

# EMI/EMC 규정 준수 인증으로 인해 속도가 느려지지 마십시오.

TUTORIAL



# 사전 컴플라이언스 테스트로 문제를 조기에 발견

EMI 규정은 전기 및 전자 장비 사용자에게 향상된 신뢰성과 안전성을 제공하기 위해 전 세계적으로 시행되고 있습니다. 컴플라이언스 테스트는 철저하고 시간이 많이 소요되며, 이 제품 개발 단계에서 EMI가 실패하면 비용이 많이 드는 재 설계 및 제품 도입이 지연 될 수 있습니다. 또한 인증 된 실험실의 전체 컴플라이언스 테스트는 비용이 많이 들 수 있으며 비용은 하루에 \$1,000에서 \$3,000입니다.

사전 컴플라이언스 테스트는 일반적으로 컴플라이언스 문제를 조기에 포착하고 전체 EMI 컴플라이언스 테스트의 성공적인 첫 번째 통과 가능성을 높이는 데 사용됩니다. 오늘날 비용 효율적인 테스트 솔루션을 쉽게 설정하여 출시 시간을 빠르게 단축 할 수 있습니다. 이 백서에서는 사전 컴플라이언스 테스트 기능을 설정하는데 필요한 사항과 발견 할 수 있는 문제를 해결하는 데 유용한 도구에 대해 설명합니다.

**"준수 테스트 실패는 최종 제품 출시를 지연시키는 설계 전환을 의미 할 수 있습니다."**

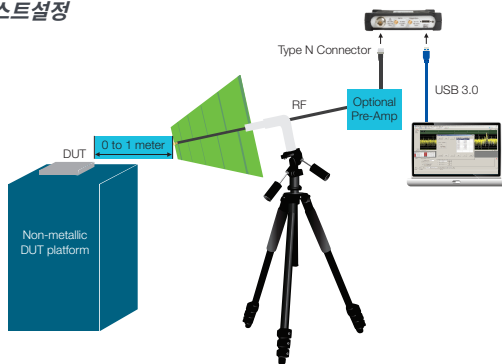
# "사전 컴플라이언스 테스트는 비용이 많이들 필요가 없습니다."

## 사전 적합성 테스트를 위한 설정

국제 표준을 준수하기 위해 사전 적합성 테스트가 필요하지 않습니다. 목표는 잠재적인 문제를 발견하고 값 비싼 컴플라이언스 테스트 단계에서 실패 위험을 줄이는 것입니다. 테스트 결과에 충분한 여유가 적용되는 경우 사용되는 장비는 규정을 준수하지 않을 수 있으며 규정을 준수하는 수신기보다 정확도와 동적 범위가 낮습니다. Tektronix RSA306B USB 기반 실시간 스펙트럼 분석기의 도입으로 사전 컴플라이언스 테스트가 그 어느 때 보다 쉽고 비용 효율적입니다. RSA306B 및 이와 유사한 저가 제품을 사용하는 테스트 설정은 제품 EMI 인증을 받기 위한 비용과 일정을 최소화하는 데 도움이 되는 방사 및 전도 방출 측정을 모두 수행하는 데 사용됩니다. [1]

>>

(a) 방사 테스트 설정



(b) 수행된 테스트 설정

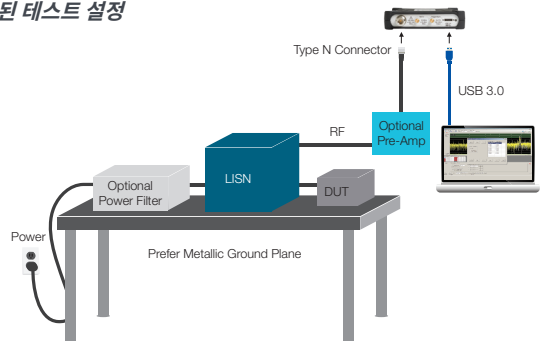


그림 1. Tektronix RSA306B USB 기반 실시간 스펙트럼 분석기를 사용하면 사전 컴플라이언스 테스트가 그 어느 때 보다 쉽고 비용 효율적입니다.

