



배터리 시스템
시험을 통한
웨어블의 안전성
및 성능 향상

Empowering Trust[®]





2021년 1,162억 달러에 불과했던 전 세계 웨어러블 기기 시장 규모는 2026년까지 2,654억 달러(USD)에 이를 것으로 예상됩니다. 이러한 웨어러블 기기 시장의 성장 전망치는 무선 기술, 스마트 전자제품, 전반적인 사용자 경험에 영향을 미치지 않고도 일관되게 안정적인 전력을 제공하는 첨단 에너지 저장 시스템과 같이 끊임없는 신기술 개발에 달려 있습니다. 그러나 공인 인증 기관은 잠재적인 안전성 및 성능 문제에 대해 새로운 전력 및 연결 기술로 구성된 웨어러블을 철저하게 평가하고 시험해야 합니다.

이 UL의 백서에서는 웨어러블 기술에 적용된 배터리 및 최종 제품 설계에 대한 시험 및 평가 고려 사항에 대해 다룹니다. 웨어러블의 간략한 역사 및 떠오르는 시장의 트렌드부터 시작하여 웨어러블 기기에 대해 새롭게 부상한 전력 공급 방식과 현재 기술에 비해 이러한 새로운 방식이 제공하는 이점을 소개합니다. 그런 다음 웨어러블 기술에 적용된 배터리에 대한 잠재적인 안전성 및 성능 관련 고려 사항을 요약하여 설명합니다. 또한, 최신 규정 및 고객의 기대치를 충족하면서 제품 안전성 인증을 신청하는 데 유용한 구체적인 설계 평가 및 시험 기준을 자세히 다룹니다. 그리고 웨어러블 기기에 적용된 배터리 및 최종 제품 설계를 평가하는 데 유용한 추가 권장 사항으로 백서를 마무리합니다.

웨어러블 발전에 따른 제품 혁신 가속화

스마트워치와 머리에 착용하는 웨어러블부터 건강 및 피트니스 스마트밴드 및 모니터, 그리고 스마트 마스크와 방호복까지, 웨어러블 기술은 사용자가 어디에 있는 정보를 실시간으로 쉽고 빠르게 포착하고 공유하며 액세스할 수 있도록 지원합니다. 웨어러블의 확산은 IoT(Internet of Everything) 생태계의 발전을 지원하여 웨어러블의 잠재적인 장기 유용성에 기여할 수 있습니다.

소비자들 사이에서 웨어러블 기기를 광범위하게 수용하게 된 것은 불과 최근 몇 년 동안 이루어진 일이지만, 웨어러블 기술에 대한 아이디어는 새로운 것이 아닙니다. 사실 과학자들과 엔지니어들은 착용하기에 충분히 작고 편안한 휴대용 기기에 첨단 컴퓨팅 기술을 안전하게 통합할 수 있는 방법을 평가하기 위해 수십년간 노력해 왔습니다. 초기 웨어러블 기술 시제품 중에는 안경 다리에 내장된 LCD 패널에서 이미지를 반사하도록 설계된 안경(1997년), 착용자의 움직임을 추적하는 센서 내장 재킷(1999년), 휴대용 원격 의료 손목 모니터(2002년) 등이 있었습니다.

시제품에서 상업적으로 사용 가능한 웨어러블 기기 및 의복 제품으로 개선하는 데에는 시간이 지남에 따라 여러 주요 기술적 과제와 사용성을 해결할 수 있는 개발자가 필요했습니다. 이러한 과제에는 중요 부품 소형화, 무선 통신 기술 통합, 더 작고 효율적인 사용자 인터페이스 개발 등의 필요성이 있었습니다. 브랜드들은 이러한 과제를 해결하기 위해 새로운 무선 연결 프로토콜, 터치 스크린, 음성 인식 소프트웨어, 내구성 있는 센서와 신체 모니터 등 많은 첨단 기술을 개발해 왔습니다. 현 세대의 웨어러블 기기가 광범위하게 받아들여지는 데에는 이러한 기술 및 다른 기술 개발이 적지 않은 영향을 미쳤습니다. 시장 상황의 변화 외에도 지속적인 기술 발전이 웨어러블 수용의 가속화를 이끌었습니다. 이러한 기술 수용을 이끄는 여러 주요 트렌드를 살펴보면 다음과 같습니다.

