WHITE PAPER

신체 착용 카메라의 배터리 상태

8월 2026

AXIS COMMUNICATIONS

요약

Axis 신체 착용 카메라의 리튬 이온 배터리는 시간과 사용에 따라 성능이 저하되는 소모성 부품입니다. 배터리 용량이 줄어들면 완전 충전 후 다음 완전 충전 시까지 최대 작동 시간도 줄어듭니다.

시간이 지남에 따라 배터리 내부에서 일어나는 부반응으로 인한 성능 저하인 캘린더 노화는 피할 수 없습니다. 그러나 배터리를 사용, 충전 및 보관할 때 배터리 상태 지침을 따르면 배터리 수명을 연장할 수 있습니다.

배터리 성능 저하는 여러 요인에 따라 달라집니다.

- **온도** — 극심한 고온은 배터리의 화학 반응을 가속화하고 극심한 저온은 이를 늦추며, 두 현상 모두 일시적 또는 영구적인 용량 손실을 유발합니다.
- **충전 상태** — 배터리를 완전히 충전된 상태나 완전히 방전된 상태로 보관하면 회복할 수 없는 용량 손실이 발생합니다.
- **총 충전 사이클 수** — 충전 사이클을 거칠 때마다 배터리 용량이 조금씩 줄어듭니다. 따라서 배터리의 누적 완전 충전 사이클 수(배터리 용량의 100%가 방전된 후 다시 충전되는 경우)는 배터리의 현재 상태를 나타내는 지표입니다.
- **사용자 행동** — 사용량이 많고 방전 속도가 빠르면 충전 사이클 수가 늘어나고 임피던스가 증가하며, 두 가지 모두 배터리 수명을 단축시킵니다. 카메라 프로파일(예: 해상도 설정)과 사용 행동(예: 사용자 상호작용)에 따라 배터리 소비 전력이 달라집니다.

Axis 신체 착용 카메라에는 온도에 따른 적응형 충전, 낮은 용량 및 극한 온도에서의 자동 종료 등 배터리 보호를 위해 특별히 설계된 여러 기능이 탑재되어 있습니다. 또한 AXIS Body Worn Manager에는 충전과 충전 사이의 카메라 작동 시간을 최대화하는 사전 정의된 카메라 프로파일이 있습니다.

Axis 신체 착용 카메라의 배터리는 배터리 상태 지침을 준수하는 경우 500회 완전 충전 사이클 후 원래 용량의 최소 80%를 제공하도록 고안되었습니다. 팽창과 배터리 성능 저하가 가속화되므로 500회 완전 충전 사이클 후에는 배터리를 교체해야 합니다.

목차

1 서론 4
2 Axis 신체 착용 카메라의 배터리 4
3 배터리 상태에 영향을 주는 요인 4
3.1 온도 4
3.2 충전 상태 5
3.3 총 충전 사이클 수 5
3.4 사용자 행동 6
4 배터리 친화적 설계 7
5 배터리 상태 지침 7
6 배터리 교체 및 Axis 보증 8

1 서론

이 백서에서는 Axis 신체 착용 카메라에 사용되는 배터리에 대한 정보를 제공합니다. 배터리 상태에 영향을 미치는 주요 요인과 배터리 보호에 도움이 되는 카메라의 배터리 친화적 기능에 대해 설명합니다. 이 백서는 또한 사용자가 배터리 수명과 작동 시간을 연장하기 위해 할 수 있는 조치를 강조합니다.

2 Axis 신체 착용 카메라의 배터리

Axis 신체 착용 카메라는 전원 공급을 위해 충전식 리튬 이온 배터리를 사용합니다. 이러한 유형의 배터리는 다른 종류의 배터리에 비해 에너지 밀도가 높고 수명이 길며 충전 시간이 짧기 때문에 휴대전화, 노트북 컴퓨터 및 기타 전자 장치에 널리 사용됩니다.

다른 모든 충전식 배터리와 마찬가지로 리튬 이온 배터리도 시간과 사용에 따라 필연적으로 성능이 저하되는 소모성 부품입니다. 성능이 저하되면 배터리 용량이 줄어들고 내부 저항이 증가하여 충전과 충전 사이의 작동 시간이 짧아집니다.

