

Technical Article

지능형 센서가 빛의 감지를 확장하는 방법



지능형 센서가 빛의 감지를 확장하는 방법

Celeste Waters

우리의 눈은 끊임없이 주변의 세계를 해석하고, 다양한 색상의 스펙트럼을 인식하고, 다양한 상황에 적응합니다. 우리의 눈이 뇌에 신호를 보내는 것과 같은 방식으로, 주변광 센서는 환경의 조명 조건을 정밀하게 측정하여 렉스 값을 읽고 시스템에 전달합니다. 광 센서 기술은 사람이 사물의 보는 방식을 계속 개선하고 있으며, 심지어 볼 수 없는 것도 볼 수 있도록 진화하고 있습니다.

야간에 주차장의 차량을 지속적으로 감시하는 보안 카메라나, 터널에 들어오거나 나올 때와 같이 광도가 급격하게 변할 때 빛의 강도가 자연스럽게 바뀌는 자동차의 헤드라이트를 상상해 보십시오. 주변광 센서와 색상 센서의 혁신은 사람의 눈이 보는 것을 범위를 넘어 빛을 처리하는 방법을 판단하고 차량용 및 산업용 애플리케이션에서 안전성과 효율성을 높이는 데 도움이 됩니다.

주변광 센서의 응용 분야

주변광 센서와 색상 센서는 많은 응용 분야에서 지능적 조명 제어로 가정과 공장의 에너지를 개선하고 적응형 헤드라이트로 차량 안전을 향상시킵니다. 주변광 센서에 인기 있는 사용 중 하나는 주간과 야간 감지로, [그림 1](#)에 나와 있는 보안 카메라와 같이 실외 조명과 카메라 시스템을 자동으로 조정할 수 있습니다. 카메라의 경우 카메라 나이트 비전에 사용되는 LED에서 적외선을 필터링하려면 ALS(주변광 센서)의 적외선 차단 비율이 높은 것이 중요합니다.



그림 1. 주변광 센서와 적외선 LED를 사용하는 인터넷 프로토콜 네트워크 카메라

과제와 설계 요구 사항

ALS 및 색상 감지 장치를 설계하려면 최고의 정확도, 감도, 해상도를 달성하는 동시에 패키지 제한과 시스템 수준의 통합을 이루어야 한다는 과제를 해결해야 합니다.

TI의 주변광 및 색상 센서는 더 많은 기능을 추가하여 이러한 과제를 해결합니다. 주변광 센서의 일반적인 설계에는 높은 정확도와 해상도가 필요합니다. 많은 응용 분야에서 디스플레이 밝기 조정, 차량용 조명 제어 또는 비디오 감시를 위한 정밀한 조명 측정이 필요하기 때문입니다(그림 2 참조).

