지만 다른 채널에서 전송되는 신호가 포함될 수 있습니다 (그림 5 참조).

수신기 차단 테스트를 통해 이를 수행 할 수 있습니다. 두 개의 VSG와 RF 믹서가 필요합니다.

—
텍트로닉스 벡터 신호 발생기 제품군인 TSG4000 시리즈에 대한 자세한 내용은 tek.com/rf-vector-signal-generator를 참조하십시오.

그림 4. 수신기 감도 테스트를 위한 테스트 설정.

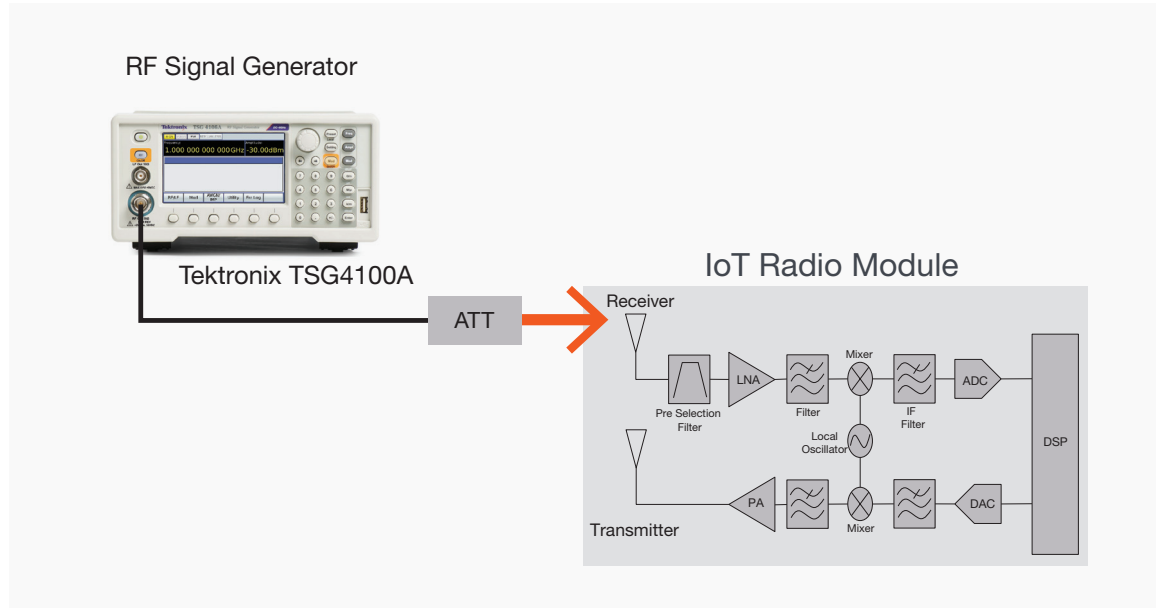
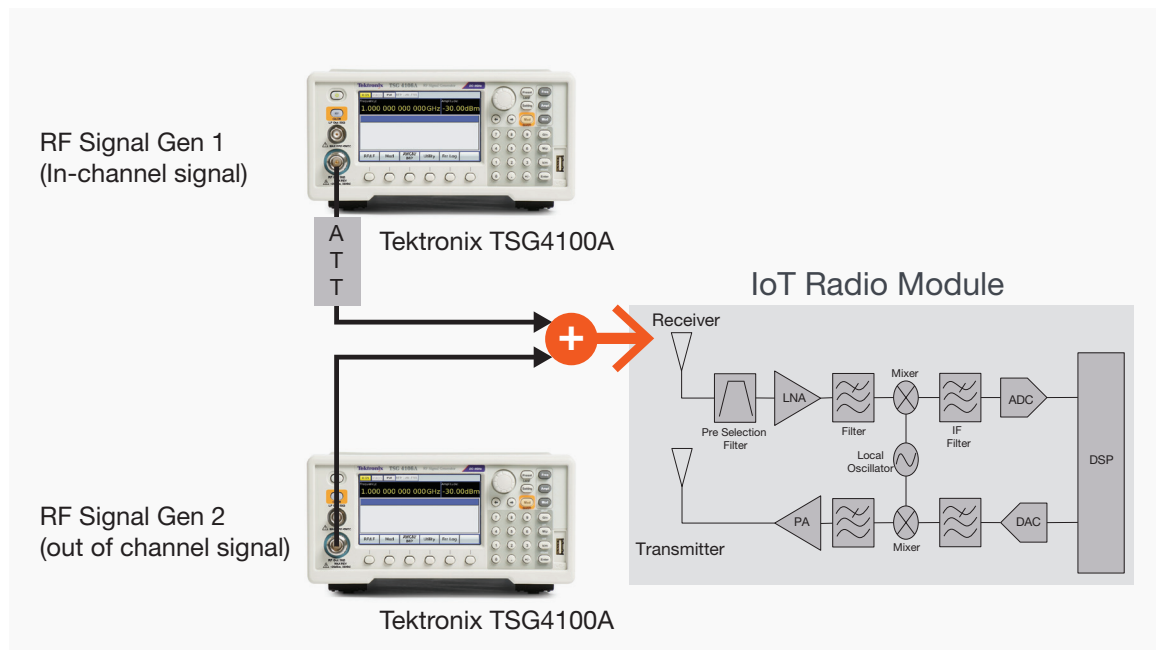


그림 5. 수신기 차단 테스트를 위한 테스트 설정.



Contact Information:

Australia 1 800 709 465
Austria 00800 2255 4835
Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries +41 52 675 3777
Belgium 00800 2255 4835
Brazil +55 (11) 3759 7627
Canada 1 800 833 9200
Central East Europe / Baltics +41 52 675 3777
Central Europe / Greece +41 52 675 3777
Denmark +45 80 88 1401
Finland +41 52 675 3777
France 00800 2255 4835
Germany 00800 2255 4835
Hong Kong 400 820 5835
India 000 800 650 1835
Indonesia 007 803 601 5249
Italy 00800 2255 4835
Japan 81 (3) 6714 3010
Luxembourg +41 52 675 3777
Malaysia 1 800 22 55835
Mexico, Central/South America and Caribbean 52 (55) 56 04 50 90
Middle East, Asia, and North Africa +41 52 675 3777
The Netherlands 00800 2255 4835
New Zealand 0800 800 238
Norway 800 16098
People's Republic of China 400 820 5835
Philippines 1 800 1601 0077
Poland +41 52 675 3777
Portugal 80 08 12370
Republic of Korea +82 2 6917 5000
Russia / CIS +7 (495) 6647564
Singapore 800 6011 473
South Africa +41 52 675 3777
Spain 00800 2255 4835
Sweden 00800 2255 4835
Switzerland 00800 2255 4835
Taiwan 886 (2) 2656 6688
Thailand 1 800 011 931
United Kingdom / Ireland 00800 2255 4835
USA 1 800 833 9200
Vietnam 12060128

Rev. 020916

References

/ Tektronix Spectrum Analyzer Instruments

tek.com/spectrum-analyzer

/ RSA306B Spectrum Analyzer Product Details

tek.com/spectrum-analyzer/rsa306

/ TSG4000 Series of RF Vector Signal Generators Product Details

tek.com/rf-vector-signal-generator

/ Bluetooth Transmitter Testing

tek.com/dl/37W-60017-0_Bluetooth%2520Site%2520Seller%2520flyer.pdf

/ Mixed Domain Oscilloscope 4000B Series Product Information

tek.com/oscilloscope/mdo4000-mixed-domain-oscilloscope