- **건강 제일주의** — 팬데믹으로 인해 건강 및 피트니스 웨어러블과 커넥티드 의료 기기가 단계적으로 증가했습니다. Rock Health의 “2020년 디지털 건강 소비자 수용 보고서”에 따르면 건강 및 피트니스 웨어러블을 사용하는 소비자 수는 2015년 13%에서 2020년에는 43%로 증가했으며, 2020년에만 10포인트 증가했습니다. 체온부터 ECG(심전도), 혈압 및 혈당 측정, 산소 포화도, 움직임 및 수면의 질까지 소비자들은 중요한 건강 모니터링 및 의료 데이터를 즉시 제공하는 웨어러블 및 커넥티드 의료 기기를 통해 지속적으로 건강을 우선으로 챙기고 있습니다.
- **소형화로 새로운 폼 팩터 지원** — 기술 수명 주기 곡선에 따라 웨어러블은 시간이 지날수록 더 작아지고 저렴해질 것입니다. 전력 및 처리 기술의 혁신 덕분에 부품이 점점 더 소형화되어 신발, 의복, 안경 및 일상 착용품에 잘 들어맞게 될 것입니다. 또한 기술 부품의 소형화는 폼 팩터의 확장을 가능하게 합니다.

2019-2022년 전 세계 웨어러블 기기의 유형별 최종 사용자 소비 금액 (미화 백만 달러 기준)

	2019	2022
스마트워치	18,501	31,337
이어웨어	14,583	44,160
HMD(머리 착용형 디스플레이)	2,777	4,573
스마트 의복	1,333	2,160
스마트 패치	3,900	7,150

출처: Gartner, “Forecast Analysis: Wearable Electronic Devices, Worldwide”, Gartner, 2021년 1월 12일

- **5G의 확산** — 5G 네트워크의 이용 가능성이 확대됨에 따라 더 빠른 데이터 전송, 많은 기기와의 연결, 웨어러블이 초 단위로 생성하는 방대한 양의 데이터를 수용할 수 있는 역량이 지원됩니다. 또한, 5G는 HMD(머리 착용형 디스플레이) 및 스마트 안경과 같이 정교한 증강 현실/가상 현실 경험 제공을 지원합니다.

다양한 기술 진보 및 공학적 업적이 결합되어 최신 웨어러블 기술을 혁신하고 있습니다. 그 결과로 나온 웨어러블 기기는 성능과 안전성을 종합적으로 평가해야 할 가치가 있으며, 이는 혁신의 속도에 맞춰 진보해야 합니다.



새로운 세대의 웨어러블을 위한 배터리 용량 증대

웨어블 기술이 마주하고 있는 가장 큰 기술적 과제는 광범위한 응용 분야에 적합한 작고 효율이 높으며 안전한 배터리 시스템의 필요성일 것입니다. 현 세대의 웨어러블 기술은 초기 시제품 기기에 사용된 부피가 큰 배터리 팩에 비해 상당한 발전을 보여주는 리튬이온 (li-ion) 배터리 개발의 혜택을 크게 받았습니다. 리튬이온 배터리는 에너지/밀도 수준이 상대적으로 높고 부피 대비 중량 비율이 낮으며, 상용화 규모가 커 비용을 절감할 수 있다는 점에서 매력적입니다.

그러나 리튬이온 배터리 기술은 미래 세대의 웨어러블 기기 및 의복 제품에 필요한 전력, 성능, 안전성 사양을 충족하기에 적합하지 않은 것으로 판명될 가능성이 있습니다. 예를 들어 리튬이온 에너지 밀도의 증가가 다른 모바일 기술에서 보이는 성능 개선의 속도를 따라가지 못하고 있습니다. 리튬이온 배터리는 물리적 한계에 도달하여 킬로그램당 140~210와트시의 최대 밀도를 제공하고 있습니다.