# "동일한 테스트 설정을 사용하되 WiFi, Bluetooth 등 사양에 정의된 주파수에만 집중하십시오."

## 의도적인 라디에이터 되기

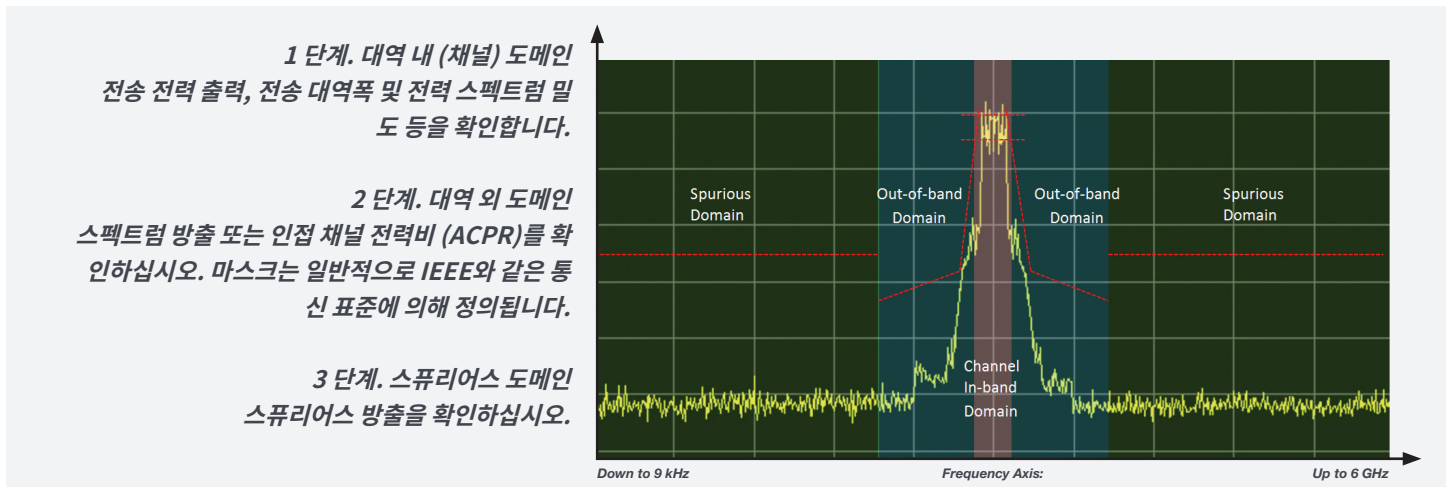
사물 인터넷에 제품을 추가하려는 경쟁은 EMI 테스트를 어느 정도 복잡하게 만듭니다. 제품 제조업체는 제품에 무선 기능을 올바르게 추가하는 방법을 배워야 할뿐만 아니라 EMI 관점에서 추가적인 의도적인 라디에이터 테스트가 필요합니다.

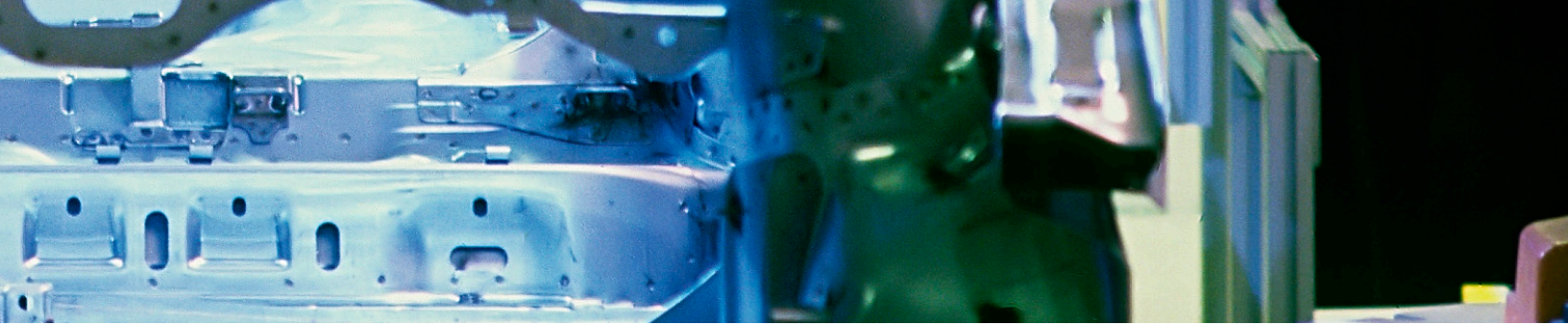
의도적 라디에이터는 기능을 수행하기 위해 무선 에너지 (적외선 또는 초음파 에너지가 아님)를 방송하는 장치입니다. 이러한 장치는 의도적으로 무선 스펙트럼을 사용하므로 항상 FCC 또는 기타 동등한 장비 승인이 필요합니다. 의도적인 라디에이터 인 장치도 의도하지 않은 테스트 요구 사항의 적용을 받습니다. 장치가 사용하도록 설계된 주파수 이외의 주파수에서 방출은 내부 회로로 인해 발생할 수 있습니다.

의도적 라디에이터에 대한 테스트 설정은 그림 1a에 표시된 방사 방출 설정과 동일합니다. 그러나 이 경우 관심 주파수는 WiFi, Bluetooth 등과 같이 사양에 정의된 방사 주파수 및 주파수 마스크로 제한됩니다.

그림 2. 의도적 라디에이터의 규정 준수는 세 개의 하위 도메인 또는 영역으로 나뉩니다.

사전 컴플라이언스 테스트를 위해 주파수 도메인은 3 개의 하위 도메인 (영역)으로 나뉩니다. 각각 개별 규정이 있으며 무선 장치 통합자는 제품을 규정 준수 실험실로 가져가기 전에 "3 단계 스펙트럼 사전 규정 준수 테스트"에서 성공해야 합니다. [2]





## 디자인 문제 해결

EMI 관점에서 제품을 볼 때 전체 설계는 에너지 소스 및 안테나 모음으로 간주 될 수 있습니다. EMI 문제의 원인을 식별하려면 먼저 에너지 소스를 확인하고 두 번째로 이 에너지가 어떻게 방출되는지 확인해야 합니다. EMI 문제의 일반적인 원인은 다음과 같습니다.

- // 전원 공급 장치 필터
- // 접지 임피던스
- // 부적절한 신호 반환
- // LCD 방출
- // 구성 요소 기생
- // 케이블 차폐 불량
- // 스위칭 전원 공급 장치 (DC / DC 컨버터)
- // 내부 커플 링 문제
- // 금속화 인클로저의 ESD
- // 불연속 반환 경로

"설계를 평가할 때 에너지 원과 안테나의 모음이라고 생각하면 됩니다."

— 이 목록은 EMI의 몇 가지 일반적인 소스를 간략하게 설명하지만 결코 확실한 목록은 아닙니다. 특정 EMI 문제의 핵심에 있는 특정 소스와 안테나를 식별하기 위해 관찰된 신호의 주기성과 일치성을 조사할 수 있습니다.

### 주기성:

- // 신호의 RF 주파수는 얼마입니까?
- // 펄스 또는 연속입니까?
- // 이러한 신호 특성은 기본 스펙트럼 분석기로 모니터링 할 수 있습니다.

### 우연의 일치:

- // 예상치 않게 EMI 결과에 나타나는 DUT 설계에서 생성된 신호가 있습니까?
- // DUT의 어떤 신호가 EMI 이벤트와 일치합니까?

>>

## "DPX (Digital Phosphor Processing)의 간헐적 문제를 빠르게 발견합니다."

### 파악하기 어려운 시변 신호 찾기

EMI 표준 기반 측정 방법은 규정 준수에 필요하지만 오늘날 시스템에서 EMI를 설계 할 때 직면 한 문제를 해결하거나 감지하지 못하는 경우가 많습니다.

1930 년경의 Quasi Peak (QP) 감지기는 현대 통신 및 컴퓨팅 시스템에 사용되는 과도, 호핑, 디지털 변조 및 초 광대역 신호에 대한 오늘날의 복잡한 다중 프로세서 가전 제품의 영향을 확인하기 위한 것이 아닙니다. 다행히도 측정 기술은 이러한 요구에 맞게 발전했습니다.

DPX (Digital Phosphor Processing)를 사용하여 DUT의 EMI 서명을 검사하는 것은 간헐적 인 문제를 빠르게 발견하려고 할 때 유용합니다. Tektronix RTSA의 고유 기술인 DPX™ 스펙트럼 디스플레이는 초당 48,000 개 이상의 스펙트럼 측정을 처리하고 수십 마이크로 초 이상 지속되는 모든 신호를 즉시 캡처하고 표시합니다. 필요한 범위가 최대 실시간 대역폭을 초과하면 DPX를 단계별 방식으로 사용할 수도 있습니다. [3]

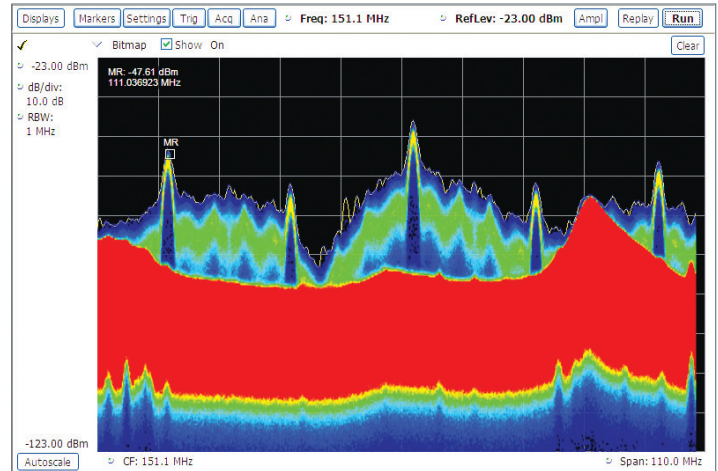
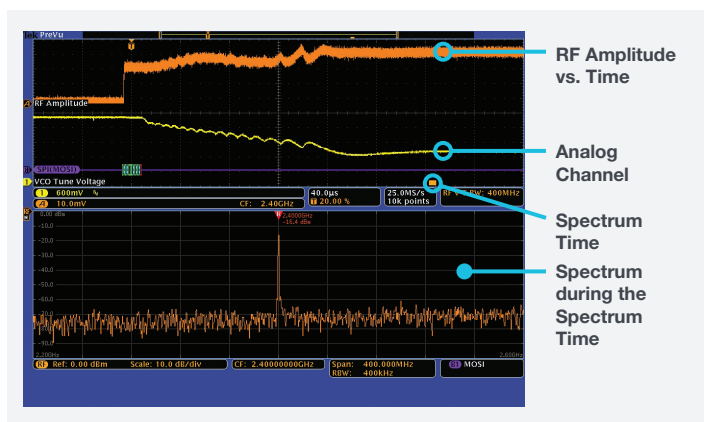


그림 3. DPX (Digital Phosphor Processing)는 간헐적 문제를 빠르게 발견하는 데 사용할 수 있습니다.

## 도메인 간 문제 신호 상관



전기 이벤트와 EMI 문제의 일치 여부를 검사하는 것은 EMI 진단에서 가장 많은 시간이 소요되는 프로세스입니다. 과거에는 스펙트럼 분석기, 로직 분석기 및 오실로스코프의 정보를 의미 있는 방식으로 연관시키는 것이 매우 어려웠습니다. MDO4000B 혼합 도메인 오실로스코프의 도입으로 EMI 문제 해결을 위해 여러 계측기를 동기화하는 어려움이 사라졌습니다. MDO4000B 시리즈는 함께 동기화 된 아날로그 신호 특성, 디지털 타이밍, 버스 트랜잭션 및 주파수 스펙트럼을 볼 수 있는 고유한 기능을 제공합니다. [4] >>

그림 4. Tektronix의 MDO4000B 시리즈는 함께 동기화 된 아날로그 신호 특성, 디지털 타이밍, 버스 트랜잭션 및 주파수 스펙트럼을 볼 수 있는 고유한 기능을 제공합니다.

## 결론

EMI 컴플라이언스 테스트에 실패하면 비용이 많이 들고 제품 개발 일정이 위험해질 수 있습니다. 그러나 자체 사전 컴플라이언스 테스트를 설정하면 컴플라이언스 테스트 하우스로 이동하기 전에 문제 영역을 격리하고 해결하는 데 도움이 될 수 있습니다. 텍트로닉스는 제품 EMI 인증을 받는 데 드는 비용과 일정을 최소화하는 데 도움이 되는 저렴한 사전 컴플라이언스 기능을 개발하는 데 필요한 도구를 제공합니다.

"Tektronix는 저렴한 사전 컴플라이언스 기능을 개발하는 데 필요한 도구를 제공합니다."



# References

---

1. ***“Low-cost EMI Pre-compliance Testing Using a Spectrum Analyzer”***  
*Application Note 37A-60141-0*
2. ***“Regulatory Pre-compliance Testing for Wireless LAN Transmitter”***  
*Application Note 55W-30065-2*
3. ***“Real-Time Spectrum Analysis for EMI Diagnostics”***  
*Application Note 37W-22084-1*
4. ***“Practical EMI Troubleshooting”***  
*Application Note 3GW-30828-0*

**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