3 배터리 상태에 영향을 주는 요인

배터리 제조사는 실험실 환경에서 배터리 성능 저하율에 대한 통계를 제공합니다. 그러나 실제 환경에서는 환경 조건과 카메라의 소비 전력에 영향을 주는 기능의 사용 여부에 크게 좌우되므로 성능 저하가 상당히 달라질 수 있습니다.

3.1 온도

리튬 이온 배터리의 기능은 화학 반응에 의존하기 때문에 온도는 리튬 이온 배터리에 상당한 영향을 미칩니다. 열은 화학 반응을 가속화하여 영구적인 용량 손실을 앞당깁니다. 예를 들어 햇볕이 드는 차량의 대시보드에 카메라를 방치한 경우 이러한 상황이 발생할 수 있습니다. 반대로 낮은 온도는 이러한 반응을 늦추거나 멈추게 하여 일시적인 용량 손실을 유발합니다. 따라서 매우 추운 날씨에 카메라를 작동하면 작동 시간이 단축됩니다. 0°C(32°F) 미만에서 충전하면 심각하고 되돌릴 수 없는 용량 손실과 안전 문제가 발생할 수 있습니다.

신체 착용 카메라를 지정된 온도 범위를 벗어난 주변 온도에서 보관하면 배터리에 되돌릴 수 없는 손상이 발생합니다. 장치의 온도를 확인할 때는 배터리 온도가 관찰되는 주변 온도보다 높다는 점을 기억하는 것이 중요합니다.

표 3.1 *AXIS W102 Body Worn Camera의 허용 배터리 온도 범위. 다른 카메라의 경우 해당 데이터시트를 확인하십시오.*

		하한	상한
작동 온도		-20°C(-4°F).	55°C(131°F).
주변 충전 온도		0°C(32°F).	40°C(104°F). 충전 시 배터리 온도가 45°C(113°F)를 초과하면 배터리는 완전 충전 용량의 70%까지만 충전됩니다. 이는 배터리를 보호하기 위한 것입니다. 온도가 40~60°C 사이인 경우 배터리는 더 낮은 전류로 충전될 수 있습니다.
저장 온도	< 3개월	-20°C(-4°F).	45°C(113°F).
	> 3개월	23°C(73°F).	27°C(81°F).

가능한 비정상적 배터리 성능 저하를 추적하기 위해, 권장되지 않은 온도에서 카메라를 사용하면 신체 착용 시스템 보고서에 자동으로 등록됩니다. 이러한 정보는 Axis 지원 부서에서 오작동 배터리가 Axis 보증에 포함되는지 여부를 확인하는 데에도 유용합니다.

3.2 충전 상태

배터리를 완전히 충전된 상태나 완전히 방전된 상태로 보관하면 회복할 수 없는 용량 손실이 발생합니다.

배터리가 완전히 충전된 상태에서는 화학 반응이 매우 활발해져 배터리 성능 저하가 빨라집니다. 따라서 카메라를 도킹 스테이션에 두거나 USB-C 충전기에 장시간 연결해 두면 불필요한 용량 손실이 발생합니다.

배터리는 사용하지 않을 때에도 시간이 지남에 따라 자체 방전됩니다. 카메라를 충전 상태가 매우 낮은 상태로 3개월 넘게 보관하면 배터리가 과방전되어 손상될 수 있습니다. 카메라도 1년에 한 번 이상 사용해야 배터리가 정상적인 방식으로 방전되고 재충전됩니다.

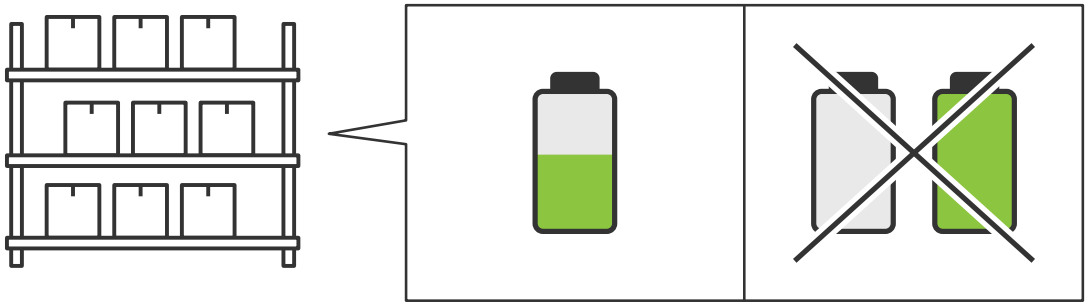


그림 3.1 *카메라를 장기간 보관할 때는 배터리를 중간 정도의 충전 상태로 두는 것이 가장 좋습니다. 카메라를 완전히 방전시키거나 장시간 동안 도킹 스테이션에서 완전히 충전된 상태로 두어서는 안 됩니다.*