또한, 리튬이온 배터리의 폼 팩터 및 구조는 향후 웨어러블 기술의 사용에 추가적인 제약이 될 수 있습니다. 전력을 제공하고 배터리 수명을 유지할 수 있는 더 작고 가벼운 배터리에 대한 혁신은 기술 진보의 문을 열 것입니다. 더 작은 형태로 전력과 에너지 밀도 요건을 모두 충족하는 것은 리튬이온 배터리 기술에 대한 극복 불가능한 과제를 나타낼 수 있습니다.

다행히 배터리 기술의 새로운 발전이 이미 미래 세대의 웨어러블 기기 발전을 촉진하고 있습니다. 여러 주요 분야의 과학적, 공학적 발전이 리튬이온 배터리보다 더 작고 강력하며 사용하기에 안전한 웨어러블 기술을 위한 새로운 배터리 시스템으로 이어졌습니다.

배터리 및 에너지 저장 기술의 최근 발전 몇 가지는 다음과 같습니다.

- **고성능 배터리 화학 물질** — 실리콘 파우더를 사용하는 업그레이드된 배터리 기술은 더 작은 공간에 더 많은 리튬이온 원자를 패키징하여 보다 향상된 배터리 효율성과 전력 밀도를 제공합니다. 이렇게 새로운 화학 물질은 더 작은 형태에 더 많은 파우더를 패키징할 수 있어 성능이 더 높고 가벼운 웨어러블로 향하는 문을 열 수 있습니다. 아연 폴리머, 알루미늄 및 리튬 CFX(카본 불화물)와 같은 다른 화학 물질 조합도 개발 중입니다.
- **솔리드 스테이트 배터리** — 차세대 전력 옵션으로 고려되는 새로운 솔리드 스테이트 배터리는 기존의 리튬이온 배터리보다 더 높은 에너지 밀도를 통한 이점을 제공합니다. 일부 설계는 반도체 제조 기술을 사용한 실리콘 웨이퍼에서 제작되어 더 작고 컴팩트한 활용이 가능합니다.
- **더욱 유연한 패키징** — 새로운 배터리 화학 물질은 단단한 보호용 패키징이 필요하지 않을 수 있으며, 유연한 소재에 쉽게 통합될 수도 있습니다. 이는 스마트 의복 및 새로운 형태의 웨어러블에 특히 중요한 고려 사항입니다.
- **높은 에너지 밀도** — 최소 전력 요건이 있는 웨어러블 기술의 경우 리튬 카본 불화물(Li-CFx) 화학 물질을 기반으로 하는 새로운 고 에너지 밀도 배터리가 개발 중이며 전체 예상 수명 기간 동안 충전 없이 웨어러블 기기에 전력을 공급할 수 있을 것입니다.
- **무선 충전** — 이러한 발전 외에도 변환기를 사용하여 웨어러블 기기가 주변의 에너지를 직접 수집하고 나중에 사용하기 위해 저장할 수 있도록 하는 새로운 무선 충전 기술이 떠오르고 있습니다. 자기장을 통해 에너지를 무선으로 전송하는 무선 충전은 최근 등장한 또 다른 무선 충전의 혁신입니다.
- **압전 에너지 수집 기술** — 떠오르는 자체 전원 공급 기술은 기기가 작업 환경에서 자체적으로 에너지를 수집하여 외부 에너지 공급 없이 작동을 유지할 수 있도록 합니다. 땀, 체온, 움직임 또는 호흡과 같은 에너지원을 통해 전력을 확보하는 에너지 수집 기술은 웨어러블 산업의 형세와 잠재적인 확장 가능성을 완전히 바꿀 수 있습니다.

배터리 시스템에 대한 안전성 및 성능 관련 고려 사항

배터리 기술의 기술적 발전은 무선 기술의 유용성과 편의성 확장에 대한 상당한 가능성을 보여줍니다. 이와 동시에, 전기 에너지를 생성하거나 공급하기 때문에 이러한 발전된 배터리 시스템은 리튬이온 배터리 및 다른 전력 공급원과 동일한 여러 안전상의 위험을 가지고 있습니다. 웨어러블 기술을 위한 모든 유형의 배터리와 관련된 일반적인 안전상의 위험은 다음과 같습니다.