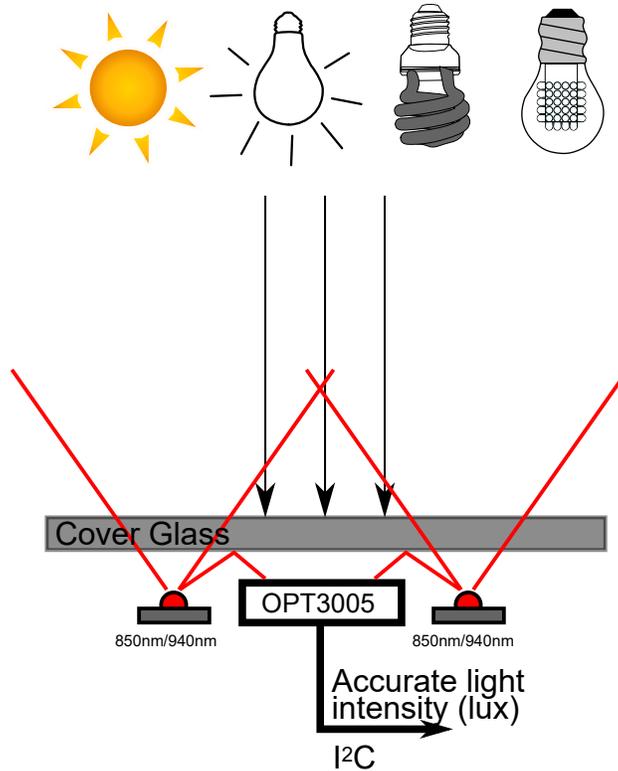


그림 2. 비디오 감시 애플리케이션에 사용되는 TI OPT3005 ALS

TI의 **OPT4003-Q1** 디지털 조명 센서와 같은 ALS는 애플리케이션의 요구 사항에 맞는 유연성을 갖추고 있어 환경 변화에 따라 채널당 600 μ s~800ms 범위의 12단계로 반응 시간을 조정합니다. 이러한 변환 시간은 터널로 들어오고 나갈 때 안전을 위해 신속한 빛 조정이 필요한 자동차 분야에서 매우 유용합니다. OPT4003-Q1은 백열, 할로겐, 햇빛, LED, 형광 등의 광원을 식별하여 현재 빛이 잘 들어오는 실내 환경에 있는지 아니면 외부의 빛인지 감지하고 그에 따라 시스템 작동 조건을 개선함으로써 필요한 헤드라이트 유형을 결정합니다.

그림 3에 나와 있듯이 EV(전기 자동차) 및 EV 충전소 등에서 변화 감지와 밝기 조정에 ALS를 사용할 수도 있습니다. 적응형 밝기 제어를 통해 EV 충전소의 화면은 과도한 전력 소모 없이도 다양한 조명 조건에서 계속 표시됩니다.

광 센서는 에너지 효율성도 높이며, 개인용 전자 제품에서 디스플레이 및 LED 밝기 조정을 위한 사용자 환경을 개선하여 스마트폰, 랩톱, 스마트 워치, 태블릿과 같은 장치를 더 효율적이고 원활하게 사용할 수 있도록 합니다.



그림 3. 변화 감지와 밝기 조정을 위해 ALS를 활용하는 EV 충전소

이미징과 색상에 민감한 분야에서 색상 센서는 그림 4에서 볼 수 있듯이 탁월한 자동 화이트 밸런스, 노출 제어와 어두운 조명에서의 포착 성능을 갖추고 있어 디스플레이를 위한 정밀한 색상 보정이 가능합니다.

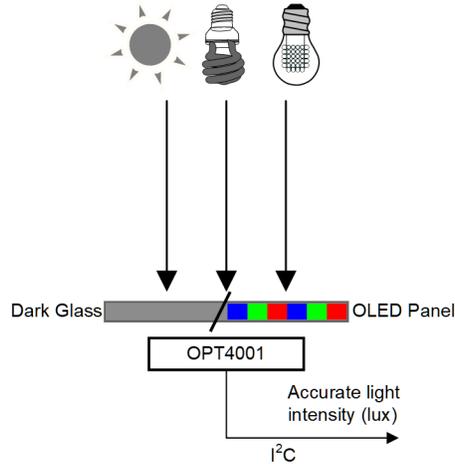


그림 4. 디스플레이의 OPT4001 ALS

OPT4041 듀얼 채널 ALS는 사람의 눈과 매우 가까울 정도의 스펙트럼 응답으로 빛을 측정하고 적외선 간섭을 효과적으로 필터링합니다. ALS 측정값을 이용하면 더 나은 인체 조명 환경을 만들 수 있기 때문에 센서 스펙트럼 응답을 인체의 눈 반응에 가깝게 만드는 것이 중요합니다. 사람이 볼 수 없는 적외선을 차단하는 것이 중요하기 때문에, OPT4041은 비디오 감시와 같이 어두운 창 아래에 있지만 적외선 투과성이 필요한 분야에서 특히 유용합니다. OPT4041은 또한 여러 광원을 인식할 수 있으며 카메라에서 적외선 LED 조명을 포착할 수 있는 광대역 센서 채널을 가지고 있습니다.