3.3 총 충전 사이클 수

충전 사이클을 완료할 때마다 리튬 이온 배터리의 용량이 약간 줄어듭니다. 이러한 이유 때문에 배터리의 누적 총 충전 사이클 수는 배터리의 현재 상태를 나타내는 중요한 지표입니다. 배터리의 총 충전 사이클 수는 신체 착용 시스템에서 확인할 수 있습니다.

충전 사이클은 배터리 용량의 100%가 방전된 후 다시 충전되었을 때 완료됩니다. 매일의 카메라 사용량에 따라 한 번의 충전 사이클이 완료되기까지 며칠이 걸릴 수 있습니다. 예를 들어 완전히 충전된 배터리로 15시간 동안 사용할 수 있도록 카메라가 구성되어 있다고 가정해 보겠습니다. 사용자의 교대 근무 시간이 10시간인 경우 근무일 기준 1.5일 후 1회 충전 사이클이 완료된 것으로 간주됩니다.

Axis 신체 착용 카메라에 내장된 리튬 이온 배터리는 500회 완전 충전 사이클 동안 용량의 최소 80%를 제공하도록 고안되었습니다. 위의 예에서 이것은 대략 750 근무일(약 3년)에 해당합니다.

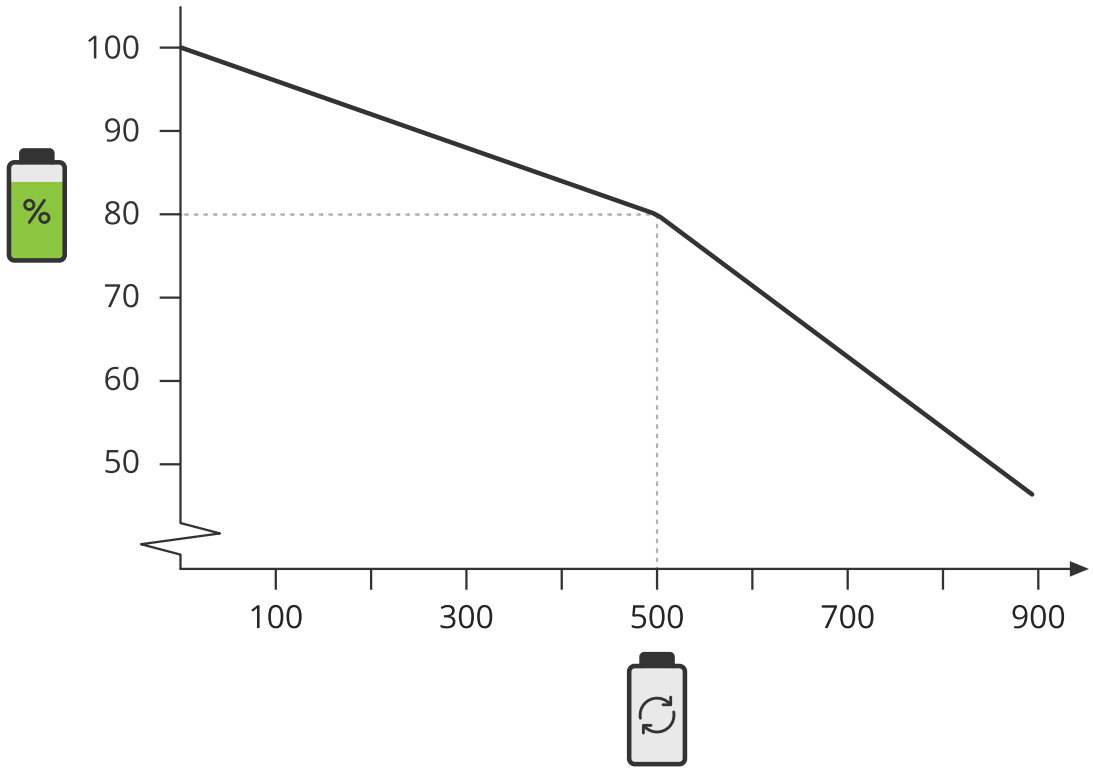


그림 3.2 충전 사이클에 따른 배터리 용량 변화를 나타낸 일반적인 리튬 이온 배터리의 성능 저하 곡선. 약 500회의 충전 사이클 후에도 배터리는 완전 충전 용량의 최소 80%를 유지하지만 성능 저하는 가속화됩니다.