- **폭발** — 리튬이온 배터리는 특정한 조건에서 과열되어 폭발하거나 불이 붙을 수 있습니다. 다른 화학 물질을 기반으로 한 배터리가 본질적으로 더 안정적일 수는 있으나, 향후 웨어러블 기술에 광범위하게 사용된다면 착용자가 위험에 처할 수 있는 아직 알려지지 않은 다른 취약점이 노출될 수 있습니다.
- **화재** — 폭발이 일어나지 않더라도 적절하게 통제되지 않는 배터리 시스템은 전기 에너지를 열 에너지로 방출하여 전지 내부, 또는 플라스틱 외장, 전기 회로 기판, 패브릭 및 웨어러블 최종 제품의 일부인 기타 가연성 물질과 같은 소재 주변에서 화재가 발생할 수 있습니다.
- **그을림** — 전원이 공급되는 많은 기기의 온도는 정상적인 사용 중 상승하는 경우가 많습니다. 또한, 배터리 시스템에서는 일반적으로 소형 폼 팩터에 마이크로프로세서 및 기타 모듈이 통합되며, 이는 작동 시 온도가 상승하는 요인이 될 수 있습니다. 직접적이고 장기적인 신체 접촉을 위해 설계된 기기에 사용되는 배터리의 경우 특히 주의를 요합니다.
- **화학적 반응** — 배터리 구조에 사용되는 금속, 합성 섬유 및 기타 소재에 장시간의 접촉으로 인해 발진 또는 기타 알레르기성 피부 반응을 유발할 수 있는 화학 물질이 포함될 수 있습니다. 또한, 일부 배터리의 전해질에는 부식되거나 독성이 있을 수 있는 리튬염이 포함되어 있습니다.



- **전기 충격** — 전력을 공급받는 모든 기기는 마모되거나 결함이 있는 회로 또는 우발적으로 노출된 부품으로 인해 특히 충전 중에 전기 충격이 발생할 수 있습니다. 사람의 머리 또는 신체에 착용하거나 가까이 두도록 설계된 기기의 경우, 전기 충격의 심각성이 높아집니다.
- **전자기 에너지 노출** — 적은 양의 전자기 에너지라도 장기간 지속적으로 노출되면 건강에 악영향을 미칠 수 있습니다.
- **인적 요인** — 날카로운 모서리와 가장자리, 기기 덮개 및 스트랩과 같이 배터리와 에너지 저장 시스템의 기계적 설계 요인으로 인해 상처를 입거나 피부 자극이 유발되거나 장시간 사용 시 불편함을 느낄 수 있습니다.
- **위험한 환경** — 마지막으로 무선 충전에 의존하는 웨어러블 기술은 잠재적으로 폭발할 수 있는 환경에서 착용하거나 작동하는 경우 특정한 위험을 초래할 수 있습니다.

웨어러블에 사용되는 배터리에 대해 권장되는 제품 안전성 표준

전 세계 규제 요건에서는 일반적으로 제조업체가 제품에 대한 다양한 규정 준수 시험을 실행하여 사용자에게 대한 잠재적인 안전성 위험을 파악할 것을 의무화하고 있습니다. 배터리와 최종 제품에는 특정 안전성 표준이 적용됩니다. 이는 관할 구역마다 다르며, 기술의 유형 및 예상 사용 사례에 따라서도 다릅니다. 웨어러블 기기에 사용되는 배터리에 적용될 수 있는 특정 표준 몇 가지는 다음과 같습니다.

- [IEC/UL 62368-1](#), 오디오/비디오, 정보 및 통신 기술 장비에 대한 표준 — 파트 1: 안전성 요건(이전의 IEC/UL 60950-1, 정보 기술 장비에 대한 표준 — 안전성 — 파트 1: 일반 요건 또는 IEC/UL 60065, 오디오, 비디오 및 유사 전자 장치에 대한 표준 — 안전성 요건)
- [UL 8400](#), 가상 현실, 증강 현실 및 혼합 현실 기술 장비에 대한 표준
- [UL 8139](#), 전자담배 및 베이핑 기기의 전기 시스템에 대한 표준
- [UL 2056](#), 리튬이온 보조 배터리 안전성에 대한 조사 개요
- [UL 2054](#), 가정용 및 상업용 배터리에 대한 표준
- [UL 1642](#), 리튬 배터리에 대한 표준
- [IEC/UL 62133-2](#), 알칼리 또는 기타 비산성 전해질을 포함하는 이차 전지 및 배터리에 대한 표준 — 휴대용 기기에 사용할 수 있는 휴대형 밀폐 이차 전지 및 해당 전지로 구성된 배터리에 대한 안전성 요건 — 파트 2: 리튬 시스템

위의 표준은 다양한 구성, 설계, 라벨링, 마킹, 소재 및 시험 요건을 다룹니다. 제품은 규정을 준수하기 위해 제품 안전성 표준에서 적용되는 모든 요건을 충족해야 합니다. 제품 안전성에서 가장 익숙한 측면은 시험이지만, 더 안전한 제품을 만들기 위해서는 여러 추가적인 단계가 필요합니다. 배터리 및 웨어러블 최종 제품 표준에서 확인할 수 있는 일반적인 시험은 다음과 같습니다.

전기적 시험:

- 외부 합선 시험 — 양극 및 음극 단자 사이를 직접 연결하여 배터리가 폭발, 화재 또는 감전을 일으키지 않고 최대 전류 상태를 견딜 수 있는 능력이 있는지 판단합니다.
- 비정상적인 충전 또는 과열 시험 — 과충전 전류 속도 및 충전 시간을 적용하여 제품 또는 부품이 폭발, 감전 또는 화재를 일으키지 않고 상태를 견딜 수 있는지 확인합니다.
- 과방전 또는 강제 방전 시험 — 특정 방전 한계를 초과한 방전을 계속해 시험하거나 배터리 팩 내에 균일하지 않게 충전된 전지가 있는 경우 안전하게 작동하는지 확인합니다.

기계적 시험:

- 충돌 시험 — 두 개의 평판으로 특정한 충돌력을 가할 때 제품 또는 부품이 이를 견딜 수 있는지 확인합니다.
- 타격 시험 — 원통형 강철봉으로 특정한 타격을 가할 때 제품 또는 부품이 이를 견딜 수 있는지 확인합니다.
- 충격 시험 — 지정된 시험 기간 동안 특정한 평균 및 최고 가속을 적용하도록 보정된 시험 기계에 제품 또는 부품을 고정하는 것과 관련됩니다.
- 자유 낙하 시험 — 단단한 표면에 제품 또는 부품을 지정된 횟수만큼 낙하시킵니다. 각 낙하 시마다 샘플의 손상 여부를 검사합니다.
- 진동 시험 — 각 샘플에 지정된 진폭과 다양한 주파수 및 시간으로 단순한 조화 운동을 적용합니다.

환경적 시험:

- 열 시험 — 정해진 기간 동안 특정한 온도로 높였을 때 제품 또는 부품이 이를 견딜 수 있는지 평가합니다.
- 온도 순환 시험 — 지정된 주기 동안 각 샘플에 상온보다 높고 낮은 수준의 특정한 온도 이탈을 적용합니다.
- 저압(고도) 시험 — 배터리가 갑자기 기압이 내려가는 항공기 객실 내에서 발생할 수 있는 표준 기압 미만의 상황에 노출되었을 때 이를 견딜 수 있는지 평가합니다.

추가적인 특수 시험:

이러한 일반적인 시험 외에도 배터리 및 웨어러블 기술에 대한 특정한 안전성 표준 및 시험 프로토콜에 따라 추가적인 특수 시험이 필요합니다. 이러한 특수 시험은 웨어러블 기기가 작동할 것으로 예상되는 특정 사용 분야 및/또는 작동 조건을 다룹니다.