설계자의 또 다른 과제는 패키지와 통합입니다. 전자 장치의 크기가 작아짐에 따라 공간이 제약된 설계에 적합하고 유연한 솔루션이 필요해지고 있습니다. TI 광학 센서는 바닥면 센서의 PicoStar™ 패키지나 업계 표준 SOT(Small-Outline Transistor) 패키지를 비롯한 여러 패키지 옵션으로 제공됩니다(그림 5 참조). 또한 TI의 ALS 및 색상 센서 솔루션을 사용하면 장치 수명을 늘리고 전력 소비를 낮추어 상당한 에너지 및 비용 절감을 실현할 수 있습니다.

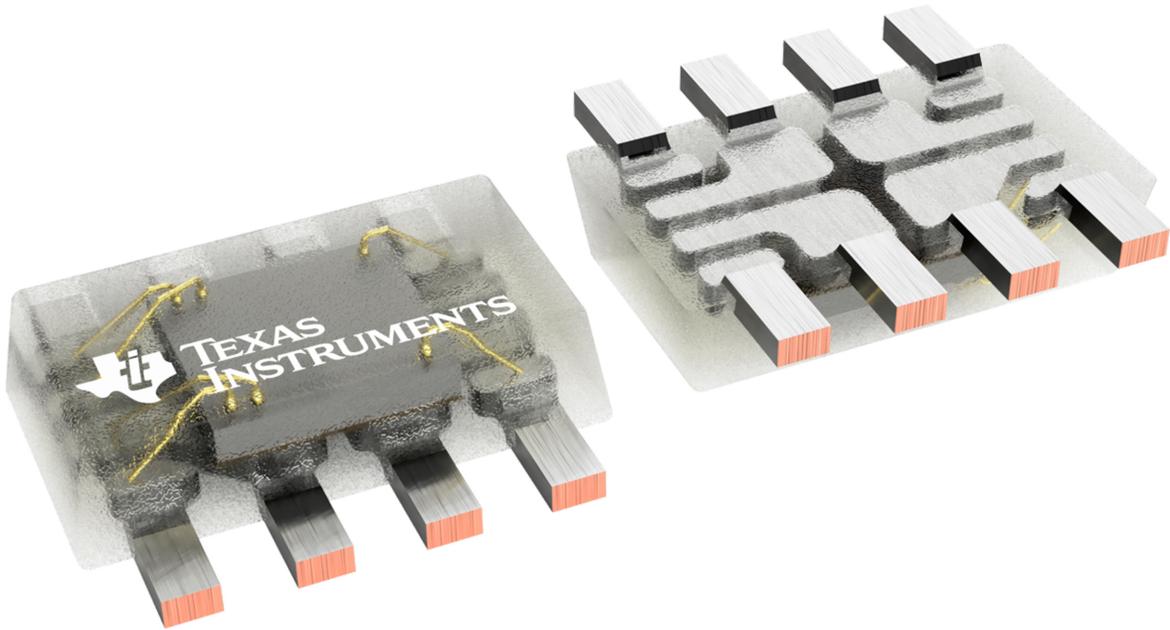


그림 5. 2.1mm x 1.9mm x 0.6mm의 OPT4041 SOT 패키지

계약 제조업체와 디자인 제조업체가 최상의 성능을 달성할 수 있도록 TI는 인라인 보정 지원도 제공합니다. 주변광 센서와 색상 센서의 최종 단계 테스트 및 보정을 위한 전용 광원은 TI.com에서 제공하는 다양한 제품에 걸쳐 일관되고 정확한 성능을 보장합니다. 높은 정확도, 빠른 응답 시간, 유연한 패키지와 보정 지원으로 차량용 조명에서 고급 가전제품까지 다양한 애플리케이션에서 TI의 광학 센서를 원활하게 활용할 수 있습니다.