500회 충전 사이클 후, 일반적으로 리튬 이온 배터리의 성능 저하가 가속화됩니다. 따라서 배터리는 500회 충전 사이클 후에 교체해야 합니다.

3.4 사용자 행동

매일의 배터리 사용량이 배터리의 성능 저하 속도에 직접적인 영향을 미칩니다. 사용량이 많고 방전 속도가 빠르면 충전 사이클 수가 늘어나고 임피던스가 증가하여 배터리 수명이 짧아집니다.

비슷한 환경 조건에서 동일한 기간 동안 사용하더라도 카메라 프로파일과 사용 빈도가 다른 두 사용자의 배터리 소비량은 서로 다를 수 있습니다. 아래 표는 이러한 차이의 예를 보여줍니다.

표 3.2 *카메라 사용 방식이 다르면 작동 시간도 달라집니다.*

	사용자 1 (사용자 지정 카메라 프로파일)	사용자 2 (작동 시간에 최적화된 카메라 프로파일)
라이브 스트림	가끔 켜짐	꺼짐
위치 데이터	켜짐	꺼짐
홀스터 해제 감지	꺼짐	꺼짐
AXIS Body Worn Assistant	가끔 켜짐	꺼짐
낙상 감지	켜짐	꺼짐

LED 디스플레이	능동적 사용자 상호작용, 높은 밝기와 정상적 밝기의 혼합	사용자 상호작용 없음, 정상적 밝기
배터리 수명	표준	**Extended**

시간이 지날수록 이러한 차이는 각 사용자에게 필요한 충전 사이클 수를 누적시켜, 사용자 1은 사용자 2보다 훨씬 빨리 새 배터리를 교체해야 하게 됩니다.

4 배터리 친화적 설계

Axis 신체 착용 솔루션은 배터리 수명 연장을 위한 여러 기능을 제공합니다.

- 적응형 충전
  적응형 충전 기능은 배터리 온도에 따라 최대 충전 전류와 전압을 조정하여 배터리를 손상시키지 않으면서 카메라를 최대한 빠르게 충전합니다. 온도 데이터는 몇 초마다 배터리 제어 모듈의 온도 센서에서 읽어 들입니다. 이것은 충전 시간이 주변 온도에 따라 다르다는 것을 의미합니다. 예를 들어 일반적인 실온에서는 도킹 스테이션에서 약 3.5시간 충전하거나 USB-C 케이블로 약 4.0시간 충전하면 배터리가 완전히 충전될 수 있습니다.
- 극한 온도에서의 자동 종료
  카메라의 내부 온도가 너무 높거나 너무 낮으면 배터리를 보호하기 위해 카메라가 자동으로 종료됩니다. 예를 들어 카메라를 차량 안에 방치한 경우 이러한 상황이 발생할 수 있습니다.
- 낮은 충전 상태에서의 자동 종료
  보관 중 과방전을 방지하기 위해 충전 상태가 0%에 가까워지면 카메라가 종료됩니다.
- 고온에서의 충전 제한
  배터리를 보호하기 위해 주변 온도가 45°C(113°F)를 초과하는 환경에서 충전할 때는 70%의 충전 제한이 적용됩니다.
- 시스템에 할당되기 전의 충전 한도
  국제 규정을 준수하고 보관 및 운송 중 높은 충전 상태로 인한 불필요한 용량 손실을 방지하기 위해 카메라 출하 시 30%의 충전 제한을 적용합니다. 또한 AXIS Body Worn Manager를 통해 카메라가 신체 착용 시스템에 추가되기 전까지는 60%의 보관 충전 제한을 적용합니다.
- 작동 시간 최적화를 위한 카메라 프로파일
  AXIS Body Worn Manager에는 *Optimized for Operation Time*이라는 사전 정의된 카메라 프로파일이 있으며, 이를 그대로 사용하거나 참고 자료로 활용할 수 있습니다. 이 프로필을 적용하거나 프로필과 동일한 설정을 사용하면 카메라의 작동 시간이 최대화됩니다. 설정에는 예를 들어 720p 해상도 사용, 위치 데이터 사용 안 함, 전면 녹화 표시기 끄기 등이 포함됩니다.
- 동적 LED 제어
  카메라의 LED는 상당한 양의 전력을 소비합니다. 절전을 위해 LED 밝기를 주변 조명 조건에 따라 동적으로 조정합니다. 주변 조명이 밝을수록 LED 밝기가 높아지고 그 반대의 경우도 마찬가지입니다.
- 일일부 모델의 Smart Charge(스마트 충전) 모드
  수명 저하와 팽창을 방지하기 위해 카메라는 장시간 도킹 상태가 감지되면 최대 충전 제한을 낮춥니다. 카메라가 3주 동안 대부분 도킹된 상태였다면 Basic Smart Charge(기본 스마트 충전) 모드로 전환되어 85%에서 충전을 중단합니다. 2개월 동안 대부분 도킹된 상태였다면 카메라가 Strict Smart Charge(엄격한 스마트 충전) 모드로 전환되어 55%에서 충전을 중단합니다. Smart Charge(스마트 충전) 모드를 해제하려면 카메라의 배터리 잔량을 30% 미만으로 낮춘 다음 배터리를 완전히 재충전해야 합니다.