- EMC(전자 환경 적합성) — 에너지원에 상관없이 전자기기는 다른 전자기기와 의도되지 않은 전자 방해를 생성하지 않아야 하며, 다른 기기로부터 발생하는 전자 방해에 대한 영향을 받지 않아야 합니다. 웨어러블 기기 및 의복 제품이 사용되는 환경으로 인해 배터리와 에너지 저장 시스템은 방출 및 내성 시험을 거쳐야 합니다.
- SAR(전자파 흡수율) — 무선 기술이 통합된 웨어러블 기기는 가장 극단적인 사용 조건에서 사람의 머리 또는 신체와 일정한 거리를 두고 기기가 생성하는 전자기 방사선의 양을 판단하는 SAR 시험을 받아야 하는 경우가 많습니다.
- 화학 물질 함량 및 생체적합성 — 배터리와 웨어러블 기기의 외관에 사용된 부품 및 소재에는 장기간 노출될 경우 유해할 수 있는 화학 물질이 포함되어 있을 수 있습니다. 화학 물질 함량 평가에서는 이러한 소재에 함유된 잠재적으로 유해한 화학물질의 수준을 확인합니다.
- 5G 규정 준수 시험 — 웨어러블 제조업체들은 5G의 잠재력을 활용해 높은 속도와 낮은 대기 시간이라는 이점을 얻을 수 있기를 열망합니다. 5G 규정 준수 시험은 6GHz 이하 및 밀리미터파(mm파) 주파수에서 작동하는 기기의 안전성, 연결성 및 성능을 확인하는 데 도움이 됩니다.
- IoT에 대한 상호 운용성 솔루션 — IoE 생태계에서 시스템 및 기기가 더 복잡해짐에 따라 출시 후 발생하는 제품 연결성 문제를 방지하는 것이 점점 어려워지고 있습니다. 상호 운용성 검사를 수행하면 제품이 기타 모든 관련 기기에서 기대한 대로 작동하는지 여부는 물론이고 적절한 표준 및 기술 플랫폼을 준수하는지 확인할 수 있습니다.
- IoT 기기 보안 — 웨어러블 및 일부 IoT 제품에 대한 사이버 보안은 사용자의 개인정보 보호 및 안전에 필수적입니다. 사이버 보안 시험은 커넥티드 기기의 위험성 및 취약점을 파악하는 데 도움이 됩니다.
- UL 마케팅 메시지 검증 — 검증되지 않은 마케팅 메시지는 브랜드 신뢰도 저하 및 소송으로 이어질 수 있습니다. 타사 검증을 통해 마케팅 메시지가 정확하고 믿을 수 있으며, 제품이 광고대로 작동한다는 것에 대한 신뢰를 얻을 수 있습니다.

많은 웨어러블 기기가 환자 모니터링, 치료 또는 진단을 처리하기 때문에 웰니스 또는 의료 응용 분야에 중점을 두고 있습니다. 시장에 진출하고 규제상 승인을 받으려면 의료 기기에 대한 관련 제품 안전성 표준을 준수해야 합니다. 대부분의 규제 시장에 대한 광범위한 인증을 제공하는 특정 최종 제품 표준 몇 가지는 다음과 같습니다.

- ANSI/AAMI ES 60601-1:2005+A1:2012 — 의료 전기 장비 — 파트 1: 기본 안전성 및 필수 성능에 대한 일반 요건
- IEC 60601-1-6 3.1판 — 의료 전기 장비 — 파트 1-6: 기본 안전성 및 필수 성능에 대한 일반 요건 — 부수적 표준: 사용성
- ANSI/AAMI HA 60601-1-11 3.1판 — 의료 전기 장비 — 파트 1-11: 기본 안전성 및 필수 성능에 대한 일반 요건 — 부수적 표준: 가정용 건강관리 환경에서 사용되는 의료 전기 장비 및 의료 전기 시스템에 대한 요건
- 기기의 성능에 따라 특히 ECG, 산소 포화도, 체온 등 성능 및 기술에 초점을 둔 여러 파트 2 표준이 적용됩니다.



위험 최소화를 위한 전략 구축

위의 표준 및 시험 목록은 완전하지 않습니다. 제조업체는 위험 평가 접근법을 사용하여 해당 웨어러블 기기와 관련된 안전성 위험을 평가하고 추가적인 시험의 필요성을 파악할 수 있습니다. 또한, 웨어러블 기기에 사용되는 배터리에 적용될 수 있는 응용 분야 특정 요건 또는 관할 지역의 규정을 충족하기 위해 다른 시험이 필요할 수 있습니다. 마지막으로, 웨어러블 기기 및 의복 제품 제조업체는 웨어러블이 아닌 이와 동등한 기기 및 제품 요건도 준수해야 합니다.