결론

주변광 센서와 색상 센서는 더 많은 애플리케이션에서 점점 더 중요해지고 있습니다. 자동차에서 이러한 장치는 야간 주행과 터널 주행에서 사용자 환경을 개선하고, 더 높은 적외선 차단으로 카메라 시스템의 보안을 개선합니다.

기술의 발전이 거듭되면서 더 높은 적외선 반사율에 초점을 맞춘 조명 및 색상 선세의 발전을 기대할 수 있게 되었습니다. 예를 들어, 개인용 전자제품과 자동차의 유기 LED 디스플레이 뒤에 장착된 센서로 초박형 베젤이 가능해지고, 크기가 제한된 제품을 위한 더 작은 패키지도 가능합니다. 주변광 센서와 색상 센서는 우리가 아직 볼 수 없는 방식으로 주변을 이해하고 상호 작용하는 능력을 지속적으로 개선할 것입니다.

추가 리소스

- 애플리케이션 노트, [애플리케이션에 맞는 광 센서를 선택하는 방법](#)을 읽어 보십시오.
- [LightSourceEVM](#)을 주문하십시오.
- [TI 주변광 센서의 보정을 위한 안정적인 광원](#)을 사용한 ALS 보정에 대해 자세히 알아보십시오.
- TI의 [광학 센서 포트폴리오](#)에서 센서를 선택하십시오.
- [시아각 시뮬레이터](#)를 사용하여 지금 바로 시작하십시오.

상표

모든 상표는 해당 소유권자의 자산입니다.

중요 알림 및 고지 사항

TI는 기술 및 신뢰성 데이터(데이터시트 포함), 디자인 리소스(레퍼런스 디자인 포함), 애플리케이션 또는 기타 디자인 조언, 웹 도구, 안전 정보 및 기타 리소스를 "있는 그대로" 제공하며 상업성, 특정 목적 적합성 또는 제3자 지적 재산권 침해에 대한 묵시적 보증을 포함하여(그러나 이에 국한되지 않음) 모든 명시적 또는 묵시적으로 모든 보증을 부인합니다.

이러한 리소스는 TI 제품을 사용하는 숙련된 개발자에게 적합합니다. (1) 애플리케이션에 대해 적절한 TI 제품을 선택하고, (2) 애플리케이션을 설계, 검증, 테스트하고, (3) 애플리케이션이 해당 표준 및 기타 안전, 보안, 규정 또는 기타 요구 사항을 충족하도록 보장하는 것은 전적으로 귀하의 책임입니다.

이러한 리소스는 예고 없이 변경될 수 있습니다. TI는 리소스에 설명된 TI 제품을 사용하는 애플리케이션의 개발에만 이러한 리소스를 사용할 수 있는 권한을 부여합니다. 이러한 리소스의 기타 복제 및 표시는 금지됩니다. 다른 모든 TI 지적 재산권 또는 타사 지적 재산권에 대한 라이선스가 부여되지 않습니다. TI는 이러한 리소스의 사용으로 인해 발생하는 모든 청구, 손해, 비용, 손실 및 책임에 대해 책임을 지지 않으며 귀하는 TI와 그 대리인을 완전히 면책해야 합니다.

TI의 제품은 ti.com에서 확인하거나 이러한 TI 제품과 함께 제공되는 [TI의 판매 약관](#) 또는 기타 해당 약관의 적용을 받습니다. TI가 이러한 리소스를 제공한다고 해서 TI 제품에 대한 TI의 해당 보증 또는 보증 부인 정보가 확장 또는 기타의 방법으로 변경되지 않습니다.

TI는 사용자가 제안했을 수 있는 추가 또는 기타 조건을 반대하거나 거부합니다.

주소: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#) or other applicable terms available either on [ti.com](https://www.ti.com) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated