

IEC 62680

White Paper

적합성 테스트 이해

Mike Micheletti

Teledyne LeCroy Product Manager, USB

Summary

IEC와 USB-IF는 개발자가 제품이 EU의 공통 충전기 지침을 준수하는지 확인할 수 있는 간소화된 프로그램을 공개합니다.

소개

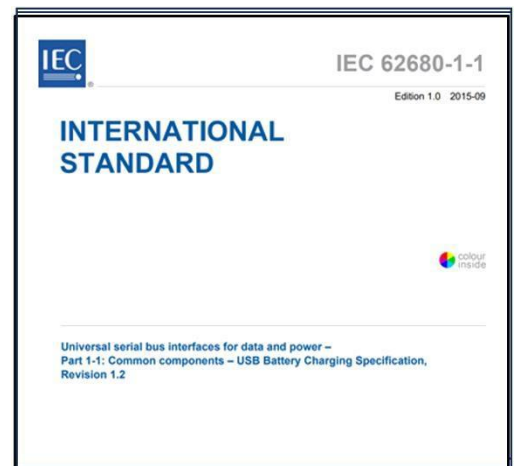
국제 전기 기술 위원회(IEC)에서 개발한 IEC 62680 시리즈 표준은 USB Type-C, USB Power Delivery(PD), USB 3.2 장치를 포함한 오늘날 가장 중요한 USB 표준의 기술적 세부 사항을 정의합니다. USB 구현자 포럼(USB-IF)과 협력하는 IEC는 이제 OEM/ODM이 자사 제품이 IEC 62680(USB) 표준을 준수하는지 효율적으로 확인할 수 있는 간소화된 프로그램을 정의했습니다.

USB 로고 준수를 인증하기 위해 이미 개발된 광범위한 USB IF 테스트 사양을 활용하여 이 IEC 이니셔티브는 개발자가 제품이 EU 요구 사항을 준수하는지 확인할 수 있는 명확한 경로를 제공합니다.

IEC 62680 (USB)의 동기

IEC 62680(USB) 표준을 개발하는 주된 동기는 모든 휴대용 전자 제품이 충전을 위해 USB-C를 사용해야 한다는 유럽 연합의 2022년 의무화입니다. 이 지침은 장치 간에 충전 인터페이스를 표준화하여 전자 폐기물을 줄이고 소비자 편의성을 향상하도록 설계되었습니다. 제조업체는 USB-C를 채택함으로써 유비쿼터스 USB 충전 생태계의 원활한 상호 운용성과 효율적인 재사용을 보장할 수 있습니다.

가전 제품 공급업체는 현재 2024년 12월 28일에 발효되는 IEC 62680(무선 장비 지침[RED] 포함)에 대한 적합성을 확인하기 위해 경쟁하고 있습니다. 노트북 PC도 2026년 4월 28일부터 이러한 요구 사항을 준수해야 합니다.



IEC 62680 표준 개요

IEC 62680(USB) 표준은 기반이 되는 공개된 USB 사양과 사실상 동일하며, 이미 전자 산업에서 널리 채택되었습니다. 이 협업은 USB 기술을 둘러싼 방대한 기존 생태계를 활용하여 장치가 효과적으로 통신하고, 안전하게 전원을 공급하고, 다양한 제조업체와 제품 간에 호환성을 유지할 수 있도록 설계되었습니다.

IEC 62680(USB) 표준은 여러 부분으로 나뉘며 USB 기술의 특정 측면을 중심으로 구성된 USB-IF 사양을 반영합니다:

1. **IEC 62680-1:** USB 커넥터와 케이블의 전기적 및 물리적 특성을 포함한 USB 인터페이스에 대한 일반 사양.
2. **IEC 62680-2:** USB 연결을 통해 더 높은 전력 레벨을 제공하기 위한 프로토콜을 정의하는 USB Power Delivery 사양.
3. **IEC 62680-3:** 커넥터 및 케이블에 대한 기계적, 전기적, 환경적 요구 사항을 포함한 USB Type-C 사양.