이러한 복잡성은 해당 웨어러블 기기 또는 의복 제품의 안정성을 평가하기 위한 끝없는 일련의 시험으로 이어질 수 있습니다. 제품 개발 프로세스의 시작부터 종합적인 전략을 개발하면 전반적인 지출을 절감하고 시간을 절약하며 시장 출시를 지연시킬 수 있는 예상치 못한 안전성 및 성능 문제를 방지할 수 있습니다. 웨어러블 기기에 사용되는 배터리에 대한 종합적인 전략을 구축하는 프로세스에는 최소한 다음 단계를 포함해야 합니다.



1단계: 위험 평가

- 전력원과 관련된 잠재적인 안전 위험성 및 유해성 평가
- 위험성 및 유해성을 해결하기 위해 필요한 설계 변경 사항 파악
- 요구될 수 있는 다른 안전성 평가 및 시험 기준 확인



2단계: 규제 환경 이해

- 각 지리적 위치별 타겟 시장 및 관련 규정 확인
- 기본 요건 조사 및 요약
- 규제 요건에 따라 평가, 시험 및/또는 인증 계획 정리



3단계: 시장 요건 및 고객의 기대 고려

- 경쟁 우위를 확보할 수 있는 요건 또는 조치 확인
- 제품 관련 메시지를 검증하거나 제품 수용도를 향상하거나 제품을 차별화하는 데 필요한 모든 평가, 시험 및/또는 인증 정리



4단계: 전문가 조언 및 총고 구하기

- 순조로운 계획 수립에 도움이 될 독립된 ISO 17065 공인 인증 기관 파악
- 장기적인 절감을 위해 비용 효율적인 평가, 시험 및 인증 전략에 대한 윤곽 잡기
- 국제 요건에 대해 질문

웨어러블의 미래를 향한 준비

지속적인 배터리 및 웨어러블 기술 개발은 다양한 웨어러블 기기에 적합한 새로운 시스템으로 이어질 것입니다. 이러한 발전에 힘입어 이러한 시스템의 도입이 가속화될 가능성이 높습니다. 새로운 첨단 배터리는 사용자에게 새로운 안전 위험성 및 유해성을 초래할 수 있습니다. 웨어러블 기기에 사용되는 배터리에 대해 철저한 위험 평가에 따른 종합적인 계획을 구축하면 이러한 문제를 최소화하고, 이에 따라 제품의 성능과 안전성을 높일 수 있습니다.

UL은 웨어러블 기기에 사용되는 배터리 기술을 포함해 웨어러블 기기 시험 및 인증에 대한 전체적인 서비스를 제공합니다. UL의 직원들은 주요 목표 시장의 규제 승인 프로세스에 대한 폭넓은 지식을 보유하고 있습니다. 또한, UL은 5G, Bluetooth®, EMC, 에너지 효율, 상호 운영성, 제품 성능 및 신뢰성에 대한 전문적인 평가, 시험 및 인증 서비스를 제공합니다.

웨어러블 기기에 사용되는 배터리와 관련하여 직면한 문제에 대한 솔루션을 찾고 이러한 제품의 일관성과 규정 준수를 평가하는데 시험과 인증이 어떻게 도움이 될 수 있는지 확인하십시오. 자세한 정보는 www.ul.com/industries/technology-and-electronics/consumer-electronics 및 www.ul.com/services/battery-safety-testing을 방문해 확인하십시오. UL에 문의사항이 있는 경우, www.ul.com/contact-us를 방문하거나 batteries@ul.com으로 이메일을 보내주십시오.