5 배터리 상태 지침

Axis는 배터리 성능을 최적화하기 위해 많은 노력을 기울이고 있지만, 배터리 수명은 결국 사용자에게 달려 있습니다. 카메라를 사용, 충전 및 보관할 때 배터리 상태 지침(이 문서에서 설명하는 요인을 기반으로 함)을 따르면 배터리를 더 오래 사용할 수 있습니다.

배터리에 대한 구체적인 상태 지침은 카메라 사용자 설명서에서 확인할 수 있습니다. Axis는 신체 착용 카메라의 생산, 구성 및 운송 과정에서 동일한 지침을 따릅니다. 예를 들어 Axis 구성 및 물류 센터 (CLC)의 모든 장치는 3개월마다 충전됩니다.

6 배터리 교체 및 Axis 보증

Axis 신체 착용 카메라에 내장된 배터리는 500회 완전 충전 사이클 후 원래 용량의 최소 80%를 제공하도록 고안되었습니다. 배터리의 현재 완료된 충전 사이클 수에 대한 정보는 신체 착용 시스템에서 확인할 수 있습니다. 카메라의 기능을 유지하고 유해한 배터리 부풀음을 방지하려면 500회 완전 충전 사이클 후에 배터리를 교체해야 합니다.

Axis 신체 착용 카메라에는 Axis 3년 하드웨어 제한 보증이 적용됩니다. 따라서, 배터리의 제조 결함은 카메라의 다른 구성 요소의 제조 결함과 동일한 방식으로 보증이 적용됩니다. 배터리 성능 저하는 *정상적인 마모 또는 성능 저하*로 간주되므로 보증에서 제외됩니다.

Axis Communications에 대하여

Axis는 보안, 안전, 운영 효율성 및 비즈니스 인텔리전스를 향상시켜 더 스마트하고 더 안전한 세상을 실현합니다. 네트워크 기술 회사이자 업계 선도 기업인 Axis는 영상 감시, 접근 제어, 인터콤 및 오디오 솔루션을 제공합니다. 이러한 솔루션은 지능형 분석 애플리케이션으로 보완되고 고품질 교육을 통해 지원됩니다.

50개 이상의 국가에서 약 5,000명의 Axis 임직원이 전 세계의 기술 및 시스템 통합 파트너와 협력하여 고객에게 최적의 솔루션을 제공하고 있습니다. Axis는 1984년에 설립되었으며 본사는 스웨덴 룬드에 있습니다.

© 2022 — 2026 Axis Communications AB. AXIS COMMUNICATIONS, AXIS, ARTPEC 및 VAPIX는 각 관할 지역에서 Axis AB의 등록상표입니다. 모든 다른 상표는 각 소유주의 재산입니다. Axis는 사전 통지 없이 수정할 권리를 갖고 있습니다.