IEC 62680에 대한 USB-IF 적합성

USB-IF는 제조업체가 특히 EU의 공통 충전기 지침에 따라 IEC 62680 표준을 준수함을 입증할 수 있도록 적합성 프로그램을 수립했습니다. 이 프로그램은 OEM이 테스트를 수행하고 제품이 IEC 62680 표준을 충족함을 증명하는 데 필요한 문서를 생성할 수 있는 간소화된 프로세스를 제공합니다.

USB-IF 적합성 프로그램에는 외부 전원 공급 장치, USB Type-C 케이블, 배터리 구동 장치, 기본 5V VBUS를 제공하기 위해 USB Type-C를 활용하는 간단한 장치와 같은 다양한 제품 유형에 대한 다양한 테스트가 포함됩니다.

VBUS에서 5V 이상을 Source or Sink 하는 장치에는 추가 테스트 요구 사항이 있습니다. 정의에 따르면 이러한 장치는 USB 전원 공급 프로토콜(15W 전력을 초과하는 모든 장치로 정의)을 사용합니다. 이러한 장치는 PD 적합성 테스트를 통과해야 합니다.

아래 표는 다양한 장치 유형에 대한 관련 테스트 사양을 요약한 것입니다:

	External Power Supply	USB Type-C Cables	Portable Battery Powered Device	USB Type-C Connectors
USB Type-C Functional Test Specification	X	X	X	
USB Power Delivery Compliance CTS	X ¹	X ⁴	X ¹	
USB Source Power Test Specification	X ^{2, 3}	X ¹	X ^{2, 3}	
USB Type-C Cable and Connector Compliance Test Specification		X		X
End-Product Cable Test Plan		X		

*Note 1: Applicable to USB Power Delivery Capable Products only

*Note 2: Applicable to products that source power

*Note 3: SPT 1-5 only

*Note 4: E-marked cables only

독점 충전 기술이 금지되지는 않지만, 15W를 초과하는 제품을 개발하는 대다수의 가전제품 공급업체는 USB PD 표준을 채택했습니다. 이는 비용이 저렴하고 널리 채택되었으며 광범위하게 테스트되었기 때문입니다. 또 다른 이점은 위에서 설명한 테스트를 수행하기 위한 상업적으로 이용 가능한 PD 테스트 플랫폼이 있다는 것입니다.

Voyager M310e: 테스트 프로세스를 단순화하는 자동화 도구

Teledyne LeCroy Voyager 는 가장 중요한 IEC 62680(USB) 테스트를 수행하도록 설계된 최첨단 USB 프로토콜 분석기 및 제너레이터 시스템입니다. 위의 주요 USB 규정 준수 사양을 제공하는 자동화된 테스트 제품군과 광범위한 분석 기능을 갖추고 있어 포괄적인 USB 테스트에 이상적인 도구입니다.



Voyager M310e USB 3.2 & PD
Compliance Test Platform

1. **업계 최고의 USB 프로토콜 분석기:** 1997년 USB가 출시된 이래 Voyager 제품군은 역사상 가장 인기 있는 컴퓨터 인터페이스가 된 것을 테스트하고 분석하는 데 탁월한 정확도를 제공해 왔습니다.
2. **유연한 트래픽 생성:** M310e 테스트 플랫폼의 기본은 메시지, 타이밍 및 전압을 정밀하게 제어하여 가능한 거의 모든 전력 전송 테스트 시나리오를 모방할 수 있는 유연한 USB Type-C 및 PD 에뮬레이션 모드입니다.
3. **USB 전원 공급 지원:** Voyager M310e는 확장 전력 범위(EPR)와 프로그래밍 가능 전원 공급 장치(PPS), 조정 가능 전압 공급 장치(AVS) 등 최신 PD 개선 사항에 대한 포괄적인 테스트를 제공합니다.
4. **턴키 컴플라이언스 패키지:** 또한 테스트 프로세스를 자동화하는 가장 광범위한 턴키 USB 컴플라이언스 패키지를 제공합니다. M310e는 IEC 62680(USB) 외에도 USB 5Gb/s 및 10Gb/s 링크 계층과 USB 허브 및 DP Alt-모드 컴플라이언스 테스트 사양도 지원합니다.
5. **SuperSpeed USB 10Gbps 지원:** Voyager M310e는 SuperSpeed USB 10Gb/s 인증을 위한 유일한 승인 테스트 플랫폼으로, 고속 데이터 전송 속도가 검증되고 규정을 준수하는지 확인합니다. 이는 USB 3.2 데이터 라인의 기능을 테스트하려는 제품 개발자에게 매우 중요합니다.