출처

1. “Wearable Technology Market by Product, Type, Application, and Geography – Global Forecast to 2026”, MarketsandMarkets에서 작성한 보고서, 2021년 4월. 웹. 2021년 4월 15일.
2. 웨어러블 컴퓨팅에 대한 흥미로운 역사는 Georgia Institute of Technology의 Wearable Computing Center에서 큐레이션한 온라인 전시회 “Meeting the Challenge – The Path Towards a Consumer Wearable Computer”를 확인. 웹. 2014년 6월 30일. <http://wcc.gatech.edu/exhibition#consumer>.
3. 초기의 웨어러블 컴퓨터는 1960년대 MIT 수학 교수인 Edward Thorp가 개발하여 룰렛에서 우위를 차지하는 데 사용한 것으로 알려졌습니다. 2014년 5월 13일에 Mashable.com에 게시된 “A History of Wearable Tech, From the Casino to the Consumer” 확인. 웹. 2015년 7월 2일. <http://mashable.com/2014/05/13/wearable-technology-history/>.
4. “Highlights from Wearable Computing’s History”, IEEE Spectrum 웹사이트의 게시물, 2015년 7월 2일. 웹. 2015년 7월 2일. <http://spectrum.ieee.org/view-from-the-valley/consumer-electronics/portable-devices/highlights-from-wearable-computings-history>.
5. “The Next Big Thing – Wearables Are in Fashion”, Credit Suisse에서 작성한 연구 보고서, 2013년 5월 17일. 웹. 2015년 7월 2일. https://doc.research-and-analytics.csfb.com/docView?language=ENG&source=ulg&format=PDF&document_id=805349560&serialid=g9IEUAU7uOFgKHIGT9ZG65xrGGorVXYX-h1Ez/GEECU=.
6. National Public Radio’s All Tech Considered의 웹사이트 게시물 “Forget Wearable Tech. People Really Want Better Batteries” 참조, 2015년 1월 10일. 웹. 2015년 7월 2일. <http://www.npr.org/sections/alltech-considered/2015/01/10/376166180/forget-wearable-tech-people-really-want-better-batteries>.
7. “Powering Wearable Technology and the Internet of Everything Devices”, Executive Technology Brief, Steve Grady, Cymbet Corporation, 2014년. 웹. 2015년 7월 2일. <http://www.cymbet.com/pdfs/Powering%20Wearable%20Technology%20and%20the%20Internet%20of%20Everything%20WP-72-10.1.pdf>.
8. “Flexible, Printed Batteries for Wearable Devices”, Daniel Lovering, MIT Technology Review, 2014년 7월 18일. 웹. 2015년 7월 2일. <http://www.tech-nologyreview.com/news/528996/flexible-printed-batteries-for-wear-able-devices/>.
9. “Bendy battery promises safe, speedy charging”, Jonathan Webb, BBC News, 2015년 4월 7일. 웹. 2015년 7월 2일. <http://www.bbc.com/news/science-environment-32204707>.
10. “Wearable Technology: Function, Fit, Fashion, Fun”, Robert Morris, One Beacon Technology Insurance, 2015년 3월. 웹. 2015년 7월 2일. <http://onebeacontech.com/OneBeaconTech/pages/news/whitepaper.page?id=b7900aa691eec8583538d0ecfacd786e>.
11. “Wearable device battery could last 10 years”, Agam Shah, IDG News Service, 2014년 4월 24일. 웹. 2015년 7월 2일. <http://www.pcworld.com/article/2148020/wearable-device-battery-could-last-10-years.html>.
12. “Powering Wearable Technology and the Internet of Everything Devices”, 위의 7번 참고 사항 확인.
13. “Your batteries are due for disruption”, The Straits Times, 2021년 9월 14일. <https://www.straitstimes.com/tech/tech-news/your-batteries-are-due-for-disruption-0>.
14. “The Biggest Wearable Technology Trends in 2021”, Bernard Marr, Forbes, 2021년 3월 5일. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/03/05/the-biggest-wearable-technology-trends-in-2021/?sh=3b5d2f623092>.
15. “Batteries are hitting physical limits”, DW.com, 2021년 10월 2일. <https://www.dw.com/en/batteries-are-hitting-physical-limits/a-19449790>. [Wearable technology trends that will shape healthcare in 2021](https://www.insiderintelligence.com)(insiderintelligence.com).
16. “Energy Harvesting From Skin Temperature for Battery-Free, Wearable Electronics”, SciTech Daily, 2021년 1월 21일.



UL.com

© 2021 UL LLC. All rights reserved. 이 백서는 허가 없이 복사하거나 배포할 수 없습니다.
이 문서는 일반적인 정보 제공만을 목적으로 하며 법률 또는 기타 전문적인 조언을 제공하기 위한 것이 아닙니다.