IEC 62680 (USB) 테스트 계획 시 중요한 고려 사항

텔레다인 르크로이 개발팀은 포괄적인 PD 및 Type-C 테스트를 해결하기 위해 Voyager 플랫폼을 처음부터 설계했습니다. Voyager M310e는 최근 EPR을 지원하도록 업그레이드되었으며, 타입-C 및 PD 장치(단일 포트 PD 충전기 포함)에 대해 IEC 62680(USB)에서 요구하는 테스트의 100%를 수행할 수 있습니다. IEC 62680(USB) 테스트 계획 시 중요한 고려 사항:

1. **USB Type-C Compliance:** Voyager M310e는 USB-IF의 로고 인증을 받는 데 필수적인 유일한 USB Type-C 컴플라이언스 검증 시스템(CVS)입니다. Voyager 플랫폼은 다음을 포함한 USB Type-C 기능 테스트 사양 주장을 100% 구현하는 유일한 플랫폼이기 때문에 이 중요한 역할로 승격되었습니다:

- DUT가 SBU 핀에서 "안전 상태"로 전환되는 시점 확인: TD 4.10.6 - 싱크 대체 모드 테스트
- 배터리 충전 프로토콜(BC 1.2) 에뮬레이션: TD 4.10.2 - 싱크 전원 우선 테스트
- VCONN 전류에 대한 싱크로 작동: TD 4.4.8 - SNKAS Connect 전원 액세스리
- USB 호스트/장치 에뮬레이션: 여러 테스트 중 데이터 작동 확인

2. **전원 공급 테스트:** Voyager M310e는 USB Power Delivery 3.2를 완벽하게 지원하여 PD 물리적 및 프로토콜 계층의 포괄적인 테스트를 허용합니다:

- **PD 물리 계층 테스트:** : PD 통신에 사용되는 전기 계층 신호 테스트에 대한 전체 범위. 여기에는 아이 다이어그램 마스크 위반 생성 및 감지, 충돌 회피 검증, CRC 오류 감지 및 노이즈 면역 테스트가 포함됩니다.
- **PD 다중 요청 부하 테스트:** SPR(3.3V~20V) 및 EPR(21V~50V)을 포함한 모든 지원 전압에서 충전기 테스트를 위한 전체 범위.
- **PD 프로토콜 테스트:** Power Role swap, Vconn swap 및 인식되지 않은 메시지 테스트를 포함하여 PD 작동의 모든 측면에 대한 적합성을 확인하는 77개 이상의 프로토콜별 테스트 사례를 포함하여 PD 메시징 테스트를 위한 전체 범위.
- **케이블 테스트** 모든 Type-C 케이블 메시지에 모든 기능이 있는 케이블이 필요에 따라 응답하는지 확인하기 위한 전체 범위.

결론

휴대용 전자제품의 충전 인터페이스를 표준화하려는 다년간의 EU 이니셔티브는 소비자 편의성과 환경 보호를 최우선으로 삼았다는 점에서 칭찬받아야 합니다. IEC는 USB-IF와 공동으로 62680(USB) 표준을 기반으로 하는 공개된 USB 사양과 사실상 동일하게 만들어 적합성 테스트 프로세스를 간소화했으며, 이는 전자 제품 공급업체에서 널리 채택하고 있습니다. 이러한 공급업체 중 다수는 이미 62680(USB) 요구 사항의 "슈퍼셋"인 보다 엄격한 USB-IF 로고 컴플라이언스 테스트를 수행하고 있습니다.

IEC 62680 이니셔티브는 표준화된 USB-C 충전 생태계의 채택을 촉진하며, 유럽 연합에 진출하는 제품의 상호 운용성, 안정성 및 안전성을 보장합니다. Teledyne LeCroy Voyager M310e와 같은 승인된 테스트 장비의 가용성은 이 테스트 프로세스를 간소화하는 자동화 도구에 대한 중요한 산업적 요구를 충족합니다. 가전 제품 OEM은 이제 향후 10년 동안의 USB 제품 혁신을 처리할 수 있는 단일 테스트 플랫폼에 투자할 수 있습니다.